ISSN: 2775-5126
https://ejurnal.itats.ac.id/snestik

ITATS
INSTITUT TEKNOLOGI ADHI TAMA SURABAYA

SNESTIK
SEMINAR NASIONAL TEKNIK ELEKTRO, SISTEM INFORMASI DAN TEKNIK INFORMATIKA

Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

"Arah Perkembangan Teknologi Informasi dan Automasi Berbasis Revolusi Industri 4.0"

Surabaya, 26 Maret 2022



Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

SNESTIK Ke-II

Arah Perkembangan Teknologi Informasi dan Automasi Berbasis Revolusi Industri 4.0

Surabaya, 26 Maret 2022

ISSN: 2775-5126

FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO DAN TEKNOLOGI INFORMASI

INSTITUT TEKNOLOGI ADHI TAMA SURABAYA

Jl. ARief Rachman Hakim 100, Surabaya 60117

Telp: 031594043, Fax: 0315997244

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik

PROFIL PENYELENGARA

Nama Penyelengara :

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi (FTETI)
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya (ITATS)

Alamat Redaksi :

Gedung A, Lantai 1, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya (ITATS)
Jl. ARief Rachman Hakim 100, Surabaya 60117
Telp: 031594043, Fax: 0315997244
Email: snestik@itats.ac.id

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit

UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada :

Dr. Ir. Hari Agus Sujono, M.Sc.
Dekan Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Dr. Agus Budianto, ST., MT
Wakil Rektor II & Ka. LPPM
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Syamsuri, ST., MT., Ph.D
Rektor
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Yayasan Pendidikan Teknik Surabaya (YPTS)

Pitoyo Peter Hartono, Dr.Eng.
Professor in School of Engineering,
Chukyo University, Nagoya, Japan

Avan, S.Si.,M.Si
Statistician Modeller Bank Mandiri
Peneliti di Politica Research & Consulting

Muhammad Ridwan, S.T.,M.T.
Teknologi Rekayasa Internet
Politeknik Elektronika Negeri Surabaya

SUSUNAN PANITIA PELAKSANA

SEMINAR NASIONAL TEKNIK ELEKTRO, SISTEM INFORMASI DAN TEKNIK INFORMATIKA (SNESTIK Ke-2) TAHUN 2022

No.	Jabatan	Nama	NIP
1	Penanggung jawab	Dr. Ir. Hari Agus Sujono, M.Sc.	981092
2	Ketua Pelaksana	Gusti Eka Yuliastuti, S.Kom., M.Kom.	193165
3	Sekertaris	Ilmiatul Masfufiah, S.Si., M.Sc	183134
4	Bendahara	Weny Mistarika Rahmawati, S.Kom., M.Kom., M.Sc.	153101
5	**Sie Humas & Publikasi:**		
	Koordinator	Anwar Sodik, S.Kom., M.T.	153106
	Anggota	1. Anggi Yhurinda Perdana Putri, S.Kom., M.Kom.	183144
6	**Sie Acara & Sebidang**		
	Koordinator	Trisna Wati, S.Pd., M.T	183137
7	**Sie Makalah & Proceding:**		
	Koordinator	Adib Pakarbudi, S.Kom., M.Kom	193154
	Anggota	1.. Isa Albanna S.Si., M.Si.	143026
		2. Nanang Fakhrur Rozi, S.ST., M.Kom	122093
		3. Yulianto Agung Prabowo, ST., MT	173127
		4. Citra Nurina Prabiantissa, S.ST., M.Tr. Kom.	193170
8	**Sie Konsumsi:**		
		Ruli Utami, S.Kom, M.Kom	173133
9	**Sie Perlengkapan:**		
	Koordinator	Hendro Nugroho,S.T.,M.Kom	153047
	Anggota	1. Shah Khadafi, S.Kom., M.Kom.	112072

SUSUNAN REVIEWER INTERNAL DAN EKSTERNAL

SEMINAR NASIONAL TEKNIK ELEKTRO, SISTEM INFORMASI DAN TEKNIK INFORMATIKA (SNESTIK Ke-2) TAHUN 2022

Reviewer Internal (ITATS) :

Dr. Ir. Hari Agus Sujono, M.Sc	(Jurusan Teknik Elektro)
Dr. Riny Sulistyowati, ST., MT	(Jurusan Teknik Elektro)
Riza Agung Firmansyah, S.ST., MT	(Jurusan Teknik Elektro)
Syahri Muharom, S.ST., MT	(Jurusan Teknik Elektro)
Wahyu Setyo Pambudi,ST.,MT	(Jurusan Teknik Elektro)
Andy Rachman, S.T., M.Kom.	(Jurusan Teknik Informatika)
Dian Puspita Hapsari, M.Kom.	(Jurusan Teknik Informatika)
Muchamad Kurniawan, S.Kom.,M.Kom	(Jurusan Teknik Informatika)
Budanis Dwi Meilani, S.T., M.Kom	(Jurusan Sistem Informasi)

Reviewer Eksternal :

Muhammad Wali, ST.,M.M	(AMIK Indonesia)
Muhammad Imbarothur Mowaviq, S.T.,M.T	(Institut Teknologi PLN)
Izzat Aulia Akbar, S.Kom.,M.Eng.,Ph.D	(Institut Teknologi Sepuluh Nopember)
Dr. Helmy Widyantara, S.Kom., M.Eng	(IT. Telkom Surabaya)
Kukuh Wiarsono, ST., MT.	(Politeknik Negeri Madura)
Santoso, ST., MT	(Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya)
Andik Yulianto, S.T., M.T	(Universitas Internasional Batam)
Nur Nafi'iyah, M.Kom.	(Universitas Islam Lamongan)
Dr. Cahyo Darujati, ST., MT.	(Universitas Narotama)
Harmini, S.T.,M.Eng.	(Universitas Semarang)
Amalia Anjani Arifiyanti, S.Kom.,M.Kom	(UPN Veteran Jatim)



ALAMAT TAUTAN PROSIDING
(ARTIKEL DAN KELENGKAPAN)

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik/issue/archive



SAMBUTAN KETUA

SEMINAR NASIONAL TEKNIK ELEKTRO, SISTEM INFORMASI, DAN TEKNIK INFORMATIKA (SNESTIK Ke-2)

Segala puji syukur senantiasa kita panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan berkah-Nya kepada kita semua sehingga hari ini kita dapat bertemu secara daring dalam acara SEMINAR NASIONAL TEKNIK ELEKTRO, SISTEM INFORMASI DAN TEKNIK INFORMATIKA (SNESTIK) KE-II.

Kami mengucapkan selamat datang kepada para peserta seminar, dimana nanti kita memiliki kesempatan untuk saling berbagi informasi mengenai hasil-hasil penelitian sesuai dengan bidang studi masing-masing dalam rangka meningkatkan kemampuan di bidang penelitian tersebut. Melalui kegiatan seminar ini diharapkan dapat menciptakan inovasi serta memenuhi tuntutan perkembangan ilmu pengetahuan, sains dan teknologi khususnya di era revolusi industri 4.0. Pada SNESTIK ke-2 ini, tema yang kami angkat adalah "Arah Perkembangan Teknologi Informasi dan Automasi Berbasis Revolusi Industri 4.0". Berkaitan dengan tema tersebut, kami menghadirkan beberapa narasumber yang ahli di bidangnya masing-masing sebagai pembicara utama. Terima kasih atas partisipasinya:

1. Bapak Prof. Pitoyo Peter Hartono (Professor di School of Engineering, Chukyo University, Nagoya, Japan)
2. Bapak Avan, S.Si, M.Si (Statistician Modeller Bank Mandiri & juga Peneliti di Politica Research & Consulting)
3. Bapak Mohamad Ridwan, S.T, M.T. (Teknologi Rekayasa Internet, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya)

Kegiatan seminar ini dapat terselenggara berkat bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini, ijinkan kami mengucapkan terima kasih kepada Yayasan Pendidikan Teknik Surabaya Bapak H. Rudy Setia Wibisono, S.H., Bapak Ir. H. Abdul Zikri, M.M dan Bapak Drs. Puspo Sasongko, BE, MBA. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada: Dekan Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi (FTETI) Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya (ITATS), Kepala LPPM ITATS, Rektor ITATS, para narasumber, panitia dan peserta sekalian yang telah berpartisipasi. Tidak lupa kami mengucapkan terima kasih juga kepada co-host yg berpartisipasi pada SNESTIK ke-2 yakni Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dan Universitas Budi Darma Medan.

Kegiatan SNESTIK merupakan konferensi tingkat nasional yang diselenggarakan oleh FTETI Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya. SNESTIK

direncanakan sebagai agenda tahunan FTETI yang diselenggarakan untuk ilmuwan, peneliti serta mahasiswa dengan spesialisasi Teknik Elektro, Sistem Informasi dan Teknik Informatika serta pengembangan bidang terkait. Pada seminar kali ini, artikel yang sudah masuk kurang lebih sejumlah 80 artikel. Sebanyak 54% diantaranya berasal dari institusi yg tersebar beberapa wilayah di Indonesia. Artikel yang telah masuk ke SNESTIK akan dipublikasikan sebagai prosiding melalui website SNESTIK.

Kami menyadari bahwa penyelenggaraan seminar ini masih jauh dari kata sempurna, baik dalam penyajian acara, pelayanan administrasi maupun keterbatasan fasilitas. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati kami sampaikan permohonan maaf yang sebesar-besarnya atas kekurangan tersebut. Akhir kata, semoga peserta seminar mendapatkan manfaat yang besar dari kegiatan ini sehingga mampu mewujudkan atmosfer penelitian yang baik dan budaya riset yang kokoh, berkelanjutan serta berkualitas sesuai dengan perkembangan ilmu.

Surabaya, 26 Maret 2022

Ketua Panitia SNESTIK II ITATS

Gusti Eka Yuliastuti, S.Kom., M.Kom.

> *"Suara menggema memekikkan Kampus Merdeka*
> *Riset membudaya, tanda pendidikan tinggi jaya*
> *SNESTIK ada, untuk tanah air Indonesia"*

> *"Jalan-jalan ke kota padang, sampai waktu pukul delapan,*
> *Terima kasih sudah datang, sampai bertemu di acara tahun depan"*

DAFTAR AFILIASI

SEMINAR NASIONAL TEKNIK ELEKTRO, SISTEM INFORMASI, DAN TEKNIK INFORMATIKA (SNESTIK Ke-2)

Daftar afiliasi penulis artikel yang dimuat dalam prosiding SNESTIK :
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya (https://itats.ac.id/)
Universitas Bumigora Mataram (https://universitasbumigora.ac.id/)
Universitas Pendidikan Mandalika (https://undikma.ac.id/)
Universitas Sanata Dharma Yogya (https://www.usd.ac.id/)
UIN Raden Fatah Palembang (http://radenfatah.ac.id/)
Universitas Budi Darma Medan (https://univ-bd.ac.id/)
Universitas Katolik Soegijapranata Semarang (https://www.unika.ac.id/)
Universitas Gadjah Mada (https://www.ugm.ac.id/)
Universitas Jenderal Achmad Yani Cimahi (https://www.unjani.ac.id/)
Universitas Katolik Parahyangan Bandung (https://unpar.ac.id/)
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo (https://umsida.ac.id/)
Institut Teknologi Insan Cendekia Mandiri (https://iticm.ac.id/)
Institut Teknologi Padang (https://itp.ac.id/)
Universitas Majalengka (https://unma.ac.id/)
UPN Veteran Jatim (https://www.upnjatim.ac.id/)
Universitas 45 Surabaya (https://univ45sby.ac.id/)

DAFTAR ARTIKEL

SEMINAR NASIONAL TEKNIK ELEKTRO, SISTEM INFORMASI, DAN TEKNIK INFORMATIKA (SNESTIK Ke-2)

NO	ID ARTIKEL	JUDUL ARTIKEL dan PENULIS	AFILIASI	HALAMAN
1	2538	**Sistem Monitoring Kualitas Air Sungai Berdasarkan Kadar PH dan Kekeruhan Air Berbasis Internet of Things** Uinsa Pradana[1], Hari Agus Sujono[2]	Electrical Engineering Department, Faculty of Information Technology, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya	1 - 10
2	2554	**Optimalisasi Panel Surya Untuk Skala Rumah Tangga** Riny Sulistyowati[1], Ahmad Fadholi[2]	Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2]	11 - 20
3	2558	**Sistem Rekam Medis Pasien Hewan Peliharaan** Rosa de Lima E. Padmowati1, Nadhila Herdanthi Dwi Larasati2	Teknik Informatika Universitas Katolik Parahyangan [1,2]	21 - 28
4	2572	**Sistem Perbaikan Faktor Daya Secara Otomatis Dengan Pemantauan Energi Listrik Terintegrasi Dengan Smartphone** Muhammad Masduki Zakaria[1], Jamaaluddin Jamaaluddin[2], Izza Anshorry[3]	Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo[1,2,3]	29 - 34
5	2597	**Transmisi Listrik Menggunakan Sistem Pemancar Gelombang Pada Pengisian Daya Baterai Mobil Listrik**	Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2]	35 - 42

NO	ID ARTIKEL	JUDUL ARTIKEL dan PENULIS	AFILIASI	HALAMAN
		Muhammad Ukasya Faktur Rahman[1], Akhmad Fahruzi[2]		
6	2599	**Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Menyerupai COVID-19 Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Website** Budanis Dwi Meilani[1], Muhammad Syahrul Munir[2]	Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya	43 – 48
7	2602	**Sistem Rekomendasi Wisata Sidoarjo Berbasis GIS Berdasarkan Rating dan Location Based Filtering** Imron Hidayat[1], Yulian Findawati[2]	Universitas Muhammadiyah Sidoarjo[1,2]	49 – 54
8	2619	**Pintu Asistensi Terintegrasi Berbasis IoT (Internet Of Things)** Wahyu Nur Islamudin[1], Rohman Dijaya[2]	Universitas Muhammadiyah Sidoarjo[1,2]	55 – 60
9	2620	**Perancangan Game Aksi "Mengejar Kebangsaan" Menggunakan Unity 3D Berbasis Dekstop** Cholifatur Rohman Dimi Saputra[1] dan Cindy Taurusta[2]	Universitas Muhammadiyah Sidoarjo[1,2]	61 – 66
10	2634	**Sistem Rekomendasi dalam Bidang Edukasi: Studi Literatur** Siti Muslimah K. H. Nurakhmadyavi[1], Intan Hervianda Putri[2], dan Erwin Eko Wahyudi[3]	Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Gadjah Mada[1, 2, 3]	67 – 73
11	2635	**Literature Review: Sistem Rekomendasi untuk Buku**	Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,	75 – 81

NO	ID ARTIKEL	JUDUL ARTIKEL dan PENULIS	AFILIASI	HALAMAN
		dan Film Intan Hervianda Putri[1], Siti Muslimah K. H. Nurakhmadyavi[2], dan Erwin Eko Wahyudi[3]	Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta[1,2,]	
12	2638	**Sistem Informasi Payroll Berbasis Web Menggunakan Laravel Di SMK Karya Nasional** Avid Agustin[1], Suhendri[2]	Universitas Majalengka[1,2]	83 - 88
13	2645	**Sistem Pakar Penyakit Tulang Menggunakan Metode Certainty Factor** Hazmi Ramadhan Al Fatri[1], Ade Eviyanti[2]	Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia[1,2]	89 - 94
14	2651	**Pemanfaatan REST API pada Pengembangan Aplikasi Rental Mobil Deka WD Rent Car** Muhammad Muzany Mulyoutomo[1], Mochamad Alfan Rosid[2]	Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia[1,2]	95 - 101
15	2652	**RANCANG BANGUN SISTEM PENGATURAN ALIRAN POMPA AIR MENGGUNAKAN SENSOR DEBIT DAN ETHERNET SHIELD PADA IMPLEMENTASI TANAMAN HIDROPONIK** S. Nurmuslimah[1], Adam Zola Zain[2]	Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2]	103 - 108
16	2656	**IMPLEMENTASI KALMAN FILTER PADA PENGUKURAN KETINGGIAN AIR MENGGUNAKAN**	Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-ITATS	109 - 115

NO	ID ARTIKEL	JUDUL ARTIKEL dan PENULIS	AFILIASI	HALAMAN
		SENSOR ULTRASONIK M. Abdullah Bahris[1], Fahmi Nasrudien[2], Benny Ferdiansyah[3], Dhany Eka Yulian[4], Mohammad Thaifur[5], Wahyu S. Pambudi[6]		
17	2663	**Design and Simulation of PID Speed Controller on BLDC Motor** Prasetiyo Budi Megantoro[1], Izza Anshory[2], Indah Sulistiyowati[3], Jamaaluddin[4]	Department of Electrical Engineering, Faculty of Science and Technology, University of Muhammadiyah Sidoarjo[1,2,3,4]	117 - 122
18	2665	**Rancang Bangun Aplikasi Rental Bus Pariwisata Berbasis Web Dan Android (Studi Kasus : PO. Metropolitan Maja)** Maulana Bahrun[1], Suhendri[2]	Prodi Informatika, Universitas Majalengka[1,2]	123 - 128
19	2673	**Penerapan Metode ADDIE dalam Pengembangan Aksara Sasak Baluk Olas (Delapan Belas) Berbasis Game** Muhammad Tajuddin[1], Andi Sofyan Anas[2], Ahmad Zuli Amrullah[3], Ahmat Adil[4], R Fanny Printi[5]	Fakultas Teknik dan Desain Universitas[1,2,3,4],Bumigora, Universitas Pendidikan Mandalika[5]	129 - 134
20	2687	**RANCANG BANGUN SISTEM E-GROCERY PADA BUMDES BANJARAN** Fahmi Miftahul Fauzi[1], Ii Sopiandi[2], dan Suhendri[3]	Prodi Informatika, Universitas Majalengka[1,2,3]	135 - 140

NO	ID ARTIKEL	JUDUL ARTIKEL dan PENULIS	AFILIASI	HALAMAN
21	2699	**Rancang Bangun Alat Perangkap Hama pada Tanaman Cabai (Capsicum Annuum L) Menggunakan Mikrokontroller Arduino Uno dan Sensor PIR Berbasis Android** Irfan Maulana Putra[1], Harun Sujadi[2]	Universitas Majalengka[1, 2]	141 - 147
22	2705	**Perancangan Piranti Perekam Isyarat Bioelektrik Portable berbasis ESP32 dan FreeRTOS** Enas Dhuhri Kusuma[1], Prapto Nugroho[2], dan Wahyu Dewanto[3]	Departemen Teknik Elektro dan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada[1,2,3]	149 - 155
23	2707	**Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Otomatis Penerangan Jalan Umum (PJU) Menggunakan Mikrokontroller Arduino Berbasis Internet of Things** Fifit Fitriyani[1], Dony Susandi[2]	Universitas Majalengka[1,2]	157 - 163
24	2711	**APLIKASI VIRTUAL REALITY SEBAGAI MEDIA PENGENALAN KAMPUS BERBASIS ANDROID DENGAN MENGGUNAKAN METODE MULTIMEDIA DEVELOPMENT LIFE CYCLE (UNIVERSITAS MAJALENGKA FAKULTAS TEKNIK)**	Prodi Informatika, Universitas Majalengka[1,2,3]	165 - 170

NO	ID ARTIKEL	JUDUL ARTIKEL dan PENULIS	AFILIASI	HALAMAN
		Yuliana purnama citra[1], Dadan Zaliluddin[2], dan Dede Abdurahman[3]		
25	2712	**Analisa Sentimen Mahasiswa Terhadap Minat Berorganisasi Dengan Metode Naïve Bayes** Aldio Nur Samsi[1], Yulian Findawati [2], Irwan A. Kautsar[3]	Universitas Muhammadiyah Sidoarjo[1,2,3]	171 - 176
26	2713	**Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Calon Ketua HIMA PRODI Informatika UMSIDA Dengan Metode Profile Matching** Setiawan Bagus R[1], Yulian Findawati[2]	Universitas Muhammadiyah Sidoarjo[1,2]	177 - 182
27	2716	**Analisis Manajemen Risiko Teknologi Informasi Menggunakan ISO 31000 Pada Website SIMPEG di Kantor Kementerian Agama Kota Palembang** Orik Dwi Pebriani[1], Dian Hafidh Zulfikar, S.Kom.,M.Cs[2]	Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang[1,2]	183 - 190
28	2718	**Implementasi Sensor Pzem-017 Untuk Monitoring Arus, Tegangan dan Daya Pada Instalasi Panel Surya dengan Sistem Data Logger Menggunakan Google Spreadsheet dan Smartphone** Abdullah Mubarak 'Aafi[1*],	Universitas Muhammadiyah Sidoarjo[1,2,3]	191 - 196

NO	ID ARTIKEL	JUDUL ARTIKEL dan PENULIS	AFILIASI	HALAMAN
		Jamaaluddin Jamaaluddin[2], Izza Anshory[3]		
29	2733	**PERANCANGAN MODEL WIRELESS FAST CHARGING MENGGUNAKAN CONSTANT CURRENT DAN CONSTANT VOLTAGE PADA KENDARAAN LISTRIK** Gilang Ramadhan, Andi M.Nur Putra, Ridho Anfu Salam, Salman Parizi, Anggun Anugrah, Yusreni Warmi	Program Studi Teknik Elektro Institut Teknologi Padang	197 - 202
30	2734	**PERANCANGAN MODEL WIRELESS FAST CHARGING MENGGUNAKAN CONSTANT VOLTAGE PADA KENDARAAN LISTRIK** Salman Parizi, Andi M Nur Putra, Ridho Anfu Salam, Gilang Ramadhan, Anggun Anugrah, Yusreni Warmi	Program Studi Teknik Elektro Institut Teknologi Padang	203 - 208
31	2752	**Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Transfer Pemain Sepakbola Menerapkan Metode ROC dan MAUT** Wahyu Harry Bai Lumban Batu[1], Kasta Yudha Siahaan[2], Jeremiati Sitorus[3], Mesran[4]	Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Prodi Teknik Informatika Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia	209 - 214
32	2754	**PERENCANGAN MODEL WIRELESS FAST CHARGING MENGGUNAKAN**	Program Studi Teknik Elektro Institut Teknologi Padang	215 - 220

NO	ID ARTIKEL	JUDUL ARTIKEL dan PENULIS	AFILIASI	HALAMAN
		CONSTANT CURRENT PADA KENDARAAN LISTRIK Ridho Anfu Salam, Andi M. Nur Putra, Gilang Ramadhan, Salman Parizi, Anggun Anugrah, Yusreni Warmi		
33	2756	**SENSOR PENDETEKSI EMISI GAS BUANG UNTUK KENDARAAN** Mohammad Miftahul Huda[1], Riny Sulistyowati[2]	Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2]	221 - 226
34	2758	**PENEMPATAN OPTIMAL PMU (PHASOR MEASUREMENT UNITS) PADA JARINGAN DISTRIBUSI SURABAYA SELATAN** Riny Sulistyowati[1], Mochamad Ali Fichan Baihaqi[2]	Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2]	227 - 232
35	2759	**PENGATURAN SUHU SANGKAR BURUNG PUYUH DENGAN KONTROL PID** Lahmudin[1], Riny Sulistyowati,ST.,MT[2]	Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2]	233 - 238
36	2761	**Implementasi VPS Pada Cloud Infrastructure Untuk Layanan Mail Server Personal PT.Garuda Voucher Indonesia** Fairuz Abadi Muthahari[1], Shah Khadafi[2]	Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2]	239 - 244

NO	ID ARTIKEL	JUDUL ARTIKEL dan PENULIS	AFILIASI	HALAMAN
37	2763	**Analisa Optimasi Faktor Daya Terhadap Penggunaan Kapasitor Bank Pada PT. Barindo Anggun Industri** Ahmad Sofyan Efendy[1], Misbahul Munir, S.ST.,MT[2]	Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informatika, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya	245 - 251
38	2764	**Aplikasi E-Learning TCP/IP Berbasis Web Mobile (Studi Kasus : PT. Telkom Akses Sidoarjo)** Ahmi Arifuadi1, Syamsudduha Syahrorini2, dan Arif Senja Fitrani3	Infromatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo[1,2,3]	253 - 258
39	2790	**ANALISIS PERUBAHAN GERAK DENGAN METODE DUA SUMBU KOORDINAT BERBASIS RASPBERRY PI** Bagas Ardi Prabowo[1], Florentinus Budi Setiawan[2], dan Arifin Wibisono[3]	Program Studi Teknik Elektro[1,2,3], Universitas Katolik Soegijapranata	259 - 264
40	2793	**Sistem Kontrol dan Monitoring Penerangan Lampu Taman Berbasis Website** Ilham Surya Saputra[1], Adji Ramadhan[2], dan Syahri Muharom[3]	[,2,3]jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya	265 - 270
41	2797	**Sistem Peramalan Penjualan Bahan Pokok di CV Hokky Graha Family Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing** Dayan Purnomo [1*],	Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya	271 - 276

NO	ID ARTIKEL	JUDUL ARTIKEL dan PENULIS	AFILIASI	HALAMAN
		Rachman Arief[2]		
42	2812	**PENERAPAN METODE CLUSTERING K-MEDOIDS UNTUK PENGELOMPOKAN ABSTRAK SKRIPSI BERBASIS WEB** Ruly Adi Permana[1], Dian Puspita Hapsari[2], Rotul Rotul Muhima[3]	[1,2]Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi	277 - 284
43	2815	**PERKIRAAN UMUR TRANSFORMATOR DISTRIBUSI DI EDTL CAI-COLI DILI (TIMOR-LESTE)** Benedito Bosco Xavier[1], Titiek Suheta[2], dan Nasyith Hananur R[3]	Jurusan Teknik Elektro, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2,3]	285 - 291
44	2830	**Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Menggunakan Turbin Crossflow Di Lampung Selatan** Devarinda[1], Yuliyanto Agung Prabowo[2]	Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2]	293 - 298
45	2833	**PENGEMBANGAN GAME EDUKASI 2D " ALGO THE SAVIOR " BERBASIS WEB** Muhammad Sultonul Hakim[1], Ir. Sumarno[2]	Program Studi Informatika Universitas Muhammadiyah Sidoarjo	299 - 304
46	2872	**Pembuatan Video Interaktif Promosi Sekolah Menggunakan Metode MDLC MTs Negeri 13 Majalengka** Anggun Pujawati[1], Nunu	Universitas Majalengka[1,2]	305 - 310

NO	ID ARTIKEL	JUDUL ARTIKEL dan PENULIS	AFILIASI	HALAMAN
		Nurdiana[2]		
47	2904	**Analisa Penerapan Tata Kelola TI pada Industri Manufaktur Melalui Penentuan Proses TI Menggunakan Kerangka Kerja COBIT5 (Studi Kasus: PT. SKL)** Desy Maulidya SM[1], Gayuh Fajar Alamsyah[2], Achmad Choirul Anwar[3], Narindra Arifta Antoko[4], Adib Pakarbudi[5]	Jurusan Isistem Informasi, Institut Teknolog Adhi Tama Surabaya[1,2,3,4,5]	311 - 317
48	2911	**Evaluasi Kinerja Tata Kelola TI Pada Perguruan Tinggi Melalui Penilaian Capability Level COBIT5 (Studi Kasus : di Universitas XYZ)** Aldiansyah Kusaini[1], Novylia Dwi Wulanndari[2], Muchtarruddin[3], Joshua Nathaniel Manuputty[4], Adib Pakarbudi[5]	Jurusan Isistem Informasi, Institut Teknolog Adhi Tama Surabaya[1,2,3,4,5]	319 - 325
49	2646	**Rancang Bangun Komunitas Memasak Ibu-Ibu Rumah Tangga Milenial Berbasis Web** Muhammad Assegaf Ba'alwi[1], Arif Senja Fitrani[2]	Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia[1,2]	327 - 332
50	2717	**Studi Komparasi Metode Klasifikasi K-Nearest Neghbor dan Naïve Bayes dalam Mengidentifikasi Kepuasan Pelanggan Terhadap Produk** Andhika Karulyana	Program Studi Teknik Informatika, Universitas Jenderal Achmad yani[1,2,3]	333 - 338

NO	ID ARTIKEL	JUDUL ARTIKEL dan PENULIS	AFILIASI	HALAMAN
		Febrian[1], Yulison Herry Chrisnanto[2], dan Pupita Nurul Sabrina[3]		
51	2720	**Klasifikasi Sentiment Tweet Pelanggan IndiHome Selama Pandemi Covid-19 Menggunakan Algoritma Multinomial Naive Bayes** Sigit Pamungkas[1], J.B. Budi Darmawan[2]	Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Sanata Dharma[1,2]	339 - 344
52	2726	**Perancangan Sistem Pembukuan Berita Acara Dan Perjanjian Kerjasama Di BPJS Ketenagakerjaan Kantor Cabang Kota Palembang** Intan Pramudya Lestari[1], Fathiyah Nopriani, ST, M.Kom[2]	UIN Raden Fatah Palembang[1,2]	345 - 350
53	2728	**Pengambilan Keputusan untuk Memilih UMKM yang Layak Mendapatkan Bantuan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW)** Ipan Sugiana[1], Asep Id Hadiana[2], Puspita Nurul Sabrina[3]	Program Studi Teknik Informatika, Universitas Jenderal Achmad Yani[1,2,3]	351 - 356
54	2729	**Perancangan Sistem Informasi Surat Keluar Pada BPJS Ketenagakerjaan Kantor Cabang Palembang** Meiliana Permata Sari[1], Fathiyah Nopriani[2]	UIN Raden Fatah Palembang[1,2]	357 - 362

NO	ID ARTIKEL	JUDUL ARTIKEL dan PENULIS	AFILIASI	HALAMAN
55	2740	**Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Fitur Baru Yang Paling Dikomendasikan Pada Aplikasi Website Universitas Budi Darma Menggunakan Metode Multi Attribute Utility Theory (MAUT)** Amanudin Harahap[1], Mei Warni Zendrato[2], Endhika[3], Teresia Teti Ernawati Ndruru[4], Miya Putri Daulay[5], Muhammad Syahrizal, M.kom[6]	Program Studi Teknik Informatika, Universitas Budi Darma Medan, Indonesia	363 - 368
56	2743	**SPK Pemilihan Konten YouTube Layak Tonton untuk Anak-Anak Menerapkan Metode ROC (Rank Order Centroid) dan COPRAS (Complex Proportional Assessment)** Andreas Gerhard Simorangkir[1], Mesran[2]	[1] Prodi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Budi Darma, Medan	369 - 374
57	2744	**Sistem Pendukung Keputusan Penempatan Lokasi Minimarket Alfamart Menerapkan Metode Rank Order Cendroid (ROC) Dan Metode Occupational Repetitive Action (OCRA)** Ida Mayanju Pandiangan[1], Muhammad Syahrizal[2]	Universitas Budi Darma Medan[1,2]	375 - 380
58	2745	**Implementasi Algoritma Rice Codes pada Website Blog Anime**	Program Studi Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Medan,	381 - 386

NO	ID ARTIKEL	JUDUL ARTIKEL dan PENULIS	AFILIASI	HALAMAN
		Wiyuda Pratama Mahardika[1], Andri Saputra[2], Hendrik Filsuf Wijaya Halawa[3], Muhammad Kaja[4], Maxsilinus Ndruru[5], Soeb Aripin, M.Kom[6*]	Indonesia[1,2,3,4,5]	
59	2750	**Metode K-Nearest Neighbor (KNN) dalam Memprediksi Curah Hujan di Kota Bandung** Deden Martia Nanda[1], Tacbir Hendro Pudjiantoro[2], Puspita Nurul Sabrina[3]	Program Studi Teknik Informatika, Universitas Jenderal Achmad Yani[1,2,3]	387 - 393
60	2751	**Prediksi Persediaan Produk Berdasarkan Data Transaksi Dengan Metode Association Rule** Ardiansyah Munawarman[1], Tacbir Hendro Pudjiantoro[2], dan Puspita Nurul Sabrina[3]	Program Studi Teknik Informatika, Universitas Jendral Achmad Yani[1,2,3]	395 - 400
61	2799	**Analisis Percakapan di Media Sosial Twitter Terkait Pemindahan Ibu Kota Menggunakan Social Network Analysis Berbasis Model Jejaring Tersentralisasi** Tresna Maulana Fahrudin[1], Ibnu Zahy' Atha Illah[2], dan Primus Akbar Atnanda[3]	Program Studi Sains Data, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur[123]	401 - 408
62	2809	**Klasifikasi Status Pinjaman Calon Nasabah Koperasi Simpan Pinjam Menggunakan Metode Bayesian Network (Studi Kasus: Koperasi Simpan**	Jurusan Teknik Informatika Institut Adhi Tama Surabaya[1,2,3]	409 - 414

NO	ID ARTIKEL	JUDUL ARTIKEL dan PENULIS	AFILIASI	HALAMAN
		Pinjam BTM Nasyiah 1 Bojonegoro) Ilham Rizal Adhitama[1], Muchamad Kurniawan[2], dan Maftahatul Hakimah[3]		
63	2810	**Klasifikasi Kelayakan Pinjaman Nasabah Koperasi Simpan Pinjam Menggunakan Metode Regresi Logistik Biner** Dwi Putra Marbun[1], Maftahatul Hakimah[2], Weny Mistarika Rahmawati[3]	Jurusan Teknik Informatika Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1, 2, 3]	415 - 420
64	2813	**Penerapan Algoritma CT-Pro untuk Mengetahui Pola Pembelian Konsumen (Pada Studi Kasus Toko Bahan Kue H2R Surabaya)** Muhammad Aditya Kushardiawan [1*], Maftahatul Hakimah[2], dan Muchamad Kurniawan[3]	Jurusan Teknik Informatika Institut Adhi Tama Surabaya[1,2,3]	421 - 425
65	2868	**Implementasi Algoritma SMOTE Sebagai Penyelesaian Imbalance Hight Dimensional Dataset** Rinci Kembang Hapsari [1*], Tutuk Indriyani[2]	Jurusan Teknik Informatika, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2]	427 - 432
66	2927	**Seleksi Fitur pada Klasifikasi K-Nearest Neighbors untuk Data Churn for Bank Customers dengan Analisis Korelasi** Ika Maylani [1,*], Fadlur Rochman [2], Norma Devi	Institut Teknologi Insan Cendekia Mandiri[1,2,3]	433 - 438

NO	ID ARTIKEL	JUDUL ARTIKEL dan PENULIS	AFILIASI	HALAMAN
		Kurniasari [3]		
67	2822	**Pembangunan Sistem Penentuan Harga Komoditi Pada PT. Selaras Makmur Pangan Jaya Dengan Menggunakan Metode SDLC Waterfall** Yusup Maulana[1], Era Hermawan[2], Muhammad Anni Azis[3] dan Anwar Sodik[4]	Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2,3,4]	439 - 445
68	2824	**Penerapan Program Malware Untuk Pengambilan Data User Pada Sistem Operasi Windows Menggunakan Eksploitasi User Account Control (UAC)** Achmad Basyari Mushthofa[1], Danang Haryo Sulaksono[2], Citra Nurina Prabiantissa[3], Gusti Eka Yuliastuti[4], Septiyawan Rosetya Wardhana[5]	Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2,3,4,5]	447 - 452
69	2826	**Penerapan Internet of Things Berbasis Website pada Pengunci Pintu Otomatis** M. Fajar J. Kharisma[1], Danang H. Sulaksono[2], Gusti E. Yuliastuti[3,*], Citra N. Prabiantissa[4], Nanang Fakhrur Rozi[5]	Teknik Informatika, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2,3,4,5]	453 - 459
70	2852	**Deteksi Citra Nomor Panggil Buku Menggunakan Metode Template Matching Studi Kasus Perpustakaan**	Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2]	461 - 465

NO	ID ARTIKEL	JUDUL ARTIKEL dan PENULIS	AFILIASI	HALAMAN
		ITATS Hendro Nugroho[1], Agil Aris Prabandaru[2]		
71	2890	**Perbaikan Jatuh Tegangan dengan Pemasangan Kapasitor di Gardu Induk Waru** Gusti Ayu Chandra Try Buana[1] Trisna Wati[2]	Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informatika, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2]	467 - 472
72	2905	**Keamanan Jaringan Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ibu Hamil Menggunakan Metode Forward Chaining Dan Algoritma Affine Cipher (Studi Kasus Klinik Fatimah Medika)** Fajar Yulian Siska Utama[1], Muchamad Kurniawan*[2], Siti Agustini[3]	Jurusan Teknik Informatika, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2,3,4,5]	473-478
73	2850	**MONITORING TEMPAT DUDUK DIGEREJA GETSEMANI MENGGUNAKAN SENSOR PROXIMITY DAN LOAD CELL BERBASIS IoT** Joshua Noviandy[1], Hari Agus Sujono[2]	Teknik Informatika – FTETI - ITATS[1], Teknik Elektro – FTETI – ITATS[2]	479 - 486
74	2877	**Implementasi Metode Item-Based Collaborative Filtering untuk Rekomendasi Buku Sastra** Muhammad Ainul Rozi[1], Anggi Yhurinda Perdana Putri[2], Sulistyowati[3], Resa	Jurusan Sistem Informasi, FTETI, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2,3,4,5]	487 - 494

NO	ID ARTIKEL	JUDUL ARTIKEL dan PENULIS	AFILIASI	HALAMAN
		Utungga[4]		
75	2576	**Dampak Bermain Game Mobile Legends Terhadap Perkuliahan Mahasiswa** Indy Ramadhan Khayatullah[1], Rafi Oktaviano Eka Limanjaya[2], Andy Rachman[3]	Jurusan Teknik Informatika, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2,3]	495 - 500
76	2579	**Kebutuhan User Experiance untuk Efektivitas Situs Web Kampus pada Mahasiswa Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya** Haris Dwi Nur Almaas[1], Afif Maulana[2], Andy Rachman[3]	Jurusan Teknik Informatika, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2,3]	501 - 506
77	2594	**Pemanfaatan Internet Sebagai Media Pembelajaran Bagi Mahasiswa** Richard Chandrianto[1], Dandi Dwicahyo[2], Andy Rachman[3]	Jurusan Teknik Informatika, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2,3]	507 - 516
78	2584	**PEMANFAATAN GOOGLE CLASSROOM DALAM PENDIDIKAN DI ERA PANDEMIC BAGI MAHASISWA** Rachmad Maulana Putra[1], Hirdhan Farhan Antama[2], Andy Rachman[3]	Jurusan Teknik Informatika, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2,3]	517 - 528
79	2855	**Implementasi YOLO Sebagai Sarana Pembatasan Jumlah Pengunjung Pada Ruangan**	Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2] Universitas 45 Surabaya[3]	529 - 534

NO	ID ARTIKEL	JUDUL ARTIKEL dan PENULIS	AFILIASI	HALAMAN
		Muklis Adi Wicaksono[1], Farida[2], Agung Wahyudi[3]		
80	2888	**RANCANG BANGUN WEBSITE TAS BERBASIS RECOMMENDED SYSTEM DENGAN MENGGUNKAN METODE ITEM BASED COLLABORATIVE FILTERING PADA UKM REVIORA** Agus Salim[1], Shah Khadafi[2]	Jurusan Sistem Informasi, FTETI, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2,3,4,11]	535 - 540

MATERI *KEYNOTE SPEAKER*

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

SNESTIK Ke-II



SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2538

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Sistem Monitoring Kualitas Air Sungai Berdasarkan Kadar PH dan Kekeruhan Air Berbasis *Internet of Things*

Uinsa Pradana[1], Hari Agus Sujono[2]

Electrical Engineering Department, Faculty of Information Technology
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
e-mail: uinsa.8@gmail.com

ABSTRACT

River water which becomes one of clean water sources from year to year has experienced pollution due to various wastes. Therefore, this study aimed at monitoring the quality of river water involving pH and water turbidity as the indicators. The pH and turbidity were tested in Wonokitri River using pH sensor SEN0161-V2 and Turbidity sensor SEN0189 as well as Arduino Uno connected to the laptop and Android devices based on the Internet of Things. The data were collected by installing the pH and turbidity sensors as well as Arduino in Wonokitri River to observe the values of pH and water turbidity. In the first period of 117 pH and Turbidity data, the average pH value obtained 5.33 and only 50.46% achieved the stipulations in the Regulation of Health Minister of the Republic of Indonesia No. 492/2010. Meanwhile, the average turbidity value gained 327.65 and only 31.62% accomplished the requirements in the Regulation of Health Minister of the Republic of Indonesia No. 492/2010. In the second period of 101 pH and turbidity data, the average pH value had 7.335347 and 100% fulfilled the specifications in the Regulation of Health Minister of the Republic of Indonesia No. 492/2010. Next, the average turbidity value earned 579.2129 and only 9% satisfied the provisions in the Regulation of Health Minister of the Republic of Indonesia No. 492/2010. In conclusion, Wonokitri River was not suitable for consumption because the turbidity value did not conform the qualifications in the Regulation of Health Minister of the Republic of Indonesia No. 592/2010.

Keywords: *pH sensor, Turbidity sensor, android, Arduino Uno, Internet of Things*.

ABSTRAK

Air sungai yang merupakan salah satu sumber air bersih dari tahun ke tahun mengalami pencemaran yang disebabkan oleh berbagai limbah. Pada penelitian ini bertujuan untuk memonitoring kualitas air sungai

dengan pH dan kekeruhan air sebagai indikatornya. Pengujian pH dan kekeruhan ini diujikan di sungai wonokitri dengan menggunakan sensor pH SEN:0161-V2 dan sensor *Turbidity* SEN-0189 serta arduino uno yang terhubung ke perangkat laptop dan android berbasis *Internet of Things.* Pengambilan data dilakukan dengan cara memasang sensor pH, sensor kekeruhan dan arduino di sungai wonokitri untuk memonitoring nilai ph dan *Turbidity* air pada sungai wonokitri. Pada periode pertama dari 117 data pH dan *Turbidity*, nilai rata-rata pH sebesar 5,33 dan hanya 50,46% yang memenuhi syarat PERMENKES RI No. 492/2010. Sedangkan nilai rata-rata *turbidity* sebesar 327,65 dan hanya 31,62% yang memenuhi syarat PERMENKES RI No. 492/2010. Sedangkan pada periode kedua dari 101 data ph dan *turbidity*, rata-rata nilai pH sebesar 7.335347 dan 100% memenuhi syarat PERMENKES RI No. 492/2010. sedangkan rata-rata nilai *turbidity* sebesar 579.2129 dan hanya 9% yang memenuhi syarat PERMENKES RI No. 492/2010. Dari penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa sungai wonokitri tidak layak untuk dikonsumsi karena nilai *turbidity* tidak memenuhi syarat PERMENKES RI No.592/2010

Kata kunci: Sensor pH, Sensor *Turbidity*, android, Arduino Uno, *Internet of Things*.

PENDAHULUAN

Kota Surabaya salah satu kota terbesar dengan jumlah masyarakat pada tahun 2016 sebesar 3.274.687 jiwa dan 3.127.782 juta jiwa menjadi pelanggan dari PDAM Surabaya. Hal ini menandakan bahwa 95,51% penduduk Surabaya bergantung pada air bersih yang dikelola oleh PDAM Surabaya. [1] Data Dinas Pekerjaan Umum Propinsi Jawa Timur, Surabaya di bagi menjadi 2 aliran, yaitu aliran kanal Wonokromo sepanjang 9 km , dan aliran Surabaya sepanjang 6 km[3]. *Survey* dari Biro Pusat Statistik tahun 2005, luas wilayah Kota Surabaya di sepanjang daerah aliran sungai (DAS) brantas yang hanya sebesar 326 km^2 dihuni oleh 2.698.972 jiwa. [4] Untuk mengawasi adanya pencemaran air sungai yang ada di sungai brantas, maka didirikan titik pantau di sepanjang daerah aliran sungai brantas sebanyak 114 titik pantau di sepanjang daerah aliran sungai brantas dan dilakukan secara manual dengan melihat hasil ke lapangan [4]

Berdasarkan permasalahan serta referensi yang ada, maka dibuat suatu penelitian yang berjudul "Sistem Monitoring Kualitas Air Sungai Berdasarkan Kadar PH dan Kekeruhan Air Berbasis *Internet of Things*" dilakukan di sungai wonokitri dikarenakan terdapat indikasi pencemaran air sungai oleh limbah domestik yang dihasilkan dari penduduk yang tinggal di sekitar sungai wonokitri. Kualitas air layak minum menurut PDAM yaitu air yang memiliki kadar kekeruhan sebesar 5 NTU dan kadar pH sebesar 6,5 – 8,5 [2]

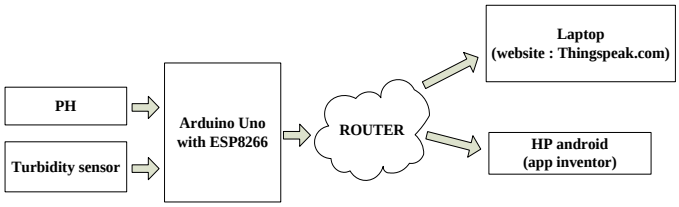
Penelitian tentang pencemaran sungai sebelumnya pernah dilakukan oleh Mokhamad Faisal(2013) dengan judul "Prototipe Sistem Monitoring dan Pencegahan Pencemaran Air Sungai Berbasis Android" [5], dan juga dilakukan oleh M.Zulkarnain, Tasripan, Suwito (2015), dalam penelitian dengan judul "Sistem Monitoring Kualitas Air Sungai yang Dilengkapi dengan *Data Logger* dan Komunikasi *Wireless* Sebagai Media Pengawasan Pencemaran Limbah Cair". [6]

Dari dua referensi penelitian diatas, kedua penelitian diatas menggunakan SMS dan modem GSM. Pengiriman dengan metode SMS membutuhkan pengisian pulsa, Sedangkan penelitian ini memakai modul *wifi* ESP8266 dengan memanfaatkan sinyal internet untuk pengiriman data.Selain itu pengujian yang didapat dari kedua penelitian diatas yaitu menggunakan sensor pH dan sensor DO(*Dissolved Oxygen*), sedangkan penelitian ini menggunakan sensor kekeruhan (*Turbidity*) dan sensor pH.

METODE

Perancangan Sistem

Blok diagram dari penelitian ini terdiri dari sensor turbidity, sensor pH, Arduino Uno, ESP8266, serta battery lipo sebagai *hardware*. Sedangkan untuk *software* berupa : website thingspeak, aplikasi android, serta arduino IDE. Adapun blok diagram sebagai berikut:

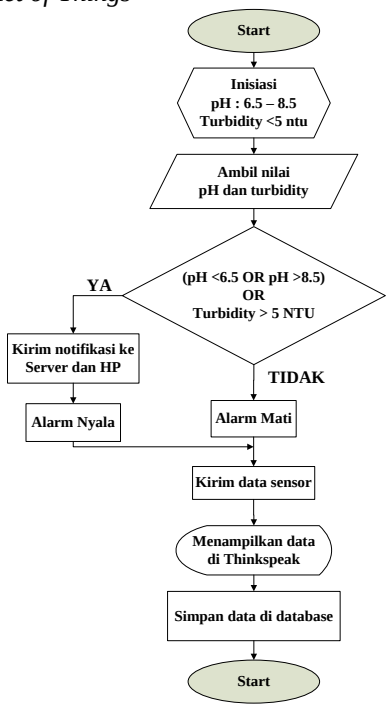


Gambar 1. Blok Diagram Perancangan Sistem

Keterangan mengenai Gambar 1 blok diagram perancangan sistem :

a. Sensor pH berfungsi untuk mendeteksi serta memonitoring kadar pH air yang outputnya terhubung ke Arduino Uno *with* ESP8266
b. Sensor kekeruhan berfungsi untuk medeteksi serta memonitoring kadar kekeruhan pada air yang outputnya terhubung ke Arduino Uno *with* ESP8266
c. Arduino Uno built in *wifi* ATmega328P *with* ESP8266 berfungsi sebagai mikrokontroler yang mengolah serta mengirim data dari Sensor ph dan Sensor *Turbidity* untuk di hubungkan ke *router*
d. Router menghubungkan data dari Arduino Uno *with* ESP8266 ke thingspeak maupun hp android
e. Thingspeak berfungsi sebagai *interface* penampil nilai ph, kekeruhan, serta waktu

flowchart dari Sistem Monitoring Kualitas Air Sungai Berdasarkan Kadar PH dan Kekeruhan Air Berbasis *Internet of Things*



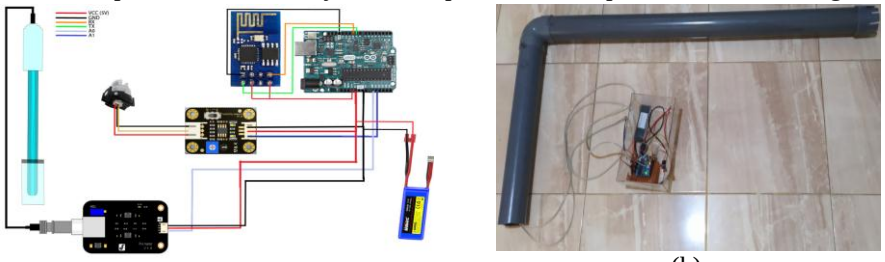
Gambar 2. Flowchart system

Flowchart diatas menjelaskan tentang cara kerja sistem monitoring pada penelitian ini. Ketika alat dijalankan, alat akan menginiasi nilai dari pH dan kekeruhan yang telah diinput sesuai PERMENKES No.492 yaitu nilai pH 6.5-8.5 dan nilai turbidity <5 NTU . **nilai ph kurang dari 7 bersifat asam, sedangkan nilai lebih dari 7 bersifat Basa, serta ph bernilai 7 bersifat**

netral. Untuk **kekeruhan jika nilai dibawah 5 NTU bersifat jernih** kemudian sensor mengambil nilai ph dan kekeruhan air pada sungai wonokitri. setelah didapatkan Nilai pH dan nilai kekeruhan, maka akan mengirim notifikasi ke server dan HP. Jika notifikasi terkirim, akan muncul alarm. Dan jika notifikasi tidak terkirim, maka akan kembali mengambil nilai ph dan kekeruhan. Setelah notifikasi terkirim, maka akan muncul notifikasi berupa alarm : Tercemar dan Tidak Tercemar. Alarm muncul bila nilai pH kurang dari 6.5 dan lebih dari8.5 serta nilai kekeruhan lebih dari 5 NTU. Sedangkan alarm tidak tercemar bila nilai pH 6.5 – 8.5 dan nilai kekeruhan tidak lebih dari 5 NTU. Lalu data akan tertampil di thingspeak dan data akan tersimpan di database berupa Microsoft excel.

Perancangan Perangkat Keras

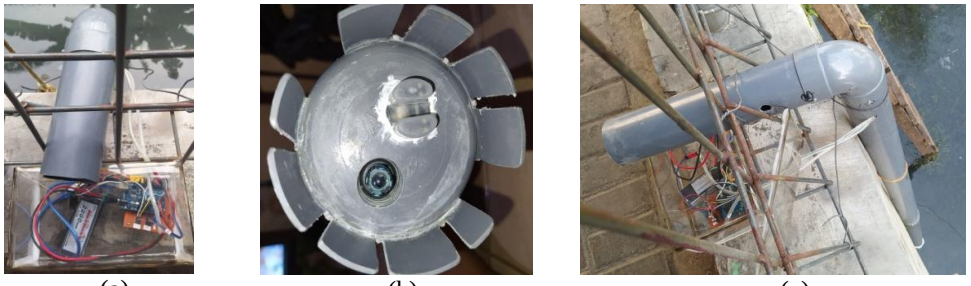
Pada penelitian ini komponen perangkat keras yang digunakan yaitu : Arduino Uno, ESP8266, Sensor pH, Sensor *Turbidity*, baterai lipo. Untuk komponen bisa dilihat di gambar 3.b



(a) (b)

Gambar 3. a) desain *wiring hardware*, b) desain *hardware*

Untuk metode pemasangan perangkat keras pada penelitian ini dipasang di Sungai wonokitri. Terdapat 2 bagian pada perangkat keras yang digunakan, yaitu : kotak akrilik dan pipa paralon. Pada kotak akrilik berisi arduino uno, modul ESP8266, dan baterai Lipo (Gambar 4.a). Sedangkan pada pipa paralon terdapat sensor pH dan sensor *Turbidity* (Gambar 4.b). Kemudian ujung pipa paralon diletakkan di sungai wonokitri untuk mengukur nilai pH dan nilai kekeruhan air sungai, sedangkan kotak akrilik diletakkan di pinggir sungai yang letaknya lebih tinggi (Gambar 4.c)



(a) (b) (c)

Gambar 4. a) komponen pada akrilik, b) komponen pada pipa paralon, c) pemasangan *hardware* di lapangan

Perancangan Perangkat Lunak

1. Perancangan Thingspeak.com

Pada penelitian ini menggunakan website thingspeak.com sebagai media penampil atau *interface* dari nilai ph dan kekeruhan. Pada tampilan thingspeak.com akan menampilkan nilai ph, nilai

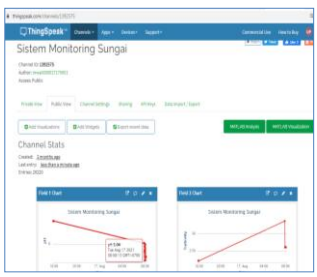
kekeruhan, serta waktu dan tanggal. Selain itu, data yang tertampil akan tersimpan ke dalam *database*. Tampilan website thingspeak.com dapat dilihat pada gambar 5.a

2. Perancangan program Arduino IDE 1.8.8

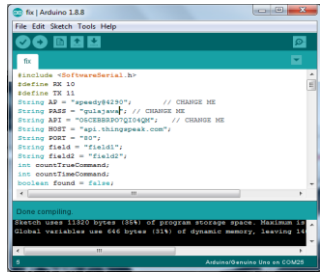
Perancangan program Arduino IDE 1.8.8 bertujuan untuk mengetahui program yang telah dibuat dapat berfungsi dengan maksimal khususnya program sensor pH dan Turbidity. Tampilan program dari arduino pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 5.b

3. Perancangan aplikasi android

Pada pengujian ini berfungsi untuk memantau data dari sensor ph dan turbidity dapat dilihat dari aplikasi android , sehingga data dapat dipantau dari tempat manapun dengan syarat terhubung oleh internet. Tampilan aplikasi android yang digunakan dapat dilihat pada gambar 5.c



(a)



(b)



(c)

Gambar 5. a) desain website thingspeak.com, b) desain program arduino, c) desain apk android

Proses Pengujian dan pengambilan data

Pada proses pengujian ini, pengambilan data dilakukan di sungai wonokitri Surabaya tiap 10 menit secara *realtime*. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kadar pH dan kekeruhan yang ada di sungai wonokitri. Pengujian ini dilakukan 2 kali periode. Untuk periode pertama, pengambilan data dimulai pada hari senin tanggal 07 Juni 2021 pukul 15.30 WIB dan berakhir pada hari selasa tanggal 08 Juni 2021 pukul 16.40 WIB selama 24 jam. Untuk periode kedua, pengambilan data dimulai pada hari rabu 16 Juni 2021 hingga 18 Juni 2021 serta untuk waktunya pada jam 05.00WIB – 07.00WIB, 11.00WIB – 13.00WIB, serta 15.00WIB – 17.00WIB.



(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 6. a) Desain alat tampak atas, b) desain alat tampak samping, c) tampilan website thingspeak.com, d) tampilan android

Pada gambar 6. a dan 6.b merupakan hardware yang terpasang di sungai wonokitri. (selengkapnya lihat di subbab perancangan perangkat keras). Untuk gambar 6.c merupakan

desain website thingspeak.com, serta gambar 6.d merupakan tampilan android (selengkapnya lihat di subbab perancangan perangkat lunak).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Periode Pertama

Pengujian periode pertama pengukuran kadar nilai pH dan kekeruhan yang telah dilakukan di sungai wonokitri Surabaya selama 24 jam secara *realtime* dibagi menjadi 2 bagian, yaitu :

Hasil Pengukuran nilai pH

Pada hasil pengukuran pH periode pertama , untuk data nilai pH yang telah diukur dapat dilihat dalam bentuk grafik berikut ini.



Gambar 7. grafik hasil pengukuran nilai pH

Pada grafik gambar 7 terlihat nilai pH terus mengalami kenaikan meskipun tidak secara linier nilai kenaikannya. Kemudian nilai pH mengalami penurunan. nilai pH sempat mengalami kenaikan, namun kembali turun. **Nilai pH naik dikarenakan suhu permukaan air meningkat dan nilai CO_2 menurun**. Sedangkan, **nilai pH turun dikarenakan suhu permukaan air menurun dan nilai CO_2 meningkat**. rata-rata nilai ph dari 117 data pH didapatkan nilai 5,33. Jika mengacu pada Peraturan Menkes RI No.492 /2010/Syarat Mutu Air Minum, nilai pH periode pertama yang memenuhi syarat sebesar: $\frac{59}{117} x100\% = 50{,}46\%$

Hasil Pengukuran nilai Kekeruhan

Pada hasil pengukuran kekeruhan periode pertama , untuk data nilai *turbidity* yang telah diukur dapat dilihat dalam bentuk grafik berikut ini.



Gambar 8. grafik hasil pengukuran nilai kekeruhan

Pada grafik gambar 8 terlihat nilai kekeruhan nilai kekeruhan naik turun secara tidak linier, namun stabil dalam waktu yang lama. Pada grafik, nilai kekeruhan 275,26 NTU terdapat 3 kali periode. Pada grafik, nilai kekeruhan 527,58 NTU terjadi satu kali periode. Dan nilai 757.5 NTU terjadi satu kali periode. Selebihnya nilai kekeruhan naik turun secara tidak linier. **Nilai kekeruhan naik dikarenakan suhu air meningkat dan jumlah hamburan cahaya didalam**

air meningkat. Sedangkan, **nilai kekeruhan turun dikarenakan suhu air menurun dan jumlah hamburan cahaya didalam air menurun**. rata-rata nilai *turbidity* dari 117 data *turbidity* didapatkan nilai 327,65. Jika mengacu pada Peraturan Menkes RI No.492 /2010/Syarat Mutu Air Minum, nilai pH periode dua yang memenuhi syarat sebesar : $\frac{37}{117} x100\% = 31{,}65\%$

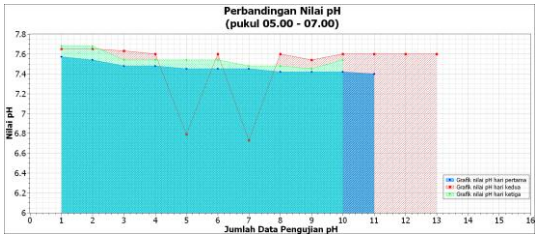
Untuk pengiriman data, disetting tiap 10 menit sekali data akan dikirim .Jumlah pengiriman data yang terkirim pada periode pertama nilai pH dan nilai *turbidity* sebanyak 117 data dari 144 data yang secara perhitungan dapat dikirim. Jadi data yang terkirim sebesar : $\frac{117}{144} x100\% = 81{,}25\%$

Pengujian Periode Kedua

Pengujian periode kedua pengukuran kadar nilai pH dan kekeruhan yang telah dilakukan di sungai wonokitri Surabaya selama 3 hari dengan waktu pukul 05.00WIB - 07.00WIB, 11.00WIB - 13.00WIB, dan 15.00WIB - 17.00WIB

Hasil nilai pH pukul 05.00 – 07.00

Pada hasil pengukuran pH periode kedua pukul 05.00 – 07.00 , untuk data nilai pH yang telah diukur dapat dilihat dalam bentuk grafik gambar 9 berikut ini.

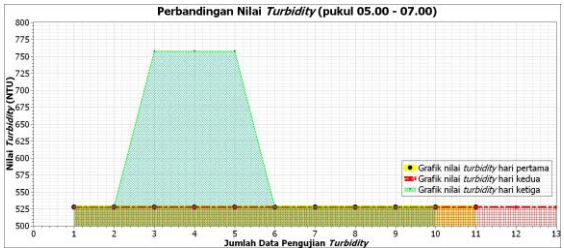


Gambar 9. grafik nilai pH pukul 05.00 – 07.00

Jika Peraturan Menkes Republik Indonesia No. 492/2010/Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum yang dijadikan acuan, maka air sungai wonokitri pada tanggal 16/06/2021 - 18/06/2021 pukul 05.00 hingga pukul 07.00 memenuhi syarat nilai pH kualitas air bersih yang bisa diolah untuk air minum **Nilai pH naik dikarenakan suhu permukaan air meningkat dan nilai CO_2 menurun**. Sedangkan, **nilai pH turun dikarenakan suhu permukaan air menurun dan nilai CO_2 meningkat.** dengan rata-rata nilai ph dari 34 data pH didapatkan nilai 7,49. nilai pH periode dua yang memenuhi syarat sebesar : $\frac{34}{34} x100\% = 100\%$

Hasil nilai *Turbidity* pukul 05.00 – 07.00

Pada hasil pengukuran *Turbidity* periode kedua pukul 05.00 – 07.00 , untuk data nilai *turbidity* yang telah diukur dapat dilihat dalam bentuk grafik gambar 10 berikut ini.



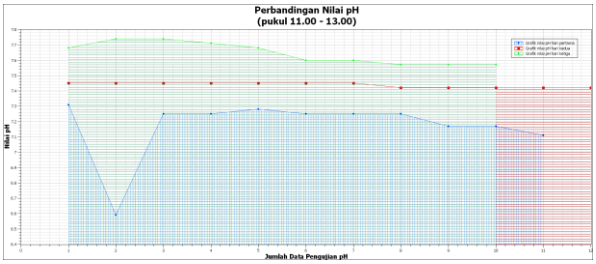
Gambar 10. grafik nilai *Turbidity* pukul 05.00 – 07.00

Jika Peraturan Menkes Republik Indonesia No.492 /2010 /Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum yang dijadikan acuan, maka air sungai wonokitri pada tanggal 16/06/2021 - 18/06/2021 pukul 05.00 hingga pukul 07.00 tidak memenuhi syarat nilai kekeruhan kualitas air bersih yang dapat diolah untuk air minum. **Nilai kekeruhan naik dikarenakan suhu air meningkat dan jumlah hamburan cahaya didalam air meningkat**. Sedangkan, **nilai kekeruhan turun dikarenakan suhu air menurun dan jumlah hamburan cahaya didalam air menurun.** rata-rata nilai *turbidity* dari 34 data *turbidity* didapatkan nilai kekeruhan sebesar 547.8670588 NTU. nilai pH yang memenuhi syarat sebesar : $\frac{0}{34} x100\% = 0\%$

Untuk pengiriman data, disetting tiap 10 menit sekali data akan dikirim .Jumlah pengiriman data yang terkirim pada periode kedua pukul 05.00-07.00 nilai pH dan nilai *turbidity* sebanyak 34 data dari 36 data yang secara perhitungan dapat dikirim. Jadi data yang terkirim sebesar : $\frac{34}{36} x100\% = 94.44\%$

Hasil nilai pH pukul 11.00 – 13.00

Pada hasil pengukuran pH periode kedua pukul 11.00 – 13.00 , untuk data nilai pH yang telah diukur dapat dilihat dalam bentuk grafik gambar 11 berikut ini.

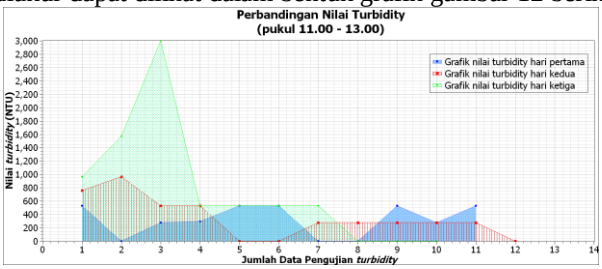


Gambar 11. grafik nilai pH pukul 11.00 – 13.00

Jika Peraturan Menkes Republik Indonesia No.492 /2010 /Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum yang dijadikan acuan, maka air sungai wonokitri pada tanggal 16/06/2021 - 18/06/2021 pukul 11.00 hingga pukul 13.00 memenuhi syarat nilai pH kualitas air bersih yang dapat diolah untuk air minum .**Nilai pH naik dikarenakan suhu permukaan air meningkat dan nilai CO_2 menurun**. Sedangkan, **nilai pH turun dikarenakan suhu permukaan air menurun dan nilai CO_2 meningkat.** dengan rata-rata nilai pH sebesar 7,4 dari 33 data pH sebesar : $\frac{33}{33} x100\% = 100\%$

Hasil nilai *Turbidity* pukul 11.00 – 13.00

Pada hasil pengukuran *Turbidity* periode kedua pukul 11.00 – 13.00 , untuk data nilai *turbidity* yang telah diukur dapat dilihat dalam bentuk grafik gambar 12 berikut ini.



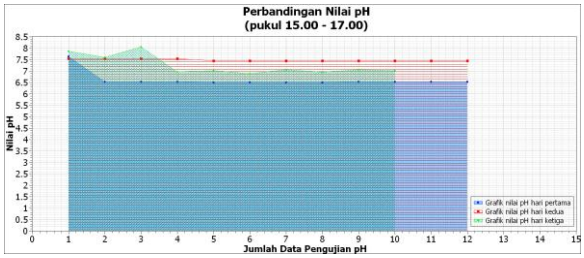
Gambar 12. grafik nilai *Turbidity* pukul 11.00 – 13.00

Jika Peraturan Menkes Republik Indonesia No. 492 /2010 /Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum yang dijadikan acuan, maka air sungai wonokitri pada tanggal 16/06/2021 - 18/06/2021 pukul 11.00 hingga pukul 13.00 tidak memenuhi syarat nilai kekeruhan kualitas air bersih yang bisa diolah untuk air minum. **Nilai kekeruhan naik dikarenakan suhu air meningkat dan jumlah hamburan cahaya didalam air meningkat**. Sedangkan, **nilai kekeruhan turun dikarenakan suhu air menurun dan jumlah hamburan cahaya didalam air menurun.** dengan rata-rata nilai kekeruhan sebesar 463,33 NTU dari 33 data. nilai pH periode dua yang memenuhi syarat sebesar : $\frac{9}{34} x100\% = 27{,}27\%$

Untuk pengiriman data, disetting tiap 10 menit sekali data akan dikirim .Jumlah pengiriman data yang terkirim pada periode kedua pukul 11.00-13.00 nilai pH dan nilai *turbidity* sebanyak 34 data dari 36 data yang secara perhitungan dapat dikirim. Jadi data yang terkirim sebesar : $\frac{34}{36} x100\% = 94.44\%$

Hasil nilai pH pukul 15.00 – 17.00

Pada hasil pengukuran pH periode kedua pukul 15.00 – 17.00 , untuk data nilai pH yang telah diukur dapat dilihat dalam bentuk grafik gambar 13 berikut ini.

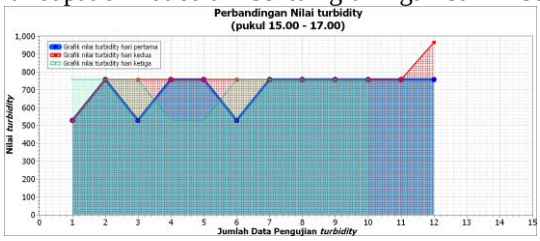


Gambar 13 grafik nilai pH pukul 15.00 – 17.00

Jika Peraturan Menkes Republik Indonesia No.492 /2010 /Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum yang dijadikan acuan, maka air sungai wonokitri pada tanggal 16/06/2021 - 18/06/2021 pukul 15.00 hingga pukul 17.00 memenuhi syarat nilai pH kualitas air bersih yang bisa diolah untuk air minum. **Nilai pH naik dikarenakan suhu permukaan air meningkat dan nilai CO_2 menurun**. Sedangkan, **nilai pH turun dikarenakan suhu permukaan air menurun dan nilai CO_2 meningkat.** dengan rata-rata nilai pH sebesar 7,1 dari 34 data. nilai pH yang memenuhi syarat sebesar : $\frac{34}{34} x100\% = 100\%$

Hasil nilai *Turbidity* pukul 15.00 – 17.00

Pada hasil pengukuran *Turbidity* periode kedua pukul 15.00 – 17.00 , untuk data nilai *turbidity* yang telah diukur dapat dilihat dalam bentuk grafik gambar 14 berikut ini.



Gambar 14. grafik nilai *Turbidity* pukul 15.00 – 17.00

Jika Peraturan Menkes Republik Indonesia No.492 /2010 /Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum yang dijadikan acuan, maka air sungai wonokitri pada tanggal 16/06/2021 -

18/06/2021 pukul 15.00 hingga pukul 17.00 tidak memenuhi syarat nilai kekeruhan kualitas air bersih yang bisa diolah untuk air minum. **Nilai kekeruhan naik dikarenakan suhu air meningkat dan jumlah hamburan cahaya didalam air meningkat**. Sedangkan, **nilai kekeruhan turun dikarenakan suhu air menurun dan jumlah hamburan cahaya didalam air menurun.** dengan rata-rata nilai kekeruhan sebesar 723,02 NTU dari 33 data *turbidity*. nilai pH periode dua yang memenuhi syarat sebesar : $\frac{0}{34} x100\% = 0\%$

Untuk pengiriman data, disetting tiap 10 menit sekali data akan dikirim .Jumlah pengiriman data yang terkirim pada periode kedua pukul 05.00-07.00 nilai pH dan nilai *turbidity* sebanyak 34 data dari 36 data yang secara perhitungan dapat dikirim. Jadi data yang terkirim sebesar : $\frac{34}{36} x100\% = 94.44\%$

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat 2 periode. Pada periode pertama nilai ph yang memenuhi syarat sebesar 50,46%, sedangkan nilai kekeruhan yang memenuhi syarat sebesar 31,65%. Pada periode kedua nilai ph yang memenuhi syarat rata-rata sebesar 100%, sedangkan nilai kekeruhan yang memenuhi syarat rata-rata sebesar 9,9% ; Untuk data yang terkirim pada periode pertama sebesar 81,25%, sedangkan rata-rata data yang terkirim padaperiode kedua sebesar 94.44%. Hal ini dikarenakan pengiriman data tergantung dari kecepatan sinyal internet yang digunakan dan juga adanya delay di website thingspeak.com sehingga jumlah data berbeda secara perhitungan

DAFTAR PUSTAKA

[1] PDAM Surabaya, "Jumlah Pelanggan Tahunan," 2012. [Online]. Available: https://www.pdam-sby.go.id/page.php?get=jumlah_pelanggan_tahunan&bhs=1.

[2] E. R. Sedyaningsih, *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.492/Menkes/Per/IV/2010. Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. 2010. Kementrian Kesehatan Indonesia.* 2010.

[3] L. Wetan, B. Mati, N. R. Kanal, and N. Puro, "Nama dan Panjang Sungai di Jawa Timur, Sumber : Dinas Pekerjaan Umum Pengairan Provinsi Jawa Timur," pp. 24–25.

[4] K. Pu, "Pola Pengelolaan sumber daya air wilayah sungai brantas tahun 2010," p. 101, 2010.

[5] Mokhamad Faisal, "PROTOTIPE SISTEM MONITORING DAN PENCEGAHAN PENCEMARAN AIR SUNGAI BERBASIS ANDROID Mokhamad," p. 90.

[6] M. R. Zulkarnain, I. Tasripan, and Suwito, "Sistem Monitoring Kualitas Air Sungai yang Dilengkapi dengan Data Logger dan Komunikasi Wireless Sebagai Media Pengawasan Pencemaran Limbah Cair," *J. Skripsi*, pp. 1–6.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2554

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Optimalisasi Panel Surya Untuk Skala Rumah Tangga

Riny Sulistyowati[1], Ahmad Fadholi[2]

Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2]

e-mail: riny.971073@itats.ac.id

ABSTRACT

Power outage in a certain time may happen when the electrical installation of State Power Plant gets in troubles and repair or electrical reliability measurement. The basic cost of electricity stipulated by the State Power Plant has made the consumers in Madumulyorejo Village, Dukun District, Gresik Regency saving electricity in certain hours due to the loss of electrical subsidies for 900VA electrical users. To overcome this problem, solar panels can be employed to produce electrical energy as it has advantages such as environmentally friendly, low maintenance cost, non-gas emission, and abundant availability in nature. Thus, the solar panel becomes the solution for electrical source particularly for saving and satisfying the basic need of household namely house lighting. Since many people do not understand about electricity, a panel of ATS (Automatic Transfer Switch) must be made for regulating the switch automatically based on the required mode The capacity of solar panel 3od Wp and power reduction due to losses 18.7% obtained the maximum solar panels 247.65 watts. The result of efficiency measurement on the Polly Crystalline-typed solar panel gained efficiency of 30.55%. To optimize the output of solar panel, a modeling of solar panel was carried out in good angle measurement of 20° to 30° within current averagely 9 50A to 9.51A As a result, the electricity in I month after solar panel installment 29.65Kwh in electrical basic tariff IDR 1352 could be saved IDR 39,954 or around 13%

Keywords: *Solar panel; renewable enrgy, ATS (Automatic Transfer Switch); efficiency; tilt angle.*

ABSTRAK

Pemadaman listrik bisa terjadi jika instalasi listrik dari PLN mengalami gangguan dan dilakukan perbaikan atau pengukuran keandalan listrik, maka disitulah akan terjadi pemadaman listrik disaat saat tertentu. Besarnya tagihan tarif dasar listrik PLN membuat para konsumen listrik di Desa Madumulyorejo, Kecamatan Dukun, Kabupaten Gresik sering melakukan penghematan listrik dijam jam tertentu karena hilangnya subsidi

listrik bagi pengguana listrik 900VA. Untuk mengatasi permasalahan ini penggunaan Panel surya sebagai alat untuk memproduksi energi listrik dengan kelebihan ramah lingkungan, dan rendah biaya perawatan dan tidak menimbulkan gas emisi serta energi yang dibutuhkan tersdia di alam yakni berupa sinar matahari. Panel surya menjadi sebuah solusi untuk sumber listrik untuk melakukan penghematan untuk memenuhi kebutuhan rumah tengga terutama kebutuhan yang paling mendasar yaitu penerangan rumah. Dikarenakan pada yang ada dirumah tidak ada kepahaman masalah kelistrikan maka dibuatlah sebuah panel ATS *(Auto Matic Transfer Switch)* untuk mengatur switch secara otomatis berdasarkan mode yang diinginkan. Dari kapasiatas panel surya 300 Wp dan terjadi pengurangan daya karena adanya *losses* sebesar 15% maka kapasitas maksimum dari panel surya menjadi 255,8 watt. Hasil pengukuran efisiensi pada panel surya dengan jenis *polly cristalline* dengan perhitungan didapatkan efisensi sebesar 30,55%. Untuk memaksimalkan Output dari panel surya maka pemodelan panel surya sudut kemiringan yang bagus saat pengukuran pada sudut 20° sampai 30° dengan arus rata-rata 9,50A sampai 9,51A. Sedangkan penghematan listrik dalam 1 bulan setelah pemasangan panel surya sebesar 30,54Kwh dangan harga tarif dasar listrik Rp. 1.352 maka dalam satu bulan didapatkan penghematan sebesar Rp. 41.290,08 dangan presentase penghematan sebesar 13,76%.

Kata kunci: Panel surya, Energi Baru terbarukan, ATS *(Auto Matic Transfer Switch)*, Efisiensi, Sudut Kemiringan

PENDAHULUAN

Listrik rumah tangga merupakan bagian yang tidak terpisahkan. Saat ini, hampir semua bentuk kenyamanan modern bergantung pada listrik. Listrik tidak hanya digunakan untuk penerangan rumah, tetapi juga banyak digunakan pada berbagai peralatan rumah tangga. Akibatnya, peralatan yang banyak menggunakan listrik menyebabkan tagihan listrik membengkak[1]. Kenaikan tagihan listrik dan mahalnya harga dasar listrik menjadi masalah bagi kebutuhan listrik rumah tangga Indonesia. Masalah ini muncul karena besarnya kebutuhan energi listrik yang digunakan. sebab, kebutuhan listrik semakin meningkat setiap tahunnya [2]. Salah satu cara untuk mengurangi biaya tagihan listrik rumah tangga per bulan adalah dengan menggunakan tenaga surya untuk menghasilkan listrik yang umumnya sudah dikenal masyarakat dengan nama panel surya [3]. Konsep penyimpanan energi dengan menggunakan jaringan yang terhubung ke baterai sebagai sumber listrik digunakan untuk menentukan nilai optimal kebutuhan panel surya di rumah. Inverter yang digunakan adalah inverter dua arah, sehingga jika energi yang dihasilkan oleh panel surya yang disimpan di baterai tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan listrik rumah, maka daya dari pembangkit lain dapat digunakan sebagai tenaga cadangan, sehingga tidak akan terjadi pemadaman listrik [4]. Prakiraan daya hasil panel surya yang dihasilkan saat pemasangan. Selain itu, dipercaya bahwa konsekuensi prakiraan daya luluh panel surya dapat digunakan untuk menilai presentasi panel surya.

Pembangkit Listrik Tenaga Surya

Sebuah pembangkit tenaga yang memanfaatkan radiasi bertenaga matahari untuk menghasilkan energi listrik. Tenaga yang diciptakan merupakan cara untuk mengubah energi esensial menjadi energi baru dan energi ramah lingkungan. Bagian utama dari kerangka adalah panel surya atau sel yang seharusnya berorientasi matahari, yang kapasitasnya untuk mengubah energi panas dari radiasi berbasis matahari menjadi energi listrik aliran langsung [5].

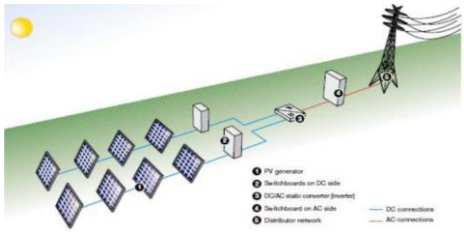
Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya

Pada dasarnya pembangkit listrik tenaga matahari bergantung pada konfigurasi komponennya, sistem pembangkit listrik tenaga matahari sendiri dikenal menjadi 2 jenis[6].

- Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya *ON Grid*.

  Pembangkit listrik tenaga surya yang terhubung ke jaringan adalah kombinasi dari sistem tenaga surya dan kelistrikan lainnya. Baik itu jaringan listrik tradisional atau jaringan

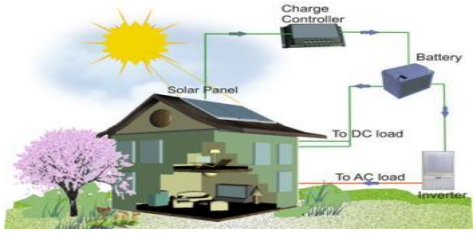
energi terbarukan, tingkat pemanfaatan dapat dioptimalkan untuk menghasilkan jumlah listrik maksimum [7,8].



Gambar 1. Susunan *ON Grid* [6].

- Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya *OFF-Grid*

  Pembangkit listrik tenaga surya mandiri adalah Rangkaian PLTS yang berarti menghasilkan daya untuk kebutuhan listrik sebuah rumah dengan mengandalkan energi berbasis sinar matahari sebagai salah satu sumber energi yang mendasar.



Gambar 2. Susunan *OFF-Grid* [6]

Perhitungan Kapasitas Energi Pembangkit Listrik Tenaga Surya

Panel surya atau *SollarCell* dengan jenis *Polly-Crystalline* memiliki efisiensi yang cukup tinggi dan masa pakai normal 25 tahun, saat tingkat daya panel surya telah turun 20%.

Untuk menentukan kapasitas *SollarCell*, maka terlebih dahulu mencari faktor pengisian (fill factor) dengan sebagai berikut[9]:

$$FF = \frac{Vm\ x\ Im}{V_{oc}\ x\ I_{sc}} \tag{1}$$

Pada luas permukaan *Sollar Cell* yaitu, *P x L* sehingga total luas permukaan *Sollar Cell* adalah ruang daya matahari yang didapat saat radiasi matahari ke panel surya berada pada titik paling ekstrim adalah sekitar 1000 watt/m2. Pada saat itu kemampuan sel bertenaga matahari adalah [10]:

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} = \frac{V_{oc}\ x\ I_{sc}\ x\ FF}{s\ x\ F}\ x\ 100\% \tag{2}$$

Dimana :

FF = Fill factor saat pengisian.
S = Luas permukaan panel Surya.
F = Radiasi dalam keadaan maksimum.

Kapasitas energi yang dihasilkan pembangkit listrik tenaga surya adalah kapasitas dari gabungan tiap panel surya. Agar mendapatkan energi listrik dapat menghitung dengan rumus dibawah ini :

$$\frac{E_L}{G_{av}\ x\ \eta_{pv}\ x\ TCF\ x\ \eta_{out}} = PV\ Area \quad (3)$$

Setelah memastikan area panel surya seperti pada rumus (2.4) maka akan diketahui daya (watt peak) dengan rumus sebagai berikut :

$$P_{peak\ power} = PV\ Area\ x\ PSI\ x\ \eta_{pv} \quad (4)$$

Dimana :
$P_{peak\ power}$ = Daya yang dibangkitkan (wp)
PSI = Peak solar insolation (1000 w/m^2)

Untuk mendapatkan banyak jumlah *SollarCell* yang dibutuhkan maka :

$$\frac{P_{peak\ power}}{P_{MPP}} \quad (5)$$

Kemudian untuk penghitungan rata-rata daya yang digunakan dalam 1 hari adalah sebagai berikut :

$$W = (P\ x\ V) = \ldots . Wp \quad (6)$$

Inverter

Inverter adalah komponen elektronik yang mendukung panel surya. Panel surya digunakan sebagai konverter arus langsung (DC). Arus searah dihasilkan oleh panel surya dan diubah menjadi arus pengganti (AC). Tegangan hasil variabel dapat diperoleh dengan mengubah tegangan input DC dan menjaga agar inverter mulai konsisten, Saat inverter bekerja, batas efisiensi adalah 90% [11].

Kapasitas Baterai

Sarat baterai bekerja secara normal adalah, arus tersimpan di baterai tidak boleh terkuras kurang lebih dari 25%, sehingga DOD (deep of discharge) = 100% - 30% = 70% [9].

$$penggunaan\ untuk\ satu\ hari = \frac{E_{load}}{V} \quad (8)$$

Maka dengan ini untuk mencari baterai dengan kapasitas untuk memenuhi kebutuhan listrik rumah tangga adalah sebagai berikut :

$$i_b = \frac{\frac{E_{maks}}{V_b} + beban\ dalam\ sehari\ (Ah)}{DOD\ x\ 0{,}8} \quad (9)$$

Controller/ Sollar Charger Controller

Controller ini berfungsi sebagai pengontrol tegangan baterai dengan tujuan agar tidak melampaui batas resistansinya. Hal ini ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 4. Charger Controller Tipe PWM[4].

ATS (Automatic Transfer Switch)

ATS adalah rangkaian kontrol yang digunakan untuk mengatur konversi otomatis catu daya dari berbagai sumber energi dari panel surya ke PLN atau dari generator ke PLN sistem switching bekerja secara otomatis. Dalam sistem ini, tingkat kedalaman atau pengosongan baterai (DOD) diatur pada batasan 70% untuk memastikan bateri bisa bertahan lebih lama. Jika sistem PLTS tidak memiliki suplai energi maka sistem PLTS akan terputus dan sistem ATS akan beralih ke sumber PLN [9].

Perbandingan Penurunan dan Presentase

Penggunaan listrik harian sangat bergantung dari beban yang digunakan, waktu penggunaan rata-rata dalam satu hari dapat dihiting dengan rumus sebagai berikut [10] :
Rata-Rata beban harian sebagai berikut :

$$P = \frac{P_1 + P_2 + P_3 + \ldots + P_n}{t} \tag{10}$$

Rata-Rata penggunaan harian

$$T = \frac{T_1 + T_2 + T_3 + \ldots + T_n}{t} \tag{11}$$

Penggunaan beban dalam satu hari dengan lama penggunaan maka dapat diketahui daya yang diperlukan untuk semua kebutuhan penerangan rumah.
Rata- Rata Energi harian :

$$E = \frac{E_1 + E_2 + E_3 + \ldots + E_n}{t} \tag{12}$$

Setelah mendapat konsumsi daya sebelum dipasang panel surya dan setelah terpasang panel surya sehingga dapat dicari selisihnya dengan rumus sebagai berikut:

$$\Delta E = E_{sebelum} - E_{sesudah} = \Delta E_{satu\ bulan} x\ harga\ dasar\ Kwh \tag{13}$$

Penggunaan panel surya satu tahun maka akan menghemat daya listrik dan biaya sebagai berikut :

$$\Delta E_{Satu\ Tahun} = \Delta E\ x365 \tag{14}$$

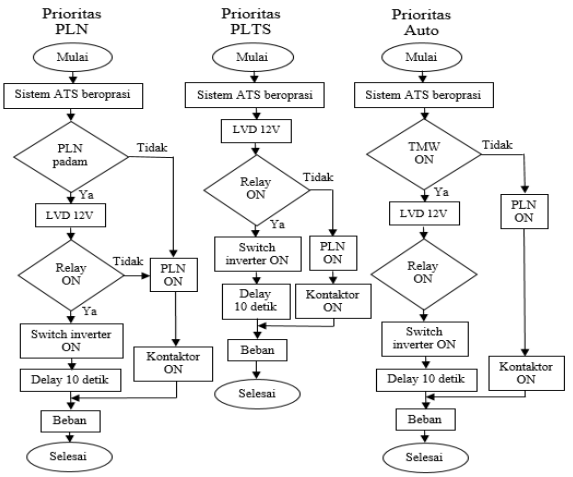
Prosentase penghematan dari pemakaian panel surya terhadap Listrik PLN dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\frac{\Delta E}{\sum \Delta E_{Sebelum}}\ x\ 100\% \tag{15}$$

METODE

Sistem kerja diagram alir

fungsi pembangkit tenaga berbasis sinar matahari terhadap radiasi berbasis matahari yang akan ditangkap oleh papan berbasis matahari kemudian aliran listrik dengan menyambungkan listrik papan surya dan PLN daya dengan panel ATS (*Automatic Transfer Switch*) sebagai mode perancah untuk memindahkan aliran listrik. Diagram sistem panel ATS pada Gambar 5.



Gambar 5. Flowcart Sistem ATS

Pada sistem panel ATS disematkan 3 mode sebagai berikut :

- Prioritas PLN

  Mode ini dapat diartikan sebagai arus listrik yang di prioritaskan adalah arus listrik PLN dan arus listrik yang tersimpan pada baterai hanya sebagai emergency.
- Prioritas PLTS

  Mode ini dapat diartikan sebagai arus listrik yang di proiritaskan arus listrik yang tersimpan pada baterai, dan untuk arus yang berasal dari PLN hanya sebagai backup.
- Prioritas AUTO

  Pada mode ini kedua arus listrik baik dari PLN maupun dari panel surya keduanya sama sama dipakai untuk pemakaiannya di kontrol secara otomatis oleh *timer weekly* untuk jam pemakaian listrik secara bergantian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Panel Surya

Pengujian panel surya diselesaikan dengan memperkirakan tegangan dan arus panel surya sebelum terhubung dengan beban. Panel surya yang digunakan adalah *polly-crystalline* 300 Wp (100Wp 3 unit) yang disusun secara pararel. Estimasi panel surya menggunakan multimeter digital.

Pengujian Baterai (Accu)

Baterai sebagai media kapasitas dan sumber tenaga, dalam pengujian ini baterai yang digunakan adalah tipe basah dengan tegangan 12V DC. Mengingat energi yang diciptakan oleh panel surya akan menjadi bervariasi. Berikutnya adalah informasi perkiraan untuk pengisian baterai tanpa beban. Tegangan baterai di tunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Tegangan Baterai (accu) Saat Pengisian

Pengujian Inverter

Pengujian bertujuan untuk mengetahui nilai dari frekuensi. Pengujian tersebut dilakukan pada display Kwh meter digital. Mengenai pengujian rekurensi ini dengan membandingkan nilai rekurensi yang muncul dari penyajian pada tayangan Kwh meter. Pada Gambar 7 merupakan gambar gelombang inverter yang memiliki nilai rekurensi 50 Hz. Sedangkan pengujian tegangan inverter tanpa beban dan dengan beban di tunjukkan pada Gambar 8a dan 8b.



Gambar 7. Tegangan dan Frekwensi yang dihasilkan Inverter



(a)



(b)

Gambar 8.a) Tegangan Inverter Tanpa Beban b) Tegangan Inverter Dengan Beban

Pengujian tegangan dilakukan untuk mengetahui tegangan yang dihasikan oleh inverter apakah sudah sesuai dengan tegangan yang di harapkan 220V. Terdapat dua pengambilan gambar pada tegangan iverter yang sudah terdapat beban dan tengan inverter tanpa beban.

Pengujian Kapasitas Maksimum Panel Surya

Tenaga yang didapat dari *sun power board* tidak 100% murni dan dapat masuk ke charger karena ada beberapa jenis kerusakan yang ada pada papan berorientasi matahari, jadi untuk charger yang dialihkan ke baterai Karena kemungkinan besar akan terkena losses karena semakin rendah sifat bahan panel surya, maka semakin tinggi pula losses yang diperoleh oleh papan tersebut. sistem tertutup pada bagian dan struktur PLTS [11].

Tabel 1 Perhitungan Daya[12]

Daya PV	**300Wp**	
Jenis Losses	**Besar nilai Losses**	**Daya**
losses Manufacture (Power Tolerance)	3% (0,97)	291
Losses dirt/kotoran (debu, kotoran burung dll)	5% (0,95)	276,45
Losses Temperatur module	5,7% (0,943)	260,69
Losses kabel	5% (0,95)	247,65
Total *Losses*	52,35	
Total daya output PV	**300W – 52,35W**	**247,65W**

Referensi [11] mengklarifikasi bahwa *losses* total adalah 18,7%. sedangkan dalam pengujian berikutnya menggunakan referensi [13]23 menjelaskan *losses* total 15% yang mencakup *losses* pengkabelan, inverter, papan berbasis matahari dan kerusakan yang dipengaruhi oleh residu dan suhu papan berorientasi matahari.

$3\ Unit\ x\ 100\ Watt = 300\ Watt$
$Pi \quad = 300\ x\ 15\% = 45\ Watt$
P_{total} *= 300 Watt - 45 Watt = 255 Watt*

Dalam satu tes, *losses* mutlak adalah 18,7% tergantung pada referensi [11]. Sementara itu, pada pengujian fase kedua, *losses* total adalah 15% berdasarkan pada referensi [13], ada perbedaan 3,7% dalam *losses*. Namun untuk pengujian asli dengan menggunakan alat DC Watt meter menunjukkan daya sebesar 255,8 Watt sebagai berikut :



Gambar 9. Pengukuran Panel Surya Menggunakan Watt Meter.

Pengujian Efisiensi Panel Surya

Pada saat menghitung efisiensi panel surya untuk mendapat nilai efisiensi beban perubahan kebutuhan rumah tangga. intensitas energi dibawah sinar matahari mencapai sekitar 1000 watt dipermukaan bumi. Namun, utilitas untuk mengubah energi radiasi matahari menjadi listrik hanya 25%, pembangkit listrik panel surya yang dapat diproduksi panel surya 250 watt m².

$P_{in} = I.A_P$

P_{in} 300 Wp = 225W/m² x (1,05 x 0,67 x 3)
= 225W/m² x 2,11 m²
= 474, 75 watt

Besar energi yang dihasilkan dari panel surya P_{out} dapat di hitung dengan rata-rata voltse dan amper rata-rata sebagai berikut :

$P_{out} = V.I$
P_{out} = 12,4 x 11,7
=145,08 watt

Sehingga besar efisiensi yang dihasilakan baterai dapat di hitung sebagai berikut :

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \text{x} 10^2 \text{x} 100\%$$
$$= \frac{145{,}08}{474{,}75} x 10^2 x 100\%$$
$$= 30{,}55\%$$

Perbandingan Sebelum dan Setelah Pemasangan Panel Surya

Perhitungan Konsumsi energi harian yang didapatkan dari sebelum pemasangan panel surya dan setelah pemasanagan, perbedaannya dapat ditetukan sebagai berikut:

$$\Delta E = 221{,}89Kwh - 191{,}35Kwh$$
= 30,54 Kwh

Pembelian token listrik 900VA dalam satu bulan. Biaya pokok per Kwh atau biaya per unit energi dinyatakan dalam Rp./kWh.

$$\frac{300.000}{1.352} = 221{,}89Kwh$$
$$\Delta E_{Satu\ Bulan} = 30{,}54\ x\ 1.352 = Rp.\ 41.290{,}08$$

PLTS daya berbasis sinar matahari ke daya PLN, PLTS dapat memasok atau mengurangi kebutuhan listrik dari semua penerangan rumah yang dapat diperoleh dari penggunaan energi PLTS adalah sebagai berikut:

$$\frac{41.290{,}08}{300.000}\ x\ 100 = 13{,}76\%$$

KESIMPULAN

Pada kesimpulan data tersebut didasari dari uji coba dan analisa dilapangan. Pembuatan pembangkit listrik tenaga surya 300 Wp dengan panel surya 100Wp 3 unit yg dirangkai secara pararel belum dapat menghasilkan kapasitas maksimum 300Wp, karena adanya *losses* 15% sehingga hanya bisa menghasilkan kapasitas maksimum panel surya sebesar 255,8Wp. Pada kapasitas maksimum dengan intensitas matahari rata–rata dapat menghasilkan 1.018,08 watt dan dalam kurun waktu satu bulan dapat menghasilkan 30,54Kwh. Pembangkit listrik tenaga Surya 100Wp 3 unit yang dirangkai pararel dengan total luas permukaan panel surya 2,11 m² dapat menghasilkan efisiensi sebesar 30,55%. Untuk pengoptimalan nilai arus output panel surya dengan mengatur sudut kemiringan dari 0° (Rata lantai) sampai 50° dengan posisi panel surya permanen menghadap ke arah barat laut dari terbit sampai terbenam matahari (180°) tanpa mengubah arah, dapat disimpulkan bahwa arus rata-rata terbesar yaitu pada sudut 10° sampai 20° dengan nilai rata-rata arus output 9,51A sampai 9,65A.

DAFTAR PUSTAKA

[1] R. Salman, "Analisis Perencanaan Penggunaan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) Untuk Perumahan (Solar Home System)," *Maj. Ilm. Bina Tek.*, vol. 1, no. 1, pp. 46–51, 2013.

[2] R. Rusman, "Pengaruh Variasi Beban Terhadap Efisiensi Solar Cell Dengan Kapasitas 50 Wp," *Turbo J. Progr. Stud. Tek. Mesin*, vol. 4, no. 2, 2017.

[3] D. Dzulfikar and W. Broto, "Optimalisasi Pemanfaatan Energi Listrik Tenaga Surya Skala Rumah Tangga," vol. V, pp. SNF2016-ERE-73-SNF2016-ERE-76, 2016.

[4] M. Rif'an, S. H. Pramono, M. Shidiq, R. Yuwono, H. Suyono, and F. Suhartati, "Optimasi Pemanfaatan Energi Listrik Tenaga Matahari Di Jurusan Teknik Elektro Universitas

Brawijaya," *J. EECCIS*, vol. 6, no. 1, pp. 44–48, 2012.
[5] P. Hanna J, "Universitas IndonesiaAnalisis Keekonomian Kompleks Perumahan Berbasis Energi Sel Surya (Studi Kasus: Perumahan Cyber Orchid Town Houses, Depok)," *Fmipa Ui*, no. 0806455143, p. 4240543, 2012.
[6] M. F. Hakim, "Perancangan Rooftop Off Grid Solar Panel Pada Rumah Tinggal," *J. Din. DotCom*, vol. 8, no. 1, pp. 1–11, 2017.
[7] HA Sujono, MA Novianto, R Sulistyowati, H Suryoatmojo. " Design Of One Phase Inverter 250 Watt Third Harmonic Injection Pulse Width Modulation Method In Mini-Grid Photovoltaic," International Conference on Smart Technology and Applications (ICoSTA), 1-6, 2020.
[8] HA Sujono, R Sulistyowati, A Safi'i, CW Priananda Photovoltaic Farm With Maximum Power Point Tracker Using Hill Climbing Algorithm, ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences 13 (13), 4167-4172, 2018.
[9] P. Jawab *et al.*, "Penerbit LP3M UMY Penerbit LP3M UMY," *Tek. 37 (2), 2016, 59-63*, vol. 11, no. 2, pp. 61–78, 2016.
[10] B. A. B. Ii and D. Teori, ") adalah energi dari matahari per unit waktu yang diterima pada satu unit luasan permukaan yang tegak lurus arah radiasi matahari pada jarak rata-rata matahari-bumi di luar atmosfer. World Radiation Center (WRC) mengambil nilai konstanta matahari (G," pp. 6–44.
[11] S. Plts, D. Kecamatan, N. Ngala, K. S. Timur, and J. Siwalankerto, "Studi Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga," vol. 10, no. 1, pp. 1–10, 2017.
[12] S. Eko, D. Saputro, I. Kho, and H. Khwee, "ANALISIS PERENCANAANPEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA," pp. 1–10.
[13] A. Asriyadi, A. W. Indrawan, S. Pranoto, A. R. Sultan, and R. Ramadhan, "Rancang Bangun Automatic Transfer Switch (ATS) Pada PLTS dan PLN serta Genset," *J. Teknol. Elekterika*, vol. 13, no. 2, p. 225, 2016.
[14] T. J. Pramono, E. Erlina, Z. Arifin, and J. Saragih, "Pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Pada Gedung Bertingkat," *Kilat*, vol. 9, no. 1, pp. 115–124, 2020.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2558

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Sistem Rekam Medis Pasien Hewan Peliharaan

Rosa de Lima E. Padmowati[1], Nadhila Herdanthi Dwi Larasati[2]

Teknik Informatika Universitas Katolik Parahyangan [1,2]

e-mail: rosad5@unpar.ac.id

ABSTRACT

Pet owners must take care of the health of their pets. The Veterinary Clinic was built as a pet medical service facility. At the operational level, paramedics routinely manage transaction data using spreadsheets. The veterinarian records the patient's medical record data on the patient's visiting card. Every month, the manager requires report of transactions. Pet owners have a pet patient card, to use when visiting the clinic, but it is difficult to get information about historical data regarding their pet's treatment. This research succeeded in developing Pet Patient Medical Record System software, to support veterinary clinics in managing medical record data and producing routine report documents. The software is built using the MySQL database and the PHP programming language, and the CodeIgniter framework. The software contains modules for managing patient data, queue data, clinical employee data, animal species data, and medical record data. The software can produce reports for manager. Pet owners can use their accounts from home, to access their pet's medical records. The software was declared successful in meeting user needs, after functional testing of the system, and testing by end users, veterinarians and pet owners.

Keywords: *Pet, Veterinary Clinic, Medical Record*

ABSTRAK

Pemilik hewan peliharaan harus menjaga kesehatan hewan peliharaannya. Klinik Hewan dibangun sebagai sarana jasa medis hewan peliharaan. Pada level operasional, petugas paramedis rutin mengelola data transaksi menggunakan program spreadsheets. Dokter hewan mencatat data rekam medis pasien pada kartu kunjungan pasien. Setiap bulan, pimpinan memerlukan laporan data kunjungan pasien. Pemilik hewan memiliki kartu pasien hewan peliharaan, untuk digunakan saat berkunjung ke klinik, tetapi sulit untuk mendapat informasi tentang data histori terkait pengobatan hewan peliharaannya. Penelitian ini berhasil membangun perangkat lunak Sistem Rekam Medis Pasien Hewan Peliharaan. Perangkat lunak dibangun menggunakan basis data

MySQL dan bahasa pemrograman PHP, dan framework CodeIgniter. Perangkat lunak memuat modul untuk mengelola data pasien, data antrian, data pegawai klinik, data jenis hewan, dan data rekam medis. Perangkat lunak dapat menerbitkan laporan data untuk pimpinan klinik. Pemilik hewan dapat menggunakan akunnya dari rumah, untuk mengakses data rekam medis hewan peliharaannya. Pengujian fungsional dengan cara menguji semua fitur untuk paramedis, dokter hewan, dan pemilik hewan. Pengujian oleh pengguna akhir dilakukan oleh dokter hewan (yang menguji fitur paramedis dan fitur dokter hewan) dan pemilik hewan peliharaan. Hasil pengujian menyimpulkan bahwa perangkat lunak berjalan dengan baik, dan dapat digunakan dalam mengelola data rekam medis pasien hewan peliharaan.

Kata kunci: Hewan Peliharaan, Klinik Hewan, Rekam Medis

PENDAHULUAN

Kegiatan memelihara hewan peliharaan (pet) telah menjadi sebuah gaya hidup, terutama untuk jenis hewan anjing, kucing, ikan, dan burung. Pemilik hewan harus menjaga kesehatan hewan peliharaannya, dengan cara melakukan pemeriksaan rutin dan vaksinasi, di rumah sakit atau klinik hewan [1]. Unit Pelaksana Teknis (UPT) klinik hewan adalah UPT yang dibangun dalam wewenang dan tanggung jawab Dinas Pertanian dan Pangan. Melalui UPT klinik hewan, hewan peliharaan dapat menjalani proses perawatan kesehatan [2]. Beberapa jasa perawatan pada klinik hewan adalah pemeriksaan umum, pemeriksaan USG, pemeriksaan laboratorium, operasi minor, dan vaksinasi [2]. Sistem transaksi perawatan hewan peliharaan memuat proses pengelolaan data pasien dan data rekam medis pasien [3]. Data pasien tercatat pada kartu pasien, dan data rekam medis pasien tercatat pada kartu rekam medis. Secara rutin dan terjadwal, setiap UPT klinik hewan harus melaporkan kepada Dinas Pertanian dan Pangan kota setempat, laporan rekapitulasi data pasien yang menjalani perawatan pada periode waktu tertentu.

Penelitian ini merupakan kelanjutan dari penelitian terdahulu [4]. Kegiatan studi lapangan dilakukan pada UPT Klinik Hewan, jalan Pelindung Hewan No.44, Bandung. Penelitian terdahulu memuat hasil studi lapangan dan analisis kebutuhan sistem transaksi jasa medis pasien hewan peliharaan. Hasil studi lapangan menyimpulkan bahwa paramedis kerap kesulitan saat mengelola data pasien dan data rekam medis, serta menghasilkan laporan rutin. Kesulitan dapat terjadi saat mencari data pasien, merekap data pasien dalam kurun waktu tertentu, dan mengelompokkan informasi sesuai kebutuhan format laporan bulanan. Pemilik hewan membutuhkan informasi riwayat medis hewan peliharaannya, misalnya untuk mengetahui jadwal vaksinasi berikutnya.

Dokumen penelitian terdahulu memuat analisis sistem kini dan analisis kebutuhan sistem usulan, keduanya dimodelkan dengan *work-flow* diagram, untuk memperlihatkan kelemahan sistem kini dan kebutuhan sistem usulan. Dokumen memuat spesifikasi pengguna, spesifikasi kebutuhan laporan, dan spesifikasi kebutuhan antarmuka pengguna.

Penelitian ini sebagai penelitian lanjutan, yaitu melakukan tahap-tahap pembangunan perangkat lunak, mulai dari analisis kebutuhan perangkat lunak, perancangan, implementasi, dan pengujian [5]. Perangkat lunak sistem rekam medis pasien hewan peliharaan dibangun berbasis web, dengan tujuan mengakomodasi kebutuhan paramedis dan dokter hewan yang bekerja di klinik hewan dalam pengelolaan data transaksi dan data rekam medis pasien [6]. Perangkat lunak dapat mengolah data untuk menghasilkan data antrian, data pasien, laporan rekapitulasi data transaksi, dan form catatan rekam medis. Pemilik hewan dapat mengakses sistem dari manapun, untuk memperoleh informasi data medis hewan peliharaannya.

METODE

Dari penelitian terdahulu, tercatat dua kelemahan dalam sistem transaksi jasa medis pada UTP Klinik Hewan Bandung. Pertama, penggunaan kartu berobat sangat rawan hilang, akibatnya, pemilik hewan harus menyebutkan nomor KTP kepada petugas administrasi untuk mencari data rekam medis pasien melalui file *spreadsheet*. Kedua, UPT Klinik Hewan masih bergantung pada program *spreadsheet*, baik dalam penyimpanan rekam medis maupun dalam pembuatan laporan.

Pada penelitian lanjutan, analisis kebutuhan sistem dilanjutkan dengan tahap-tahap pembangunan perangkat lunak sistem rekam medis pasien hewan peliharaan.

Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak (PL)

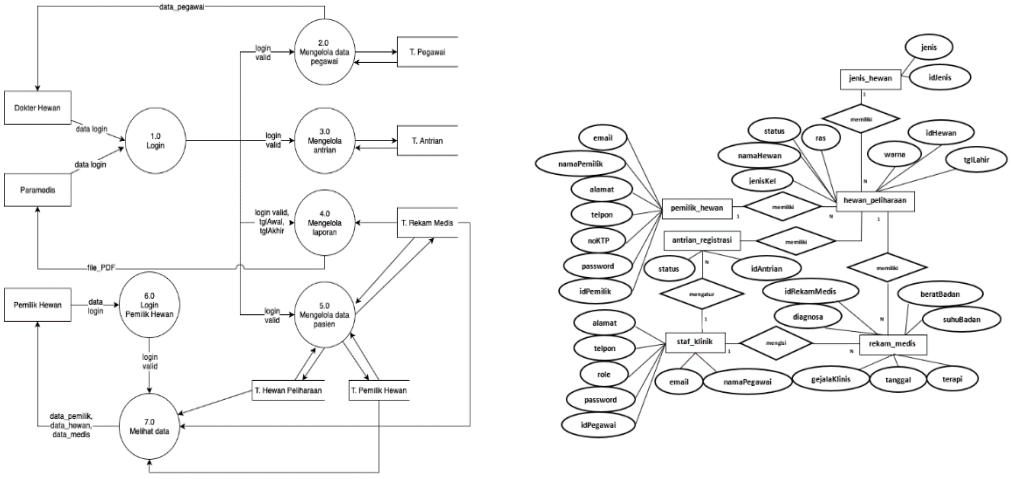
Tahap ini memuat spesifikasi pengguna sistem, model *Data Flow Diagram*, serta model *Entity Relationship Diagram*. Spesifikasi pengguna:

1. Paramedis, yaitu pengguna yang berperan sebagai pembantu dokter dan juga sebagai admin.
2. Dokter Hewan, yaitu pengguna yang memeriksa hewan peliharaan.
3. Pemilik Hewan, yaitu pengguna yang memiliki hewan peliharaan yang sudah terdaftar di klinik agar dapat melihat histori berobat hewan peliharaannya sesuai akun dan hak akses yang telah dibuat oleh klinik.

Gambar 1a adalah DFD yang memodelkan perangkat lunak. DFD memuat tujuh proses, tiga terminator (selaku pengguna sistem), dan lima penyimpan data, masing-masing memuat data Pegawai, Antrian, Rekam Medis, Hewan Peliharaan, dan Pemilik Hewan.

DFD pada level-1 ini dikembangkan menjadi DFD level-2 untuk proses-3, proses-5, dan proses-7. Sebagai contoh, DFD level-2 untuk proses-5 memuat empat sub-proses. Tiga sub-proses dapat diakses oleh pengguna paramedis, yaitu proses-5.1 (Registrasi pasien baru), proses-5.2 (Kelola data rawat jalan), dan proses-5.3 (Kelola data rekam medis). Proses-5.4 (Melihat data rekam medis) dapat diakses oleh pengguna paramedis dan dokter hewan. Setiap proses pada DFD level-1 dan DFD level-2 dilengkapi dengan spesifikasi proses dan kamus data.

Kamus data pada DFD dikembangkan untuk merancang bentuk lojik basis data, menggunakan diagram Entity-Relationship (ERD), sesuai Gambar 1 (b). ERD memuat enam entitas yaitu jenis_hewan, hewan_peliharaan, pemilik_hewan, antrian_registrasi, staf_klinik, dan rekam_medis.



(a) (b)

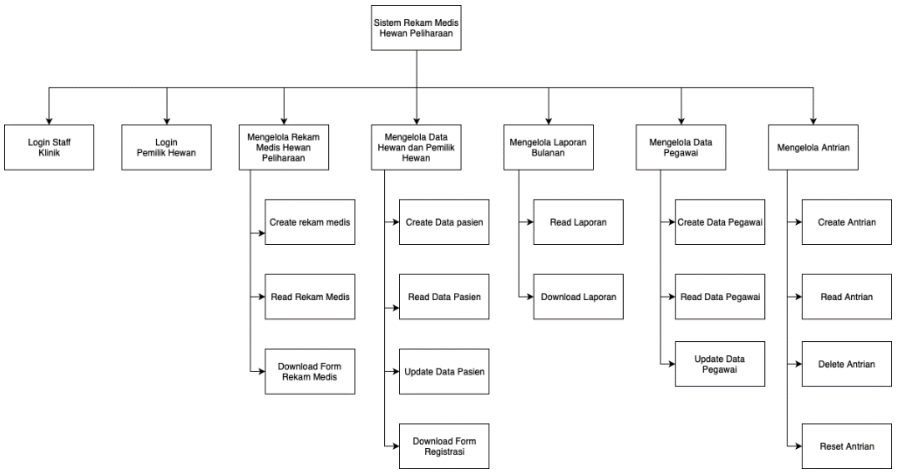
Gambar 1. a) DFD PL Sistem Rekam Medis Pasien Hewan Peliharaan, b) ERD PL Sistem Rekam Medis Pasien Hewan Peliharaan

Perancangan Perangkat Lunak

Tahap ini memuat kegiatan perancangan basis data relasional, perancangan struktur modul, perancangan algoritma, dan perancangan antarmuka.

a. Perancangan Struktur Modul

Proses pada DFD dikembangkan menjadi rancangan struktur modul, sesuai Gambar 2, memuat tujuh rancangan modul. Setiap modul dilengkapi dengan deskripsi atau algoritmanya.

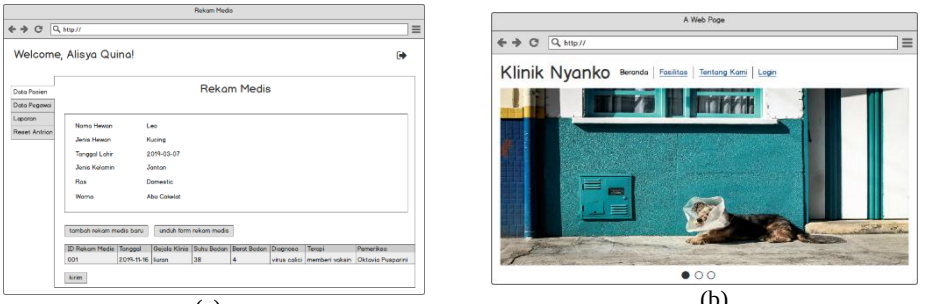


Gambar 2. Struktur Modul PL Sistem Rekam Medis Pasien Hewan Peliharaan

b. Perancangan Antar Muka

Sejumlah rancangan antarmuka dibangun menggunakan program Balsamiq Mockups 3. Gambar 3 (a) memperlihatkan rancangan antarmuka Rekam Medis. Halaman ini menampilkan data hewan peliharaan beserta rekam medisnya. Untuk pasien baru, tabel rekam medis tersebut masih berupa tabel kosong. Paramedis dapat mengunduh form rekam medis untuk diberikan ke dokter dan juga dapat menambahkan data rekam medis baru.

Pemilik hewan memiliki antarmuka yang berbeda dengan paramedis dan dokter. Pada saat pendaftaran pasien, pemilik hewan memberikan email kepada paramedis untuk didaftarkan. Lalu paramedis memberikan password kepada pemilik hewan agar pemilik hewan dapat melihat histori berobat hewan peliharaannya di luar lingkungan klinik dengan mengakses website klinik, sesuai Gambar 3 (b).



(a) (b)

Gambar 3. a) Rancangan Antarmuka Halaman Rekam Medis, b) Rancangan Antarmuka Halaman Pemilik Hewan

c. Implementasi Perangkat Lunak

Perangkat lunak dibangun menggunakan basis data MySQL, *framework* CodeIgniter [7], model MVC [8], dan bahasa pemrograman PHP [9]. Implementasi basis data memuat tabel rekam medis, sesuai Gambar 4 (a). Selain implementasi basis data, diimplementasikan juga fungsi view yang digunakan untuk mendukung proses akses ke basis data. Implementasi view antara lain pada Gambar 4 (b). View ini dibuat untuk menggabungkan tabel hewan_peliharaan dan jenis hewan

dengan tujuan agar seekor hewan dapat mengambil jenisnya dari data yang sudah disediakan di dalam tabel jenis _hewan.

```
CREATE TABLE rekam_medis (
    idRekamMedis int(5) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
    tanggal date NOT NULL,
    gejalaKlinis varchar(50) NOT NULL,
    suhuBadan float NOT NULL,
    beratBadan float NOT NULL,
    diagnosa varchar(50) NOT NULL,
    terapi varchar(50) NOT NULL,
    idHewan int(5) NOT NULL,
    idPegawai int(5) NOT NULL,
    PRIMARY KEY (idRekamMedis),
    FOREIGN KEY (idHewan) REFERENCES hewan_peliharaan (idHewan),
    FOREIGN KEY (idPegawai) REFERENCES staff_klinik (idPegawai));
```

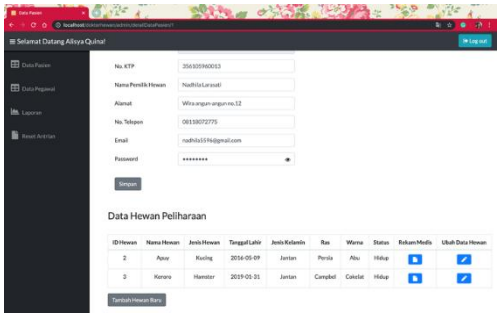
(a)

```
CREATE VIEW daftar_hewan AS
SELECT
    hewan_peliharaan.idHewan AS 'idHewan',
    hewan_peliharaan.namaHewan AS 'namaHewan',
    hewan_peliharaan.jenisKelamin AS 'jenisKelamin',
    hewan_peliharaan.ras AS 'ras',
    hewan_peliharaan.warna AS 'warna',
    hewan_peliharaan.tanggalLahir AS 'tanggalLahir',
    hewan_peliharaan.idPemilik AS 'idPemilik',
    hewan_peliharaan.status AS 'status',
    hewan_peliharaan.foto AS 'foto',
    jenis_hewan.jenis AS 'jenis',
    jenis_hewan.idJenis AS 'idJenis'
FROM
    (
        hewan_peliharaan JOIN jenis_hewan ON
    (
        (
            hewan_peliharaan.idTipe = jenis_hewan.idJenis
        )
    )
)
```

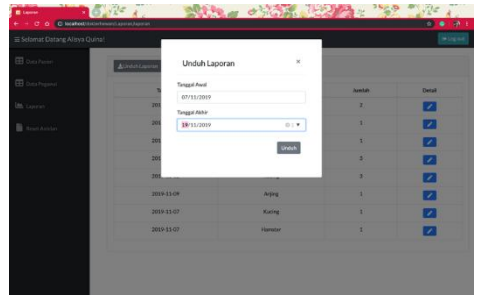
(b)

Gambar 4. a) *Create* Tabel Rekam Medis, b) *Create View* Daftar Hewan

Implementasi rancangan antar muka dibangun sesuai spesifikasi pengguna, yaitu paramedis, dokter hewan, dan pemilik hewan. Gambar 5(a) adalah halaman detil pasien, dan Gambar 5(b) adalah halaman unduh laporan, kedua halaman ini dikelola oleh admin/paramedis.



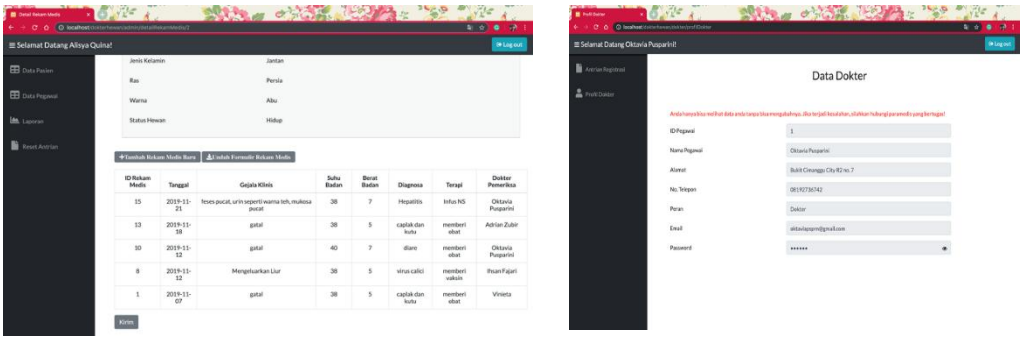
(a)



(b)

Gambar 5. a) Halaman Data Pasien, (b) Halaman Unduh Laporan

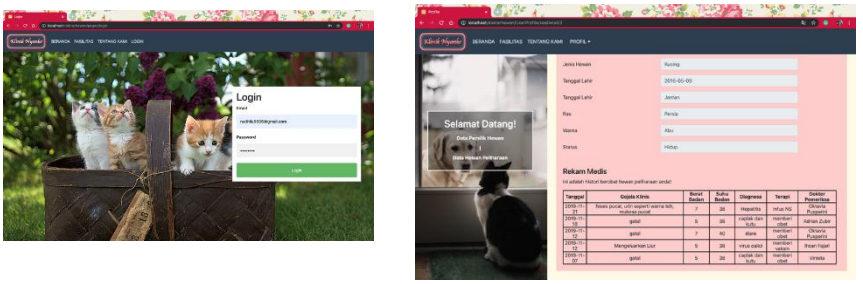
Gambar 6(a) dan Gambar 6(b) adalah implementasi antarmuka untuk dokter hewan. Gambar 6(a) memuat halaman data rekam medis pasien, data dapat dikelola oleh dokter hewan. Gambar 6(b) memuat halaman profil dokter hewan, yang hanya dapat dilihat oleh dokter hewan, proses perubahan data profil dokter hewan hanya dapat dilakukan oleh peran paramedis.



(a) (b)

Gambar 6. a) Halaman Rekam Medis, b) Halaman Profil Dokter

Gambar 7(a) dan Gambar 7(b) adalah halaman yang dapat diakses pemilik hewan, berupa halaman Login dan halaman data rekam medis hewan peliharaan miliknya.



(a) (b)

Gambar 7. a) Halaman Login Pemilik Hewan, b) Halaman Rekam Medis Pasien Pemilik Hewan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Fungsional

Pengujian perangkat lunak dilakukan dalam dua tahap, yaitu pengujian fungsional dan pengujian oleh pengguna akhir (UAT-*User Acceptance Test*). Pengujian fungsional dilakukan berdasarkan spesifikasi pengguna, pengujian terhadap fitur untuk peran paramedis, fitur untuk peran dokter hewan, dan fitur untuk peran pemilik hewan. Setiap fitur dieksekusi dengan mengisi data secara lengkap dan valid, dan semua hasil pengujian berstatus -*Sesuai dengan analisis kebutuhan pengguna*- yang telah diuraikan pada dokumen penelitian terdahulu. Contoh hasil pengujian fungsional untuk fitur pengguna dokter hewan, dapat dilihat pada Gambar-8a. Pengujian dilakukan untuk fitur Login, Rekam Medis, Profil Dokter, dan Antrian Pasien.

Setelah pengujian fungsional berhasil, dilakukan pengujian untuk kasus uji tidak normal seperti pengisian data tidak lengkap atau tidak valid. Gambar 8(b) memperlihatkan contoh hasil pengujian terhadap lima kasus uji.

No	Deskripsi	Kondisi	Hasil yang Diharapkan	Hasil Implementasi	Status
1	Melakukan Login	Input valid	Dokter seharusnya bisa login dan mengakses menu sesuai dengan perannya	Dokter bisa login dan mengakses menu sesuai dengan perannya	Sesuai
2	Mengelola rekam medis: melihat	-	Dokter seharusnya bisa melihat rekam medis hewan peliharaan	Dokter bisa melihat rekam medis hewan peliharaan	Sesuai
3	Mengelola data pegawai: melihat	-	Dokter seharusnya bisa melihat data dirinya sendiri	Dokter bisa melihat data dirinya sendiri	Sesuai
4	Menghapus antrian	-	Dokter seharusnya bisa menghapus antrian ketika sudah selesai memeriksa seekor hewan	Dokter bisa menghapus antrian ketika sudah selesai memeriksa seekor hewan	Sesuai

(a)

No	Deskripsi	Kondisi	Hasil Eksekusi
1	Melakukan Login	Memasukkan email dan password yang tidak sesuai	Muncul notifikasi bahwa status akun salah
2	Memasukkan data pemilik hewan	Tidak mengisi salah satu kolom	Muncul notifikasi harus mengisi ulang
3	Memasukkan data pegawai	Tidak mengisi salah satu kolom	Muncul notifikasi harus mengisi ulang
4	Mengubah status hewan	Mengubah status hewan dari "Hidup" menjadi "Mati"	Data hewan tidak dapat diubah
5	Mengunduh laporan	Memasukkan tanggal yang tidak sesuai dengan tanggal yang sudah terekam	Hasil laporan kosong

(b)

Gambar 8. a) Pengujian Fungsional Fitur Dokter Hewan, b) Pengujian Lima Kasus Uji

Pengujian Oleh Pengguna Akhir (UAT)

Pengujian ini dilakukan bersama dokter hewan dari UPT klinik dan pemilik hewan peliharaan. Kedua jenis penguji sebagai pengguna akhir, memberikan nilai (rating) skala 1-5 untuk lima pertanyaan berikut:

1. Skala kepentingan bahwa sistem ini diperlukan
2. Skala kemudahan dalam berinteraksi dengan sistem
3. Skala manfaat untuk mendukung pengelolaan data rekam medis pasien hewan peliharaan
4. Skala kenyamanan saat berinteraksi dengan sistem
5. Skala kelengkapan sistem untuk dapat digunakan

Rata-rata nilai dari penguji dokter hewan 3,8 dan dari pemilik hewan 3,6. Dokter hewan selaku penguji tidak hanya mencoba fitur-fitur yang tersedia untuk peran dokter melainkan juga mencoba fitur-fitur yang tersedia untuk peran paramedis. Beberapa saran dari penguji dokter hewan adalah:

1. Dokter seharusnya bisa juga mengisi rekam medis sehingga tidak perlu mencetak form kosong rekam medis agar semua proses tidak ada lagi yang dilakukan secara manual.
2. Tampilan untuk mengisi rekam medis sebaiknya dibuat horizontal untuk memudahkan pengisian.
3. Ketika pasien hewan peliharaan sudah selesai diperiksa, sebaiknya tidak dihapus dari tampilan dan cukup mengganti status dari "*sebelum periksa*" menjadi "*sudah diperiksa*". Hal ini disarankan agar menghindari dokter yang salah menekan tombol hapus pada pasien lain yang belum diperiksa.

Pemilik hewan peliharaan menguji fitur-fitur melalui sistem yang dibangun berbasis *web*. Beberapa saran dari penguji pemilik hewan peliharaan adalah:

1. Pada halaman beranda sebainya memuat beberapa informasi terkait klinik.
2. Sebaiknya ada fitur yang memuat artikel terkait dengan kesehatan hewan peliharaan

KESIMPULAN

Perangkat lunak Sistem Rekam Medis Pasien Hewan Peliharaan telah berhasil dibangun, sesuai tahap-tahap pembangunan PL, dengan mengacu pada dokumen penelitian terdahulu yang memuat kegiatan studi lapangan dan analisis kebutuhan sistem. Perangkat lunak sudah melalui tahap pengujian, yaitu pengujian berdasarkan fungsional sistem dan pengujian oleh pengguna akhir, yaitu dokter hewan di UPT Klinik Hewan dan pemilik hewan peliharaan.

Perangkat Lunak Sistem Rekam Medis Pasien Hewan Peliharaan mendukung kebutuhan pengguna paramedis dalam mengelola data pasien beserta pemiliknya, data pegawai, data jenis hewan, dan data antrian. Pengguna paramedis dapat mengunduh laporan rekapitulasi data pasien

untuk rentang waktu tertentu, dalam bentuk file pdf. Pengguna dokter hewan dapat melihat data antrian, data pasien, dan mengelola data rekam medis pasien. Pengguna pemilik hewan dapat bertransaksi di klinik tanpa menggunakan kartu pasien. Pemilik hewan dapat setiap saat memantau perkembangan kesehatan hewan peliharaannya melalui situs web klinik.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 95 Tahun 2012 tentang *Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Kesejahteraan Hewan.*
[2] Peraturan Menteri Pertanian Nomor 02/PERMENTAN/OT.140/1/2010 tentang *Pedoman Pelayanan Jasa Medik Veteriner*.
[3] https://prezi.com/gt5jvy9csu83/computerized-veterinary-clinic-information-system/; *Computerized Veterinary Clinic Information System*, Januari 2017.
[4] Padmowati, Rosa de Lima E., Larasati, Nadhila Herdanti D., *Analisis Kebutuhan Sistem Proses Transaksi Pemeriksaan dan Perawatan Pasien Hewan Peliharaan di UPT Klinik Hewan*, LPPM Unpar, Desember 2019.
[5] Juang Hudaya, Affan Nur Alamsyah; *Perancangan Sistem Informasi Management Data Pasien Dokter Hewan Panggilan*; Jurnal Indonesia Medicus Veterinus 5(5):474-484 pISSN:2301-7848;eISSN:2477-6637, Oktober 2016.
[6] Duguma A; *Practical Manual on Veterinary Clinical Diagnostic Approach*; Journal of Veterinary & Science & Technology; Vol-7:337-347; 2016.
[7] Thawari, A. S. dan Yedey, D. S. E., *Study of Codeigniter Technology*, International Journal of Research in Computer and Information Technology, 1, 1–3, 2016.
[8] Mandaviya, S.R.,Rayal,R.K., Parekh,A.B., *The MVC Framework-Codeigniter*, International Journal of Research in Computer and Information Technology, 2, 23–27, 2017.
[9] Simanjuntak, P. dan Kasnady, A., *Analisis Model View Controller (MVC) pada Bahasa php*, Jurnal ISD, 2, 56–66, 2016.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2572

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Sistem Perbaikan Faktor Daya Secara Otomatis Dengan Pemantauan Energi Listrik Terintegrasi Dengan *Smartphone*

Muhammad Masduki Zakaria[1], Jamaaluddin Jamaaluddin[2], Izza Anshorry[3]

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi[1,2,3]
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
e-mail: masdukizakaria17@gmail.com

ABSTRACT

The use of inductive electrical loads can increase the reactive power in the electrical system so that the power factor value becomes smaller. According to general electrical installation regulations, a good power factor value is around 0.85-1. Therefore, it is necessary to add reactive power compensation from inductive electrical loads to avoid the losses caused. In addition, monitoring of the use of electrical energy is also required. Capacitors installed in parallel with the load can compensate for reactive power and increase the power factor value for the better. This tool uses an ESP32 microcontroller as a control and a pzem 004T sensor to measure electrical quantities. The results are displayed on the LCD and android smartphone sent via the internet. Relay module used as automatic selection switching for power factor improvement. The results of the sensor reading test show that the percentage of accuracy for the voltage value is 99.7%, the current value is 89.5% and the power factor is 94.72%. For the power factor improvement results, the highest increase was obtained from 0.53 to 0.88.

Keywords: *power factor; capacitor; ESP32.*

ABSTRAK

Penggunaan beban listrik bersifat induktif dapat meningkatkan daya reaktif pada system kelsitrikan sehingga nilai faktor daya menjadi semakin kecil. Menurut peraturan umum instalasi listrik nilai faktor daya yang baik sekitar 0,85-1. Oleh sebab itu diperlukan adanya penambahan kompensasi daya reaktif dari beban listrik bersifat induktif untuk menghindari kerugian-kerugian yang ditimbulkan. Selain itu pemantauan terhadap penggunaan energi listrik juga diperlukan. Kapasitor yang dipasang secara parallel dengan beban dapat mengkompensasi daya reaktif dan memperbesar nilai faktor daya menjadi lebih baik. Alat ini

menggunakan mikrokontroller ESP32 sebagai kontrol dan sensor pzem 004T untuk pengukuran besaran listrik. Hasil pengukuran ditampilkan pada LCD dan smartphone android yang dikirimkan melalui internet. Modul *relay* digunakan sebagai *switching* pemilihan kapasitor secara otomatis untuk perbaikan faktor daya. Hasil pengujian pembacaan sensor didapatkan presentase ketepatan untuk nilai tegangan sebesar 99,7% nilai arus 89,5% dan faktor daya 94,72%. Untuk hasil perbaikan faktor daya didapatkan hasil peningkatan tertinggi dari 0,53 menjadi 0,88

Kata kunci: faktor daya; kapasitor; ESP32.

PENDAHULUAN

Energi listrik menjadi salah satu kebutuhan penting dalam membantu kehidupan sehari-hari, oleh sebab itu penggunaan energi listrik harus dilakukan secara maksimal dan optimal karena dapat berkaitan dengan masalah ekonomi [1][2]. Penggunaan energi listrik di dalam skala rumah tangga terus mengalami peningkatan yang disertai dengan pemakaian beban-beban listrik bersifat induktif contohnya seperti mesin cuci, pompa air, lemari es. Penggunaan beban listrik bersifat induktif dapat menyebabkan meningkatnya kebutuhan daya reaktif sehingga diperlukan pensuplaian energi listrik yang lebih besar dari sumber [3][4].

Selain itu dengan meningkatnya daya reaktif pada suatu instalasi listrik juga dapat mengakibatkan penurunan nilai faktor daya pada instalasi listrik tersebut. Menurut persyaratan umum instalasi listrik 2000 besar nilai faktor daya yang baik adalah antara 0.85 – 1 [5]. Pada penggunaan energi listrik dalam rumah tangga nilai faktor daya sering kali tidak diperhatikan padahal nilai dari faktor daya yang buruk dapat mengurangi efisiensi daya dalam suatu sistem kelistrikan seperti perlunya tambahan suplai daya semu yang lebih besar ataupun meningkatnya arus listrik dalam sistem. Oleh karena itu, perlu dilakukan pemantauan nilai faktor daya pada sistem kelistrikan dan juga perlu adanya perbaikan faktor daya dengan cara penambahan kapasitor yang dipasang secara parallel dengan beban sehingga dapat mengkompensasi daya reaktif dan memperbesar faktor daya untuk mendekati nilai yang lebih baik [6]. Selain itu diperlukan juga adanya sistem pemantauan secara jarak jauh untuk melakukan *monitoring* terhadap penggunaan energi listrik di rumah, dengan banyaknya pengguna *smartphone* maka dapat di implementasikan sebagai alat untuk *monitoring* yang cukup efisien karena mudah dibawa ke mana-mana dan *simple*.

Sebelumnya terdapat penelitian terkait perbaikan faktor daya secara manual dengan menggunakan *toggle switch* [7], juga dengan menggunakan mikrokontroller arduino dan sensor tegangan transformator *step down* [8]. Sistem tersebut dilengkapi dengan pembacaan tegangan, arus dan faktor daya yang ditampilkan hanya pada LCD. Namun pada beberapa penelitian sebelumnya pemantauan tidak bisa dilakukan secara jarak jauh.

Dalam penelitian ini dibuat alat untuk melakukan perbaikan faktor daya secara otomatis disertai dengan pemantauan nilai tegangan, arus, daya, frekuensi, dan faktor daya secara jarak jauh melalui *smartphone*. Penelitian ini menggunakan minkrokontroller ESP 32 yang dapat bekerja lebih baik dibanding dengan mikrokontroller Arduino. Selain itu digunakan sensor pzem 004-T untuk mendeteksi besaran listrik pada sistem, LCD 20x4 untuk menampilkan data pembacaan sensor berupa tegangan, arus, daya, frekuensi, dan faktor daya, dan modul relay untuk *switching* mengaktifkan kapasitor secara otomatis.

METODE

Dalam penelitian ini terdapat tahapan-tahapan yang dilakukan yaitu perancangan hardware dan software. Dalam perancangan hardware dilakukan perakitan antara mikrokontroller, sensor, dan aktuator maupun output yang digunakan. Selain itu dilakukan juga perhitungan untuk menentukan nilai kapasitor yang dibutuhkan dengan menggunakan rumus sebagai berikut [10].

$$I = \frac{P}{V \,.Cos\varphi} \quad (1)$$

$$Cos\varphi = PF >> \varphi 1 = cos\text{-}1 \; x \; PF = \quad (2)$$

$$Q = S.Sin\varphi \quad (3)$$

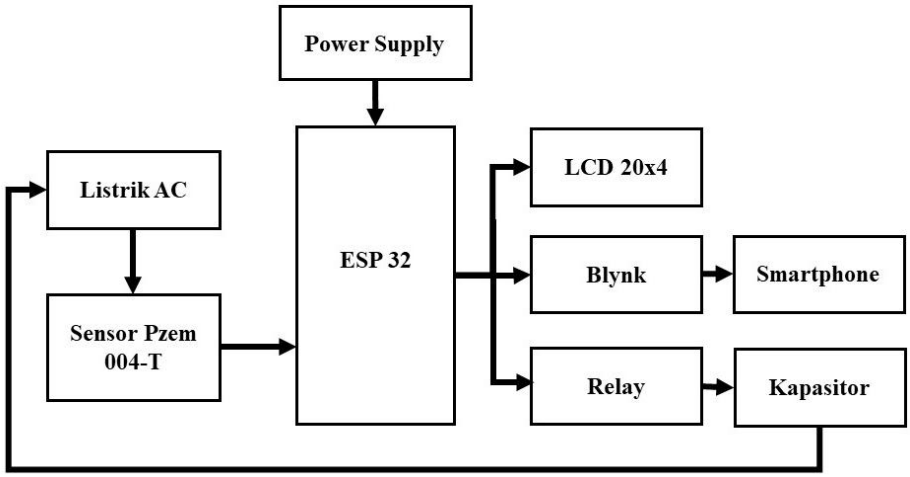
$$\Delta Q = Q2 - Q1 \quad (4)$$

$$C = \frac{Qc}{V2.2\pi f} \quad (5)$$

Setelah perakitan *hardware* maka dilakukan proses pemrograman untuk mikrokontroller kemudian melakukan desain *software* pada *smartphone* untuk menampilkan hasil pemantauan energi listrik dalam system secara *real time*. Kemudian dilakukan integrasi antara *hardware* dengan *software* untuk mendapatkan sistem keseluruhan

Blok Diagram

Berikut ini merupakan blok diagram dari sistem yang dibuat dalam penelitian ini.



Gambar 1. Blok Diagram Sistem.

Berdasarkan blok diagram sistem diatas dapat diketahui bahwa sensor pzem 004-T berfungsi untuk mendeteksi aliran listrik dalam rangkaian sensor ini akan menghitung nilai tegangan, arus, daya, faktor daya, dan frekuensi pada rangkaian kelistrikan sistem. Hasil pembacaan sensor diproses oleh mikrokontroller ESP32 hasil pengolahan data pada mikrokontroller ESP32 ditampilkan pada papan LCD 20x4 selain itu data juga dikirimkan menuju web server *blynk* secara online untuk ditampilkan pada *smartphone*. Jika hasil pembacaan faktor daya kurang dari 0,85 maka mikrokontroller akan mengaktifkan relay secara otomatis untuk melewatkan arus listrik menuju kapasitor sehingga nilai faktor daya dapat diubah menjadi lebih baik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian sensor PZEM 004-T

Pengujian sensor PZEM 004-T dilakukan dengan menggunakan peralatan listrik berbeda sebagai beban dan mengamati hasil pembacaan nilai tegangan, arus, dan faktor daya. Dari hasil pengujian yang di dapatkan kemudian dilakukan perbandingan antara hasil pembacaan sensor

PZEM 004-T dengan hasil pembacaan alat ukur standart untuk mengetahui presentase ketepatan dari pembacaan sensor. Dari hasil pengujian yang dilakukan didapatkan hasil yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Perbandingan pembacaan sensor dengan alat ukur kwh digital D52-2047

No	Beban	Hasil					
		V Sensor	V Alat Ukur	I Sensor	I Alat Ukur	Cos θ Sensor	Cos θ Alat Ukur
1.	Kipas Angin	235,1	234,1	0,20	0,17	0,55	0,56
2.	Solder Deko	235,1	234,5	0,14	0,13	0,99	0,97
3.	Kipas dan Solder	234,6	234	0,3	0,27	0,84	0,84
4.	Pompa Air	233,7	233	1,21	1,09	0,85	0,84
	Ketepatan	**99,7%**		**89,5%**		**94,7%**	

Dari tabel 1 menunjukkan hasil dari pengujian pembacaan sensor dan hasil pembacaan alat ukur standart kemudian dilakukan perbandingan antara hasil pembacaan sensor PZEM 004-T dengan hasil pembacaan pada alat ukur digital standart yang biasa digunakan. Sehingga didapatkan presentase ketepanan sensor PZEM 004-T untuk pembacaan nilai tegangan nilai ketepatan sebesar 99,7% sementara untuk pembacaan arus listrik sebesar 89,5% dan untuk pembacaan nilai faktor daya nilai ketepatan sebesar 94,72%.

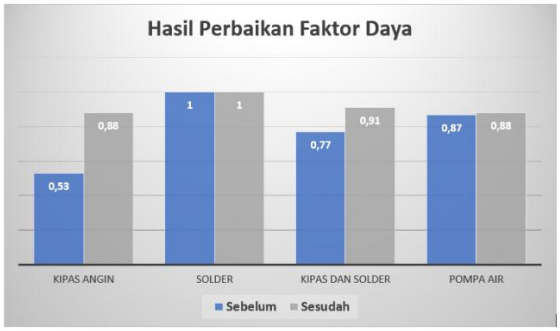
Pengujian Perbaikan Faktor Daya

Dalam pengujian perbaikan faktor daya dilakukan dengan menggunakan beberapa beban listrik yang dipasangkan pada alat. Kemudian dilakukan pengamatan terhadap nilai faktor daya sebelum dan setelah perbaikan secara otomatis yang dilakukan oleh alat. Dari hasil pengujian perbaikan faktor daya secara otomatis dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Sebelum dan Sesudah Perbaikan Faktor Daya

No	Beban yang digunakan	Sebelum perbaikan faktor daya			Sesudah perbaikan faktor daya		
		V	I	Cos θ	V	I	Cos θ
1.	Kipas Angin	235,7	0,28	0,53	235,5	0,15	0,88
2.	Solder	235	0,15	1	234,8	0,15	1
3.	Kipas dan Solder	232,9	0,37	0,77	232,2	0,30	0,91
4.	Pompa air	232,2	1,09	0,87	232,4	1,07	0,88

Tabel diatas merupakan data hasil dari perbaikan nilai faktor daya secara otomatis dengan memilih nilai kapasitor sesuai kebutuhan. Dapat dilihat terdapat kenaikan nilai cos phi yang terjadi setelah dilakukan perbaikan faktor daya. Gambar berikut merupakan grafik perbandingan nilai faktor daya sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan.



Gambar 2. Tampilan Grafik Perbaikan Faktor Daya

Dari gambar 2 dapat dilihat grafik perbedaan antara nilai faktor daya sebelum dan setelahnya. Dari hasil percobaan didapatkan perubahan faktor daya mengalami peningkatan tertinggi pada beban kipas angin yaitu dari nilai awal 0,53 menjadi 0,88. Sementara itu untuk beban solder tidak mengalami perubahan, hal ini dikarenakan nilai faktor daya awal sudah tergolong baik yaitu lebih dari 0,85. Selain itu didapatkan juga untuk nilai faktor daya setelahnya mengalami peningkatan mendekati 1, hal ini dapat membuktikan bahwa alat ini dapat melakukan perbaikan faktor daya secara otomatis dengan cara mengkompensasi daya reaktif menggunakan kapasitor yang sudah dihitung berdasarkan rumus

Pengujian Pengiriman Data

Dalam pengujian pengiriman data dilakukan untuk mengetahui jarak yang dapat ditempuh untuk pengiriman data dari mikrokontroller ke *smartphone* yang diletakkan secara terpisah dengan jarak berbeda-beda. Dalam percobaan ini didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil Pengujian Jarak Pengiriman Data

No	Tipe smartphone	Jarak	Hasil	Waktu respon awal
1	Inflix x692	2,5 Km	Terhubung	4,14 Sekon
2	Realme 3	7,1 Km	Terhubung	4,34 Sekon
3	OPPO F5	53 km	Terhubung	4,59 Sekon

Dari hasil pengujian pengiriman data dapat diketahui bahwa pengiriman data dapat dilakukan dengan jarak yang jauh dengan hasil pengujian terjauh 53 Km dan waktu respon 4,14 detik. Hal tersebut dikarenakan sistem pengiriman data dilakukan melalui jaringan internet, sehingga dimanapu dan kapanpun dapat dilakukan pengiriman data aslahkan terdapat koneksi internet baik pada alat yang dibuat ataupun pada *device smartphone*

KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengujian dan pengambilan data dapat disimpulkan bahwa perbaikan nilai faktor daya dapat dilakukan dan didpatkan hasil peningkatan tertinggi yaitu dari nilai awal 0,53 menjadi 0,88. Selain itu pemantauan terhadap penggunaan energi listrik dapat ditampilkan pada LCD20x4 dan juga *smartphone* secara jarak jauh dengan jarak pengujian 2,5-53 Km, hal tersebut dikarenakan sistem yang digunakan berbasis *internet of things.*

DAFTAR PUSTAKA

[1] J. Jamaaluddin, D. Hadidjaja, I. Sulistiyowati, E. A. Suprayitno, I. Anshory, and S. Syahrorini, "Very short term load forecasting peak load time using fuzzy logic," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 403, no. 1, 2018, doi: 10.1088/1757-899X/403/1/012070.

[2] Jamaaluddin, I. Robandi, and I. Anshory, "A very short-term load forecasting in time of peak loads using interval type-2 fuzzy inference system: A case study on java bali electrical system," *J. Eng. Sci. Technol.*, vol. 14, no. 1, pp. 464–478, 2019.

[3] I. Hajar and S. M. Rahayuni, "ANALISIS PERBAIKAN FAKTOR DAYA MENGGUNAKAN KAPASITOR BANK DI PLANT 6 PT. INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA Tbk. UNIT CITEUREUP," *Setrum Sist. Kendali-Tenaga-elektronika-telekomunikasi-komputer*, vol. 9, no. 1, 2020, doi: 10.36055/setrum.v9i1.8111.

[4] M. M. Firmansyah, A. Ahfas, S. Syahrorini, and D. H. R. S, "Smartphone-Based Digital KWH Meter and SMS Gateway in Residential Homes Rancang Bangun KWH Meter Digital Berbasis Smartphone dan SMS Gateway Pada Rumah Hunian," vol. 1, no. 1, 2021.

[5] 2000 PUIL, "Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000)," *DirJen Ketenagalistrikan*, vol. 2000, no. Puil, pp. 1–133, 2000.

[6] S. Mane, R. Sapat, P. Kor, J. Shelar, R. D. Kulkarni, and J. Mundkar, "Microcontroller based automatic power factor correction system for power quality improvement," 2020, doi: 10.1109/INCET49848.2020.9154008.

[7] R. A. Dedzky, F. Atabiq, P. N. Batam, and J. T. Elektro, "PERBAIKAN FAKTOR DAYA PADA PERALATAN LISTRIK RUMAH TANGGA," vol. 1, no. 3, pp. 1–7, 2020.

[8] Y. Kabir, Y. M. Mohsin, and M. M. Khan, "Automated power factor correction and energy monitoring system," *Proc. 2017 2nd IEEE Int. Conf. Electr. Comput. Commun. Technol. ICECCT 2017*, 2017, doi: 10.1109/ICECCT.2017.8117969.

[9] P. N. Abdullah, Risdina and Utara, "Sistem Monitoring Konsumsi Listrik Rumah Tangga dan Perbaikan Faktor Daya dengan Modul GSM Berbasis Mikrokontroller ATMega32," vol. 5, no. 2, pp. 82–87, 2020.

[10] D. Sancipto, D. Notosudjono, and H. S. Utama, "PERANCANGAN ALAT PERBAIKAN FAKTOR DAYA RUMAH TANGGA DENGAN KAPASITOR BANK OTOMATIS BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)," *J. Online Mhs. Bid. Tek. Elektro*, vol. 1, no. 1, pp. 1–12, 2020.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2597

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Transmisi Listrik Menggunakan Sistem Pemancar Gelombang Pada Pengisian Daya Baterai Mobil Listrik

Muhammad Ukasya Faktur Rahman[1], Akhmad Fahruzi[2]

Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2]

e-mail: rahmanssatu@gmail.com

ABSTRACT

Vehicles that have a function as a means of transportation for the community have become one of the important factors of which is electric cars. The use of electrical energy required makes battery charging more frequent and less efficient in charging batteries that use cables or the need to go queue for the Electric Vehicle Charging Station (EVCS). This research was built with the title "Electric Transmission Using a Wave Transmitter System in Charging Electric Car Batteries" which for road access will be placed several transmitters so that every electric car that enters the wireless charging highway zone With a voltage of 12.07VDC and a current of 212mA with a power of 2,55884 Watts emitted from the transmitter as a highway and the voltage is accepted as charging an electric car as a receiver with a voltage of 10.87VDC and a current of 164.6mA with a power of 1.789202 Watts between distances the car to the transmitter, which is 5.5cm to a distance of 23cm so that the car can charge with a voltage of 8.66VDC and a current of 1.86mA with a power of 0.0161076 Watt can receive voltage with a height distance of 85.5cm without a regulator circuit.

Keywords: *Wireless Power Transmission; Wireless Charger; Tesla; Electric car; Electric Transmitter Wave Power.*

ABSTRAK

Pada seiringan jaman kendaraan yang memiliki fungsi sebagai sarana transportasi bagi masyarakat sudah menjadi salah satu faktor penting dalam kehidupan yang memberikan dukungan pergerakan atau mobilisasi

kehidupan, salah satunya yaitu kendaraan mobil listrik. Penggunaan energi listrik yang dibutuhkan membuat pengisian baterai akan sering dilakukan dan kurang efisiensinya dalam pengisian daya baterai yang masih menggunakan kabel ataupun diperlukannya untuk pergi dan mengantri menuju SPKLU (Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum). Maka dari itu dibangunlah penelitian ini dengan judul "Transmisi Listrik Menggunakan Sistem Pemancar Gelombang Pada Pengisian Daya Baterai Mobil Listrik" yang dimana untuk akses jalan raya akan ditempatkan beberapa *transmitter* agar setiap mobil listrik yang memasuki zona jalan raya *wireless charging* akan dapat terus melakukan pengisian baterai mobil listrik tanpa khawatir baterai habis pada saat berkendara. Dengan tegangan 12,07VDC dan arus 212mA dengan daya 2,55884 Watt yang dipancarkan dari *transmitter* sebagai jalan raya dan tegangan tersebut diterima sebagai *charging* mobil listrik sebagai *receiver* yakni dengan tegangan 10,87VDC dan arus 164,6mA dengan daya 1,789202 Watt antara jarak mobil terhadap *trasnmitter* yakni 5,5cm hingga jarak 23cm agar mobil tersebut dapat melakukan pengisian dengan daya tegangan 8,66VDC dan arus 1,86mA dengan daya 0,0161076 Watt dan dapat menerima tegangan dengan jarak ketinggian 85,5cm tanpa rangkaian *regulator*.

Kata kunci: Transmisi Daya Nirkabel; Pengisi Daya Nirkabel; Tesla; Mobil Listrik; Pemancar Listrik Daya Gelombang.

PENDAHULUAN

Kendaraan yang memiliki fungsi sebagai sarana transportasi bagi masyarakat sudah menjadi salah satu faktor penting dalam kehidupan yang memberikan dukungan pergerakan atau mobilisasi kehidupan, karena tanpa adanya kendaraan atau transportasi akan memberikan dampak yang sangat signifikan seperti aktivitas kehidupan semakin lamban dan sulit untuk berkembang. Saat ini bersamaan dengan perkembangan zaman, teknologi dibidang otomotif mulai berkembang pesat dengan pembuatan kendaraan berbahan bakar energi listrik dan ramah lingkungan, salah satunya yaitu kendaraan mobil listrik.

Mobil listrik memiliki beberapa keunggulan dibandingkan kendaraan bermotor berbahan bakar fosil (*fossil fueled -based vehicle*), dan salah satunya (yang utama) ialah tidak dihasilkannya gas buang sehingga tidak memberikan sumbangsih / kontribusi bagi pemanasan *global* (*carbon footprint*) di Indonesia[1][2]–[5]. Mobil listrik merupakan kendaraan ramah lingkungan yang menggunakan energi listrik sebagai bahan bakar yang digunakan dan disimpan dalam baterai atau tempat penyimpanan energi lainnya dan tidak menghasilkan gas buang. Adapun beberapa permasalahan yang terjadi dalam penggunaan mobil listrik seperti banyaknya penggunaan energi listrik yang dibutuhkan membuat pengisian baterai akan sering dilakukan dan kurang efisiensinya dalam pengisian daya baterai yang masih menggunakan kabel, tempat untuk pengisian atau diperlukannya untuk pergi dan mengantri menuju SPKLU (Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum). Dengan menyikapi beberapa inti permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan melakukan pemanfaatan teknologi transfer daya nirkabel. Transfer nirkabel dapat diartikan sebagai suatu konsep untuk menghantarkan atau mengirimkan energi tanpa menggunakan kabel listrik[6].

Maka dari itu dibangunlah penelitian ini dengan judul "Transmisi Listrik Menggunakan Sistem Pemancar Gelombang Pada Pengisian Daya Baterai Mobil Listrik" agar dapat memberikan manfaat untuk memudahkan pada saat pengisian daya baterai pada mobil listrik yang dapat dilakukan secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan tidak perlu melakukan pengisian menuju SPKLU sehingga memberikan efisiensi untuk melakukan pengisian dimana saja serta dengan adanya kontrol pada mobil dapat dilakukannya pengisian daya baterai dengan tepat. Penelitian ini nantinya dapat diterapkan dijalan raya, yang dimana untuk akses jalan raya akan ditempatkan beberapa *transmitter* agar setiap mobil listrik yang memasuki zona jalan raya *wireless charging* akan dapat terus melakukan pengisian pada baterai mobil listrik tanpa khawatir baterai habis pada saat mobil listrik sedang berjalan. Dalam pembangunan penelitian ini dengan

menerapkan teknologi *wireless charging* yang menggunakan *transmitter* dan rangkaian *receiver* yang ditempatkan didalam badan mobil.

METODE

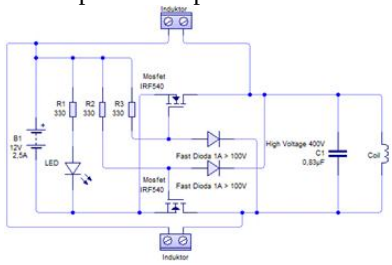
Dalam metode penelitian sangat penting digunakan untuk menentukan tercapai atau tidaknya tujuan dalam penelitian dengan baik. Penelitian yang menggunakan metode yang tepat, dapat membuat penelitian ini menghasilkan fakta atau kebenaran yang dapat diungkap dengan mudah untuk dipertanggungjawabkan.

Tempat Pembuatan Alat dan Perancangan

Tahap ini dilakukan di laboratorium teknik kampus ITATS jalan Jl. Arief Rahman Hakim No.100, Klampis Ngasem, Kec. Sukolilo, Kota SBY, Jawa Timur 60117 yang akan dibuat dan diuji pada Transmisi Listrik Menggunakan Sistem Pemancar Gelombang Pada Pengisian Daya Baterai Mobil Listrik yang dilanjutkan pengambilan data.

Jalur lintasan mobil listrik sebagai *transmitter*

Dalam pembuatan jalur mobil membutuhkan alat pemancar gelombang listrik yaitu berupa rangkaian *transmitter*. Yang dimana pada panjang jalur mobil 104cm dengan jarak ketinggian pemancar 5,5cm hingga 88cm antara jalur mobil sebagai *transmitter* dan mobil listrik sebagai *receiver* dan dapat dilihat pada **Gambar 1** sebagai berikut :



(a)

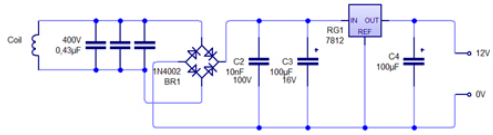


(b)

Gambar 1. a) Rangkaian *Transmitter*, b) Jalur Mobil Listrik Dengan Rangkaian *Transmitter*

Mobil listrik sebagai *receiver*

Mobil listrik merupakan sebagai alat penerima tegangan menggunakan rangkaian receiver yang berada di dalam mobil listrik. Sehingga tegangan yang di pancarkan oleh *transmitter* yang berfungsi sebagai media *charging* pada baterai mobil listrik ketika mobil berjalan dan akan melakukan pengisian baterai pada mobil listrik gambar dapat dilihat pada Gambar 2 seperti berikut :



(a)



(b)

Gambar 2. a) Rangkaian Receiver Yang Di Terapkan Pada Mobil Listrik, b) Mobil Listrik

Pengontrolan Mobil Listrik

Dalam melakukan pengontrolan mobil listrik penelitian ini bertujuan untuk mengontrol mobil listrik yang berfungsi sebagai penggerak mobil agar mobil tersebut memasuki kawasan *charger* pada rangkaian *transmitter* sebagai jalur mobil lalu mobil tersebut dengan kondisi diam tidak berjalan.



Gambar 3. Perangkat Kontrol Pada Mobil Listrik

Mencari Nilai Induktansi Dan Frekuensi Pada Rangkaian *Transmitter* Dan *Receiver*

Untuk mencari persamaan nilai induktansi dan frekuensi resonansi dari rangkaian LC $(L1 \times C1)$ *transmitter* = LC $(L2 \times C2)$ *receiver* yang dimana untuk mencari nilai induktansi dan nilai frekuensi dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai perhitungan berikut :

Tabel 1. Data perhitungan induktansi dan frekuensi

Jenis Rangkaian	1 (mm)	N	C (farad)	A (mm²)	fz (Hz)	L (µH)
Transmitter	14000	6	1×10^{-9}	17280	$5{,}580.10^{-5}$	674098,338
Receiver	8250	6	1×10^{-9}	10400	$5{,}699.10^{-5}$	674098,338

Dimana :
1 = Panjang lilitan (mm)
N = Jumlah lilitan
C = Kapasitor (Farad)
A = Luas penampang (mm²)
fr = Frekuensi resonansi (Hz)
L = Induktansi (µH) = Permeabilitas = $4.\pi.10^{-7}(wb/Am)$

Maka untuk mencari nilai induktansi dan frekuensi pada rangkaian *transmitter* dan *receiver* sebagai berikut :

Trasnmitter : $L = 4.\pi.10^{-7}\frac{wb}{Am}$

$= 4.3{,}14.10^{-7}\left(\frac{6^2.17280}{14000}\right)$

$= 5{,}580.10^{-5}\mu H$

Trasnmitter : $fr = \frac{1}{2.\pi.LC}$

$= \frac{1}{2.3{,}14\sqrt{5{,}580.10^{-5}.1.10^{-9}}}$

$= 674098{,}338\text{Mhz}$

$$Receiver \ : \ L = 4.\pi.10^{-7}\frac{wb}{Am}$$
$$= 4.3{,}14.10^{-7}\left(\frac{6^2.10400}{8250}\right)$$
$$= 5{,}699.10^{-5}\mu H$$

$$Receiver \ : \ fr = \frac{1}{2.\pi.LC}$$
$$= \frac{1}{2.3{,}14\sqrt{5{,}580.10^{-5}.1.10^{-9}}}$$
$$= 674098{,}338\text{Mhz}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Menguji Daya Pada Rangkaian Transmitter dan Receiver

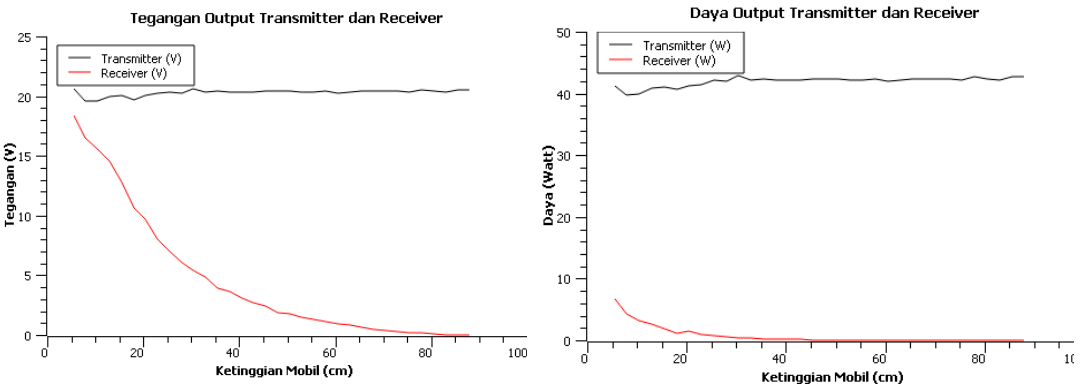
Dalam melakukan pengujian pada rangkaian *transmitter* dan receiver, yaitu meliputi pengujian dari tegangan, arus yang mengalir pada sebuah kumparan lilitan *transmitter* agar bertujuan untuk mengetahui nilai tegangan hasil yang dikeluarkan pada rangkaian *transmitter* dan tegangan yang diterima oleh rangkaian *receiver* dan dapat dilihat pada pengujian tabel 2 sebagai berikut :

Tabel 2. Data pengujian rangkaian daya output *transmitter* dan *receiver*

Penguji	Jarak (cm)	*Transmitter*			*Receiver*		
		V	I (A)	Daya (Watt)	V	I (mA)	Daya (Watt)
1	5,5	20,6	2	41,2	18,39	365	6,71235
2	8	19,6	2,03	39,788	16,47	263	4,33161
3	10,5	19,6	2,04	39,984	15,54	210	3,2634
4	13	20	2,04	40,8	14,51	178	2,58278
5	15,5	20,1	2,04	41,004	12,78	142	1,81476
6	18	19,7	2,06	40,582	10,61	106	1,12466
7	20,5	20,1	2,05	41,205	9,71	144,2	1,400182
8	23	20,2	2,05	41,41	8,04	115,7	0,930228
9	25,5	20,3	2,08	42,224	6,99	100,9	0,705291
10	28	20,2	2,08	42,016	6,11	87,7	0,535847
11	30,5	20,6	2,08	42,848	5,41	76,6	0,414406
12	33	20,3	2,08	42,224	4,89	69,8	0,341322
13	35,5	20,4	2,08	42,432	3,94	57	0,22458
14	38	20,3	2,08	42,224	3,6	52,2	0,18792
15	40,5	20,3	2,08	42,224	3,11	45,4	0,141194
16	43	20,3	2,08	42,224	2,72	39,8	0,108256
17	45,5	20,4	2,08	42,432	2,44	36,3	0,088572
18	48	20,4	2,08	42,432	1,86	28,2	0,052452
19	50,5	20,4	2,08	42,432	1,75	26,6	0,04655
20	53	20,3	2,08	42,224	1,48	22,9	0,033892
21	55,5	20,3	2,08	42,224	1,34	20,9	0,028006
22	58	20,4	2,08	42,432	1,1	17,7	0,01947
23	60,5	20,2	2,08	42,016	0,95	15,5	0,014725
24	63	20,3	2,08	42,224	0,81	13,5	0,010935
25	65,5	20,4	2,08	42,432	0,65	11,5	0,007475
26	68	20,4	2,08	42,432	0,44	8,1	0,003564
27	70,5	20,4	2,08	42,432	0,37	7,1	0,002627
28	73	20,4	2,08	42,432	0,25	5,6	0,0014

Tabel 2. Data pengujian rangkaian daya output *transmitter* dan *receiver* (Lanjutan)

29	75,5	20,3	2,08	42,224	0,17	4,5	0,000765
30	78	20,5	2,08	42,64	0,14	4,1	0,000574
31	80,5	20,4	2,08	42,432	0,07	2,9	0,000203
32	83	20,3	2,08	42,224	0,03	2,1	0,000063
33	85,5	20,5	2,08	42,64	0,02	1,6	0,000032
34	88	20,5	2,08	42,64	0	0	0



(a) (b)

Gambar 4. a) Grafik Tegangan (V), b) Grafik Daya (W)

Pada Gambar 4 (a) merupakan hasil grafik pengujian dari *output* tegangan *transmitter* sebagai jalur mobil dan Gambar 4 (b) merupakan hasil grafik pengujian mobil listrik yang berfungsi sebagai penerima tegangan dari pemancar *transmitter*

Menguji Daya Pada Rangkaian Regulator

Dalam melakukan pengujian pada rangkaian *receiver* yang berada di dalam mobil, yaitu meliputi pengujian dari tegangan dan arus pada rangkaian *regulator* yang mengalir pada rangkaian modul BMS (*Battery Management System*) agar bertujuan untuk mengetahui nilai tegangan hasil yang dikeluarkan pada rangkaian *transmitter*. Maka untuk mengetahui hasil pengujian *output regulator* dan modul BMS (*Battery Management System*) dapat dilihat pada tabel 3 sebagai berikut :

Tabel 3. Data pengujian daya rangkaian *regulator*

Penguji	Jarak (cm)	*Regulator*			Dengan Beban Modul BMS		
		V	I (mA)	Daya (Watt)	V	I (mA)	Daya (Watt)
1	5,5	12,07	212	2,55884	10,87	164,6	1,789202
2	8	12,07	150	1,8105	10,66	104,3	1,111838
3	10,5	12,07	125	1,50875	10,67	79,4	0,847198

Tabel 3. Data pengujian daya rangkaian *regulator* (Lanjutan)

4	13	12,06	92,9	1,120374	10,69	45,5	0,486395
5	15,5	12,06	77,6	0,935856	10,68	19,24	0,2054832
6	18	12,06	61,6	0,742896	10,64	13,76	0,1464064
7	20,5	12,02	48	0,57696	10,44	3,64	0,0380016
8	23	9,64	28,8	0,277632	8,66	1,86	0,0161076
9	25,5	7,84	17,4	0,136416	5,96	0	0
10	28	7,02	12,7	0,089154	4,89	0	0
11	30,5	5,99	6,5	0,038935	4,6	0	0
12	33	5,29	2,9	0,015341	0,25	0	0
13	35,5	0,18	0,15	0,000027	0,39	0	0
14	38	0,14	0,09	0,0000126	0,31	0	0
15	40,5	0,2	0,1	0,00002	0	0	0
16	43	0	0	0	0	0	0

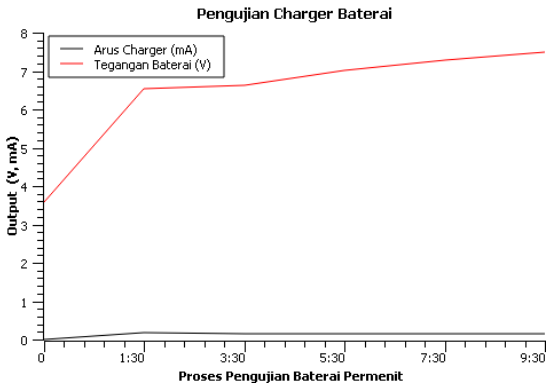
Pengujian daya *charging* pada baterai

Dalam melakukan pengujian modul BMS (*Battery Management System*) sebagai alat *charger* baterai pada mobil dengan tujuan pengujian terhadap baterai mobil listrik untuk mengetahui tegangan masuk yang dihasilkan rangkaian *regulator* terhadap modul BMS (*Battery Management System*). Yang dimana hasil dalam pengujian penelitian ini agar mengetahui dari nilai tegangan baterai bertambah atau tidaknya berdasarkan pada indikator yang diatas mobil listrik tersebut, jika tegangan nilai pada indikator berubah menjadi nilai bertambah, maka proses *charging* pada baterai dimulai dan jika nilai tegangan tidak berubah pada indikator tersebut, maka mobil listrik tersebut tidak memasuki dalam kawasan jalur pengisian baterai dan harus melakukan pengontrolan terhadap mobil listrik tersebut dapat dilihat pada pengujian pada tabel 4 sebagai berikut :

Tabel 4. Pengujian daya *charging* pada baterai

Penguji	Waktu Menit (Min)	Arus Charger (mA)	Tegangan Baterai (V)
0	0	0	3,59
1	1:30	165,9	6,53
2	3:30	164,6	6,64
3	5:30	161	7,02
4	7:30	157,5	7,27
5	9:30	157,6	7,48

Pada tabel 4 merupakan hasil pengujian pengisian tegangan baterai berdasarkan satuan menit yang dimana pada perubahan pada tabel di atas dapat dilihat pada grafik Gambar 6 yang merupakan hasil dari grafik pengujian proses *charging* pada baterai mobil listrik tersebut.



Gambar 6. Grafik Proses *Charging*

KESIMPULAN

Dari yang diuraikan dari awal hingga akhir berdasarkan dari penelitian yang sudah dirancang ini, maka penulis dapat menarik beberapa kesimpulan bahwa jarak ideal dari *transmitter* sebagai jalur mobil terhadap mobil listrik sebagai penerima maka dengan jarak 5,5cm dengan tegangan pada pengisian yakni 10,87VDC dengan arus 164,6mA dengan daya yang dihasilkan dengan nilai 1,789202 Watt. Untuk jarak daya yang di terima oleh mobil listrik terhadap *transmitter* sebagai jalur mobil yakni dengan jarak awal 5,5cm hingga jarak tertinggi yaitu 23cm agar mobil dapat melakukan pengisian daya baterai.

DAFTAR PUSTAKA

[1] M. Aziz, Y. Marcellino, I. A. Rizki, S. A. Ikhwanuddin, and J. W. Simatupang, "Studi Analisis Perkembangan Teknologi Dan Dukungan Pemerintah Indonesia Terkait Mobil Listrik," *TESLA J. Tek. Elektro*, vol. 22, no. 1, p. 45, 2020, doi: 10.24912/tesla.v22i1.7898.

[2] I. P. Dharmawan, I. N. S Kumara, I. N. Budiastra, J. Raya Kampus UNUD, and K. Bukit Jimbaran, "Perkembangan Infrastruktur Pengisian Baterai Kendaraan Listrik Di Indonesia," vol. 8, no. 3, p. 90, 2021.

[3] I. Susanti, R. Rumiasih, C. RS, and A. Firmansyah, "Pengisiannya Pada Mobil Listrik," *Elektra*, vol. 4, no. 2, pp. 29–37, 2019.

[4] R. Mulyadi, K. D. Artika, and M. Khalil, "Perancangan Sistem Kelistrikan Perangkat Elektronik Pada Mobil Listrik," *Elem. J. Tek. Mesin*, vol. 6, no. 1, p. 07, 2019, doi: 10.34128/je.v6i1.85.

[5] V. Tulus Pangapoi Sidabutar, "Kajian pengembangan kendaraan listrik di Indonesia: prospek dan hambatannya," *J. Paradig. Ekon.*, vol. 15, no. 1, pp. 21–38, 2020, doi: 10.22437/paradigma.v15i1.9217.

[6] M. R. Fahlevi, "PERANCANGAN WIRELESS ELECTRIC TESLA COIL MENGGUNAKAN METODE CAPASITIVE TRANSMISI," pp. 1–74, 2018, [Online]. Available: https://core.ac.uk/download/pdf/225827488.pdf.

[7] A. Q. H, "Aplikasi Charging Wireless Pada Quadcopter

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2599

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Menyerupai COVID-19 Menggunakan Metode *Certainty Factor* Berbasis *Website*

Budanis Dwi Meilani[1], Muhammad Syahrul Munir[2]

Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi,
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
budanis@itats.ac.id, *syahrulmunir0605@gmail.com*

ABSTRACT

COVID-19 (Coronavirus Disease 19) refers to a new type of disease attacking the respiratory system of humans due to coronavirus infection. However, there have been several diseases resembling COVID-19. Therefore, it is important for us to know whether we get COVID-19 or other diseases. In addition, the cost of rapid and swap tests is expensive enough for people with medium-to-low incomes. To overcome those problems, the researcher designed an application for diagnosing a certain disease by employing an expert system that could work as a doctor. As a result, a user can diagnose his disease independently as a sort of early prevention before checking himself into a doctor. This expert system implemented the calculation method of the "certainty factor" (CF) to count the definite size of an expert regulation to obtain trust value. This research yielded a website-based expert system for diagnosing COVID-19-like diseases that could recommend solutions for handling the diseases autonomously. Out of 30 trials, the application of an expert system for diagnosing diseases using the Certainty Factor method had an accuracy level of 76.7%.

Keywords: *Expert System; disease; COVID-19; Certainty Factor*

ABSTRAK

COVID-19 (*Corona Virus Desease* 19) merupakan penyakit jenis baru yang menyerang sistem pernapasan akibat infeksi dari virus corona. Namun disisi lain, terdapat beberapa penyakit lain yang menyerupai penyakit COVID-19 ini. Maka dari itu, penting untuk mengetahui apakah kita terjangkit COVID-19 atau kita sedang terjangkit penyakit yang lain. Disamping itu biaya tes rapid dan swap juga masih terhitung mahal untuk kalangan masyarakat menengah ke bawah. Dari permasalahan yang ada, maka dilakukan perancangan dan pembuatan aplikasi untuk mendiagnosa penyakit covid 19. Sistem pakar ini dibuat untuk

menyelesaikan masalah tersebut dengan meniru kerja dari seorang dokter. Sehingga *user* bisa mendiagnosa penyakit yang sedang diderita secara mandiri sebagai sarana pencegahan sejak dini sebelum memeriksakan ke dokter. Sistem yang dibangun ini menggunakan metode penghitungan *Certainty Factor* (CF) yang memiliki cara kerja dengan memperhitungkan ukuran kepastian suatu aturan dari pakar untuk dapat menentukan nilai kepercayaan. Hasil penelitian ini yaitu aplikasi sistem pakar berbasis *website* yang digunakan untuk mendiagnosa penyakit yang menyerupai COVID-19 yang mana dari hasil diagnosa akan diberikan saran penanganan penyakit secara mandiri. Dari tiga puluh kali hasil pengujian, aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit dengan metode *Certainty Factor* ini memiliki nilai tingkat akurasi sebesar 76,7 %.

Kata kunci: Sistem Pakar; Penyakit; COVID-19; *Certainty Factor*

PENDAHULUAN

COVID-19 ini mempunyai gejala yang sama dengan penyakit flu, namun bisa berakibat membahayakan atau fatal. Flu biasa dan COVID-19 mempunyai kesamaan yaitu penyakit yang menyerang pada sistem pernapasan. Tetapi keduanya memiliki golongan virus yang berbeda. Tidak hanya flu biasa, gejala yang ditimbulkan dari *coronavirus* ini juga memiliki beberapa kesamaan dengan gejala dari penyakit lain. Maka dari itu, sangatlah penting untuk dapat lebih dini mengetahui apakah kita terjangkit COVID-19 atau kita sedang terjangkit penyakit yang lain.

Ketersediaan dokter ahli dan tenaga medis dimasa pandemi saat ini menjadikan ketakutan tersendiri bagi masyarakat. Banyak masyarakat yang merasa takut untuk memeriksakan diri ke tenaga medis, dikarenakan masyarakat takut akan terdiagnosa mengalami penyakit COVID-19. Biaya tes rapid dan swap juga masih terhitung mahal untuk kalangan masyarakat menengah ke bawah, sehingga masyarakat merasa gelisah dan tidak mengetahui apakah mereka sedang terjangkit penyakit COVID-19 ataukah sedang terjangkit penyakit yang lain. Untuk menangani faktor ketidakpastian dalam mendiagnosa penyakit tersebut, maka dibuat sebuah aplikasi yang dirancang untuk mendiagnosa suatu penyakit. Sistem ini dibuat seperti seorang pakar sehingga *user* bisa melakukan konsultasi sebagaimana layaknya konsultasi dengan seorang pakar.

Metode *Certainty Factor* (CF) adalah metode yang akan kita gunakan pada penelitian ini. Metode CF dipilih karena metode ini mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (*inexact reasoning*) seorang pakar[1]. Pada Metode ini dilakukan dengan menggunakan perhitungan mengelola dua data dalam sekali hitung sehingga keakuratan data dapat terjaga[2].

Penelitian ini mempunyai tujuan untuk membangun aplikasi yang menyerupai pakar dengan menggunakan berbasis *website* untuk mendiagnosa penyakit yang menyerupai COVID-19. Dengan begitu *user* bisa melakukan pemeriksaan diri lebih awal sebelum melakukan pemeriksaan lebih lsnjut. dan akan diberikan anjuran penanganan penyakit yang sedang dialami secara mandiri.

Penelitian pendeteksian penyakit menggunakan *Certainty Factor* (CF) sudah banyak dipakai seperti pada jurnal berjudul Metode Certaintry Factor (CF) dalam Penerapan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Anak [3], Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty Factor dalam Akurasi Mengidentifikasi Penyakit Gingivitis pada Manusia [4], dan Penerapan Metode Certainty Factor untuk Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Diabetes Melitus pada RSUD Bumi Panua Kabupaten Pohuwato [5].

METODE

Sistem Pakar berbasis *website* untuk mendeteksi penyakit yang menyerupai COVID-19 ini menggunakan metode *Certainty Factor*. Dasar Sistem Pakar adalah memindahkan pengetahuan seorang pakar ke dalam system yang ada di computer [6]. Sistem ini memungkinkan untuk mendiagnosa penyakit dengan memperhitungkan gejala-gejala yang dimasukkan oleh

pengguna. Sehingga pengguna dapat melakukan diagnosa penyakit secara mandiri dengan bantuan sistem pakar ini.

Sistem ini memiliki sampel data penyakit, gejala, pengobatan, dan nilai hipotesa dari pakar hasil dari pengumpulan data oleh penulis melalui proses wawancara dengan seorang Dokter secara langsung. Selain wawancara, penulis juga melakukan pengumpulan sampel data melalui buku, jurnal, dan artikel yang kemudian diuji kebenarannya oleh Dokter. Sehingga sistem pakar ini sudah terverivikasi kebenaran datanya.

Dalam sistem ini memiliki beberapa tahapan. Yang pertama, pengguna akan diberikan pertanyaan oleh sistem mengenai gejala yang telah dialami oleh pengguna. Kemudian pengguna melakukan *input* nilai kemungkinan dari gejala yang telah dialami. Nilai kemungkinan tersebut memiliki bobot dan bisa dikatakan dengan nilai ketidakpastian sebagai berikut.

Tabel 1. Nilai Ketidakpastian

Kondisi Tidak Pasti	CF
Tidak	0 – 0,1
Tidak tahu	0,2 – 0,3
Mungkin	0,4 – 0,5
Kemungkinan besar	0,6 – 0,7
Hampir pasti	0,8 – 0,9
Pasti	1

Sumber: Fahindra, 2021[2]

Sistem akan mengidentifikasi hasil *input* pengguna dan akan melakukan penghitungan dengan metode *Certainty Factor*, yaitu dengan menghitung setiap bobot pada gejala *user* dengan *rule* atau aturan dokter untuk mendapatkan nilai CF Gejala, CF Kombinasi dan kemudian CF Persentase. Berikut rumus yang digunakan :

$$CF[H,E] = CF[H] * CF[E] \quad (1)$$

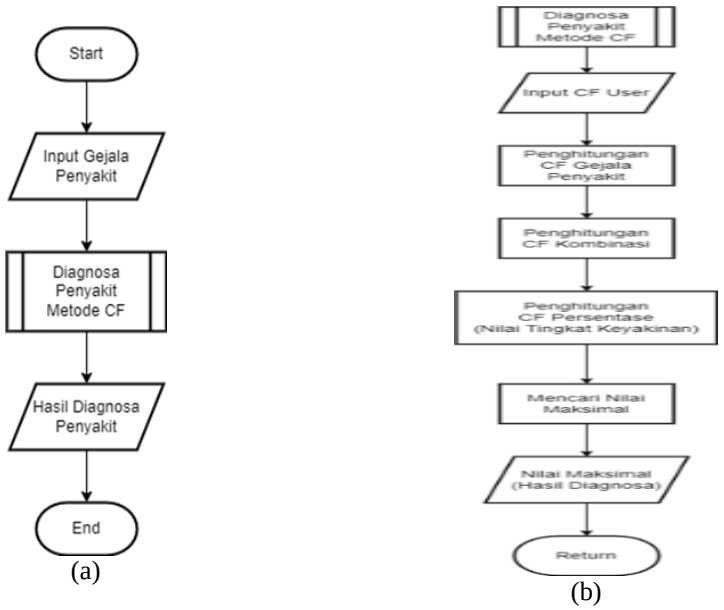
$$CF_{combine}CF[H,E]^{1,2} = CF[H,E]^{1} + CF[H,E]^{2} * (1 - CF[H,E]^{1}) \quad (2)$$

$$CF_{combine}CF[H,E]^{old,3} = CF[H,E]^{old} + CF[H,E]^{3} * (1 - CF[H,E]^{old}) \quad (3)$$

$$CF_{persentase} = CF_{combine} * 100\% \quad (4)$$

Keterangan :
CF[H,E] = Faktor kepastian dari hipotesa yang dipengaruhi oleh fakta.
H = Hypothesis (hipotesa atau asumsi awal)
E = Evidence (peristiwa atau fakta)

Nilai CF Persentase tertinggilah yang akan menjadi kesimpulan diagnosa sistem dan akan ditampilkan kepada pengguna. Tidak hanya persentase hasil diagnosa penyakit, pengguna juga akan diberikan informasi mengenai penyakit yang sedang dialami dan solusi pengobatan yang dapat dilakukan secara mandiri. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat *flowchart* sistem pada gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. a) *Flowcart* sistem, b) *Flowchart* proses diagnosa penyakit metode CF.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyakit dan Gejala

Dari hasil pengumpulan data, penulis mendapatkan data-data yang diperlukan dalam pembuatan sistem pakar ini, yaitu data penyakit beserta langkah pengobatan dan pencegahannya. Selain data penyakit, terdapat juga data gejala yang merupakan gejala-gejala yang akan dialami oleh pasien. Untuk lebih jelasnya berikut ini macam penyakit dan gejalanya dapat dilihat pada tabel 2 dan 3 berikut ini.

Tabel 2. Macam Data Penyakit

No.	Id Penyakit	Penyakit
1	P001	Infeksi Saluran Pernapasan Atas (ISPA)
2	P002	ASMA
3	P003	Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK)
4	P004	Tubuerkulosis (TBC)

Tabel 3. Macam Gejala Penyakit

No.	Id Gejala	Gejala Penyakit
1	G001	Batuk
2	G002	Panas demam (suhu diatas 37,6 ^{0})
3	G003	Memiliki riwayat alergi
4	G004	Memiliki riwayat asma
5	G005	Sesak napas
6	G006	Batuk lebih dari 3 bulan

Analisa *Rule* CF Pakar

Penerapan metode CF pada sistem pakar memerlukan yang namanya aturan atau *rule*. Aturan atau rule yang dihasilkan seorang pakar ini berupa variabel gejala dan juga nilai bobot

yang ditentukan oleh pakar. Pakar melakukan penilaian dengan memberikan skala nilai bobot untuk setiap gejala antara 0 – 1,0. Berikut ini nilai hipotesa *rule* CF dari pakar atau bisa juga disebut dengan CF Pakar yang sudah teratur pada setiap penyakit.

Tabel 4. *Rule* CF Pakar

Penyakit	Gejala Penyakit					
	G001	G002	G003	G004	G005	G006
P001	1	0,9	0	0	0	0
P002	0,9	0,9	0,8	0,8	0,9	0
P003	0,9	0,9	0	0	0,8	0
P004	0,9	0,9	0	0	0	0,9

Penghitungan Metode *Certainty Factor*

Langkah pertama dalam proses penghitungan metode CF adalah penghitungan CF gejala penyakit, yakni proses dikalikan antara nilai *rule* CF (CF Pakar) dengan nilai CF *user*. Berikut contoh kasus CF *user* atau *input* gejala dari *user.*

Tabel 5. Nilai CF *User*

Id Gejala	Gejala	CF *User*	Keterangan
G001	Batuk	0,6	Kemungkinan besar
G005	Sesak napas	0,6	Kemungkinan besar
G006	Batuk lebih dari 3 bulan	0,8	Hampir pasti

CF Gejala dihitung dengan persamaan (1) dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 6. Hasil Penghitungan CF Gejala

Penyakit	Gejala Penyakit					
	G001	G002	G003	G004	G005	G006
P001	0,6	0	0	0	0	0
P002	0,54	0	0	0	0,54	0
P003	0,54	0	0	0	0,48	0
P004	0,54	0	0	0	0	0,72

Kemudian hasil CF Gejala dihitung dengan menggunakan persamaan (2) dan (3) untuk mendapatkan CF Kombinasi sebagai berikut :

$CF_{combine}CF[H,E]^{1,2} = 0{,}6 + 0 * (1 - 0{,}6) = 0{,}6$

$CF_{combine}CF[H,E]^{old,3} = 0{,}6 + 0 * (1 - 0{,}6) = 0{,}6$

Penghitungan dilakukan pada seluruh gejala dan penyakit. Berikut ini hasil CF Kombinasi pada tabel 7 :

Tabel 7. Hasil Penghitungan CF Kombinasi

Penyakit	*CF [H,E]*				
	1, 2	*Old, 3*	*Old 2, 4*	*Old 3, 5*	*Old 4, 6*
P001	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
P002	0,54	0,54	0,54	0,79	0,79
P003	0,54	0,54	0,54	0,76	0,76
P004	0,54	0,54	0,54	0,54	0,87

Setelah CF Kombinasi didapatkan, selanjutnya adalah menghitung CF Presentase dengan menggunakan persamaan (4) dengan hasil pada tabel 8 berikut :

Tabel 8. Hasil Penghitungan CF Persentase

Penyakit	Persentase
	Old 5 x 100%
P001	60 %
P002	79 %
P003	76 %
P004	87 %

Dari hasil penghitungan CF Persentase diperoleh hasil nilai 60% untuk penyakit ISPA, 79% untuk penyakit ASMA, 76% untuk penyakit PPOK, dan 87% untuk penyakit TBC dengan nilai tertinggi. Sehingga kesimpulan dari hasil penghitungan metode *Certainty Factor* didapatkan hasil diagnosa yakni penyakit Tuberkulosis dengan tingkat keyakinan sebesar 87%.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian untuk diagnosa penyakit menyerupai COVID-19 menggunakan metode *Certainty Factor* yakni sistem aplikasi ini dapat melakukan diagnosa penyakit menyerupai COVID-19. Sistem pakar ini dapat digunakan sebagai langkah awal bagi pasien sebagai sarana konsultasi sehingga pasien dapat melakukan tindakan pertama sebelum memeriksakan diri ke dokter. Dari hasil uji coba system sebanyak 30 kali percobaab maka diperoleh hasil diagnosa penyakit Tuberkulosis (TBC) dengan tingkat keyakinan sebesar 87%.

DAFTAR PUSTAKA

[1] B. Fatkhurrozi dan A. A. Kurniawan, “SISTEM PAKAR UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT SARS, MERS, DAN COVID-19 MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR,” hlm. 6.

[2] A. R. Fahindra dan I. H. Al Amin, “Sistem Pakar Deteksi Awal Covid-19 Menggunakan Metode Certainty Factor,” *J. Tekno Kompak*, vol. 15, no. 1, hlm. 92, Feb 2021, doi: 10.33365/jtk.v15i1.914.

[3] Dina Maulina, Asih Mukti Wulanningsih, “Metode Certainty Factor dalam Penerapan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Anak”, JOISM : Jurnal Of Information System Management, Vol. 1. No. 2 (2020).

[4] Cyntia Lasmi Andesti, Sumijan, Gunadi Widi Nurcahyo, “Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty Factor dalam Akurasi Mengidentifikasi Penyakit Gingivitis pada Manusia”, Jurnal Informasi dan Teknologi, vol 2, No. 3, 2020

[5] Annahi Riadi, “Penerapan Metode Certainty Factor untuk Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Diabetes Melitus pada RSUD Bumi Panua Kabupaten Pohuwato”, ILKOM : Jurnal Ilmiah vol. 9, No. 3, 2017.

[6] Sutoyo, Kecerdasan Buatan, Yogyakarta: Andi Offset, 2011.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK I - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2602

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Sistem Rekomendasi Wisata Sidoarjo Berbasis GIS Berdasarkan *Rating* dan *Location Based Filtering*

Imron Hidayat[1], Yulian Findawati[2]

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo[1,2]
e-mail: 171080200027@umsida.ac.id

ABSTRACT

Tourism is one of the characteristics of a city that has its own charm to be visited by tourists. Time efficiency and lack of information is a problem for tourists in determining which tours they want to visit. From these problems the researchers tried to create a GIS-based Sidoarjo Tourism Recommendation System Based on User Ratings and Location Based Filtering. The aim is to provide travel recommendations to tourists based on the rating values of other users and Location Based Filtering to recommend tours based on the closest distance to tourists. This research will focus on tourism in Sidoarjo City. This web-based system is designed using the CodeIgniter Framework and Bootstrap Framework to be responsive. Testing the system using the Black Box and User Acceptance Test methods. The results obtained are in the form of a recommendation system that can operate properly, starting from creating user accounts, logging in, recommendations based on location, recommendations based on ratings, rating tours, tourist maps, navigation to tourist destinations. The results of the Black Box test get an average percentage value of 100% while for the User Acceptance Test test it gets an average percentage value of 81.6%

Keywords: *Recommendation system; Rating; Location Based Filtering*

ABSTRAK

Wisata menjadi salah satu ciri khas dari sebuah kota yang memiliki daya tarik tersendiri untuk dikunjungi oleh wisatawan. Efisiensi waktu dan kurangnya informasi menjadi masalah untuk wisatawan dalam menentukan wisata mana yang hendak mereka kunjungi. Dari permasalahan tersebut peneliti mencoba membuat Sistem Rekomendasi Wisata Sidoarjo berbasis GIS Berdasarkan Rating Pengguna dan *Location Based Filtering*. Tujuannya untuk memberikan rekomendasi wisata kepada wisatawan berdasarkan nilai rating pengguna lain dan *Location Based Filtering* untuk merekomendasikan wisata berdasarkan jarak

terdekat dengan wisatawan. Penelitian ini akan berfokus pada wisata yang ada di Kota Sidoarjo. Sistem ini berbasis web yang di rancang menggunakan *Framework Codeigniter* dan *Framework Bootstrap* supaya responsive. Pengujian Sistem menggunakan metode pengujian *Black Box* dan *User Acceptance Test*. Hasil yang didapatkan berupa sistem rekomendasi yang bisa beroperasi dengan baik, dari mulai membuat user akun, login, rekomendasi berdasarkan lokasi, rekomendasi berdasarkan rating, memberi rating pada wisata, map wisata, navigasi ke wisata tujuan. Hasil pengujian *Black Box* mendapatkan nilai presentase rata-rata adalah 100% sedangkan untuk pengujian *User Acceptance Test* mendapatkan nilai persentase rata-rata sebesar 81,6%.

Kata kunci: Sistem Rekomendasi; *Rating*; *Location Based Filtering*

PENDAHULUAN

Sidoarjo menjadi salah satu kota penunjang perekonomian di Provinsi Jawa Timur yang mengalami perkembangan yang cukup signifikan. Keberhasilan bisa tercapai karena terdapat berbagai macam potensi yang dapat dikembangkan di wilayahnya. Potensi tersebut antara lain pariwisata, industry, perdagangan, dan UKM (Usaha Kecil dan Menengah) yang dapat diolah dengan baik dan terarah. Khususnya pada sektor Pariwisata, Kota Sidoarjo mempunyai berbagai macam keanekaragaman wisata, seperti wisata religi, industri, UKM, kuliner serta wisata rekreasi [1]. Dengan adanya berbagai macam wisata menyebabkan wisatawan kesulitan untuk mendapatkan informasi terkait wisata tersebut. Informasi tentang wisata bisa berupa diskripsi, alamat, bahkan review tentang wisata tersebut. Hal itu dapat membantu menghemat waktu wisatawan untuk mencari tahu tentang wisata.

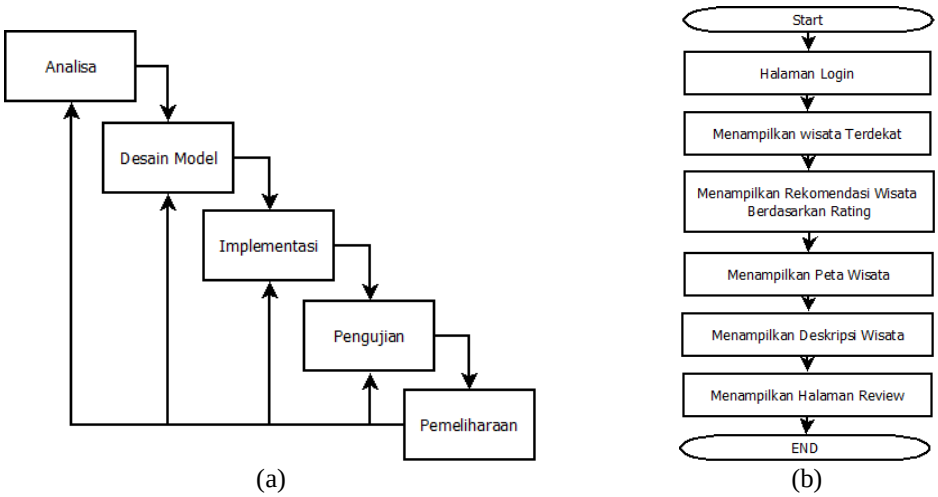
Berdasarkan permasalahan diatas maka penulis berinisiatif membuat sebuah Sistem Rekomendasi Wisata Sidoarjo berbasis GIS Berdasarkan Rating Pengguna dan *Location Based Filtering* untuk membantu para wisatawan untuk mendapatkan informasi serta menemukan tempat wisata yang hendak dikunjungi di Kota Sidoarjo. Dengan bertambahnya jumlah informasi yang banyak di Dunia maya mengakibatkan sulitnya mendapatkan informasi yang benar dengan keinginan para wisatawan [2]. Sistem Rekomendasi ini berdasarkan rating yang telah diberikan penguna terhadap lokasi wisata yang telah mereka kunjungi, kemudian total rating tiap wisata tersebut diolah menjadi rekomendasi kepada wisatawan. Peneliti juga menggunakan metode *Location Based Filtering* untuk mempermudah wisatawan mencari wisata yang berada disekitar lokasi tempat wisatawan berada. Karena *Location Based Filtering* dapat mengambil refrensi titik koordinat pengguna secara *realtime* serta otomatis melakukan filter terhadap wisata untuk melakukan sortir berdasarkan jarak terdekat.

Penelitian sebelumnya yang relevan dengan penelitian diatas adalah penelitian yang dilakukan Dwi Putra Githa, beliau merancang sistem rekomendasi destinasi wisata di bali. Hasil yang didapat dari penelitian tersebut menyatakan bahwa sistem rekomendasi yang telah dibuat dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan [3]. Penelitian yang terkait lainnya yaitu sistem rekomendasi pemilihan tempat wisata di Kota Batu, penelitian ini dilakukan oleh Eka Cahya Ningrum dengan menggunakan metode *Item-Based Collaborative Filtering* dan *Location Based Service*. Hasil yang peroleh pada penelitian tersebut yaitu sistem dapat digunakan dalam pemilihan tempat wisata di Kota Batu dan membantu pengguna dalam mendapatkan informasi [4]. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan Rendra Sandi beliau membuat sistem rekomendasi wisata kuliner kota malang menggunakan 2 metode yaitu *Collaboative Filtering* dan *Location Based Filtering*. Dimana metode *Location Based Filtering* dapat memberikan rekomendasi lokasi terdekat kepada pengguna. [5]

METODE

Dalam mengembangan Sistem Rekomendasi Wisata Sidoarjo penulis menggunakan *Software Development Life Cycle (SDLC)* model Waterfall dengan alur sebagai berikut [6]:

a. *Tahap Analisa* dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutukan untuk mengembangkan sistem agar sesuai dengan kebutuhan pengguna. Informasi tersebut antara lain data daftar tempat wisata sidoarjo berserta lokasi dan deskripsi wisata.
b. *Tahap Desain Model* digunakan untuk merekap kebutuhan dalam pembuatan sistem meliputi flowchart, Use Case Diagram, Database, dan Desain Interface Sistem.
c. *Tahap Implementasi* merupakan tahap pembuatan dan coding sistem rekomendasi wisata sidoarjo berbasis website menggunakan Bahasa pemrogarman PHP, *framework CodeIgniter*, LeafletJS.
d. *Tahap Pengujian Sistem* pada penelitian ini menggunakan *User Acceptance Test* (UAC) dan *black box testing* untuk mengetahui apakah sistem sudah sesuai harapan atau tidak.
e. *Tahap Pemeliharaan* Sistem pada proses ini dilakukan pemeliharanaan terhadap sistem yang berhasil dikembangkan.



(a) (b)

Gambar 1. a) Gambar Model *Waterfall*, b) *Flowchart* Sistem

Pada *flowchart* sistem dalam gambar 1 (b) memperlihatkan urutan apa saja yang bisa dilakukan oleh pengguna pada sistem rekomendasi wisata sidoarjo berbasis GIS berdasarkan *Rating* dan *Location Based Filtering* antara lain sebagai berikut :

a. Pengguna dapat login pada sistem
b. Pengguna dapat registrasi pada sistem
c. Pengguna dapat melihat rekomendasi wisata berdasarkan lokasi terdekat
d. Pengguna dapat melihat rekomendasi wisata berdasarkan rating
e. Pengguna dapat melihat peta wisata
f. Pengguna dapat melihat deskripsi wisata
g. Pengguna dapat menambahkan review dan rating wisata

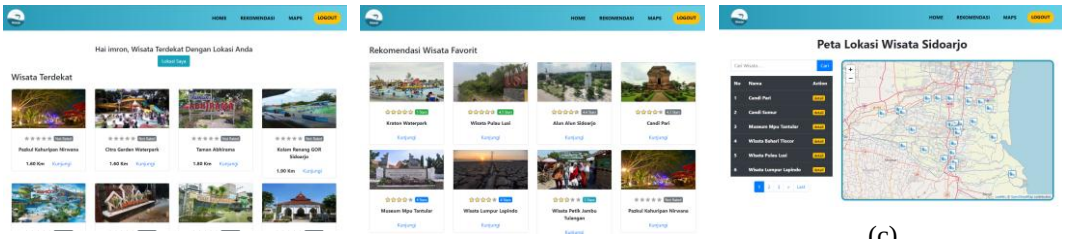
Kebutuhan Fungsional dan Nonfungsional

Dalam sistem yang peneliti kembangkan memiliki kebutuhan fungsional antara lain pengguna bisa login ke dalam sistem, dapat melihat rekomendasi wisata berdasarkan jarak terdekat, dapat melihat rekomendasi wisata berdasarkan rating tertinggi, dapat melihat deskripsi wisata, dapat memberikan ulasan berserta rating terhadap wisata, melihat peta wisata. Sedangkan kebutuhan nonfungsional pada sistem yang peneliti buat adalah website yang telah dibuat memiliki *user interface* yang sederhana supaya mempermudah pengguna serta menggunakan *responsive design* sehingga dapat diakses melalui desktop maupun smartphone.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil analisi dan desain model sistem yang telah dilakukan oleh peneliti maka dibuatlah sebuah sistem rekomendasi wisata sidoarjo *Berbasis GIS Berdasarkan Rating Dan Location Based Filtering*. Sistem ini dibuat dengan bahasa pemrograman *PHP*, *framework Codeigniter* dan *database* MariaDB. Untuk bagian *User Interface* menggunakan *framework* Bootstrap dan leaflet.js yang digunakan untuk membuat peta interaktif.

Gambar 2(a) mengilustrasikan halaman rekomendasi berdasarkan jarak terdekat berfungsi merekomendasikan kepada pengguna wisata terdekat dari lokasi pengguna berada secara *realtime*. Gambar 2(b) halaman rekomendasi berdasarkan *rating* untuk merekomendasikan wisata kepada pengguna berdasarkan nilai rating tertinggi. Gambar 2(c) Halaman peta wisata untuk menampilkan semua wisata yang berada di Sidoarjo.



(a) (b) (c)

Gambar 2. a) Halaman rekomendasi berdasarkan jarak terdekat, b) Halaman rekomendasi berdasarkan rating, c) Halaman peta wisata

Pengujian *Black Box*

Dalam melakukan pengujian Sistem Peneliti menggunakan 2 Metode, salah satunya metode pengujian *Black Box*. Metode pengujian ini memiliki tujuan untuk menguji fungsi setiap bagian perankat lunak yang sendang dikembangkan, apakah input dan output telah berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan serta apakah informasi yang disimpan selalu dijaga kemutakhirannya [7]. Peneliti menggunakan teknik *equivalence partitioning* pada 8 variabel pengujian dan mendapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 1. Tabel Hasil Pengujian *Black box*

Test Case	Status
Fungsi Halaman Login	Valid
Fungsi Rekomendasi Berdasarkan Lokasi	Valid
Fungsi Rekomendasi Berdasarkan Rating	Valid
Fungsi Halaman Peta	Valid
Fungsi Pencarian Wisata	Valid
Fungsi Deskripsi Wisata	Valid
Fungsi Navigasi Wisata	Valid
Fungsi Rating Wisata	Valid

Dari pengujian Black Box diatas dapat disimpulkan dari 8 pengujian fitur didalam sistem telah memberikan kesimpulan sesuai berjumlah 8 dan sedangkan kesimpulan yang tidak sesuai berjumlah 0. Dari pengujian di atas, maka presentasi pencapaian adalah sebagai berikut:

$$Tercapai = \frac{8}{8} \times 100\% = 100\%$$

Pengujian UAT (*User Acceptance Test)*

Pengujian UAT (*User Acceptance Test*) yang dilakukan oleh pengguna dimaksudkan untuk membentuk dokumen yang dijadikan bukti bahwa sistem yang dikembangkan dapat diterima atau tidaknya oleh pengguna. Pada pengujian ini *End-user* memiliki tanggung jawab supaya semua fungsionalitas pada sistem sudah diuji dengan benar. UAT (*User Acceptance testing)* merupakan tahapan terakhir dari proses pengujian suatu sistem [8]. Proses Pengujian ini dilaksanakan dengan mengutarakan 5 buah pertanyaan kepada 10 Orang Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Sidoarjo Jurusan Informatika, dengan pertanyaan sebagai berikut:

1. Apakah Website Sistem Rekomendasi Wisata Sidoarjo Mudah Digunakan?
2. Apakah User Interface dari Website Sistem Rekomendasi Wisata Sidoarjo menarik?
3. Apakah Website Sistem Rekomendasi Wisata Sidoarjo bisa berjalan dengan lancar?
4. Apakah Rekomendasi yang diberikan oleh website Sistem Rekomendasi Wisata Sidoarjo bisa membantu?
5. Apakah Website Sistem Rekomendasi Wisata Sidoarjo dapat mempermudah untuk mendapatkan informasi wisata?

Tabel 2. Tabel Hasil Pengujian UAT

No Pertanyaan	Penilaian					Jumlah
	STS	TS	N	S	SS	
1			1	7	2	10
2			5	3	2	10
3			2	8		10
4			1	5	4	10
5			1	7	2	10

Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 2. Sesudah hasil pengujian didapatkan, langkah selanjutnya adalah melakukan pembobotan serta menghitung hasil pengujian. Berikut ialah tabel bobot jawaban serta perhitungan hasil pengujian teradap *User Acceptance Test* oleh pengguna.

Tabel 3. Tabel Bobot Penilaian

Jawaban	Arti	Nilai Bobot
SS	Sangat Setuju	5
S	Setuju	4
N	Netral	3
TS	Tidak Setuju	2
STS	Sangat Tidak Setuju	1

Dari data tersebut kemudian dihitung presentase dari setiap pertanyaan menggunakan rumus nilai rata-rata kemudian dicari nilai presentase dari masing-masing pertanyaan. Adapun hasil perhitungan keseluruhan adalah sebagai berikut.

$$\frac{(82\%+74\%+84\%+86\%+82\%)}{5} = 81.6\% \quad (1)$$

KESIMPULAN

Dari hasil dan pembahasan serta uji coba black box dan user acceptance test diatas dapat di ambil kesimpulan tentang sistem rekomendasi wisata sidoarjo berbasis GIS berdasarkan *Rating* dan *Location Based Filtering* menggunakan Model pengembangan *Waterfall* sebagai berikut :

1. Sistem Rekomendasi Wisata Sidoarjo berbasis GIS Berdasarkan Rating Pengguna dan *Location Based Filtering* dapat berjalan sesuai dengan tahapan proses yang sudah direncanakan serta setiap fungsi pada sistem dapat berjalan dengan normal.
2. Hasil Pengujian Sistem menggunakan metode *BlackBox* mendapatkan hasil bahwa sistem yang dikembangkan sudah memenuhi hal-hal yang diharapkan oleh peneliti.
3. Hasil Pengujian UAT (*User Acceptance Test*) dengan 10 responden Mahasiswa didapat skor rata-rata sebesar 81.6%.

DAFTAR PUSTAKA

[1] "Geografis." https://www.sidoarjokab.go.id/geografis (accessed Jan. 21, 2022).

[2] A. Arief, Widyawan, and B. Sunafri Hantono, "Rancang Bangun Sistem Rekomendasi Pariwisata Mobile dengan Menggunakan Metode Collaborative Filtering dan Location Based Filtering," *Jnteti*, vol. 1, no. 3, 2012, [Online]. Available: http://ejnteti.jteti.ugm.ac.id/index.php/JNTETI/article/view/129.

[3] Dwi Putra Githa and D. P. Singgih Putri, "Rancang Bangun Sistem Rekomendasi Destinasi Wisata Di Bali," *SINTECH (Science Inf. Technol. J.*, vol. 2, no. 2, pp. 81–90, 2019, doi: 10.31598/sintechjournal.v2i2.388.

[4] E. C. Ningrum, "Sistem rekomendasi pemilihan tempat wisata menggunakan Metode Item Based Collaborative Filtering dan Location Based Service (Kota Batu)," 2020, [Online]. Available: http://etheses.uin-malang.ac.id/24524/%0Ahttp://etheses.uin-malang.ac.id/24524/1/16650016.pdf.

[5] R. S. R. Rakasiwi, "Sistem Rekomendasi Wisata Kuliner Kota Malang Dengan Metode Collaborative Filtering Dan Location Based Filtering," *J. Repos.*, vol. 2, no. 12, p. 1679, 2020, doi: 10.22219/repositor.v2i12.609.

[6] S. T. ind, Karambir, "A Simulation Model for the Spiral Software Development Life Cycle," *Int. J. Innov. Res. Comput. Commun. Eng.*, vol. 03, no. 05, pp. 3823–3830, 2015, doi: 10.15680/ijircce.2015.0305013.

[7] A. Krismadi, A. F. Lestari, A. Pitriyah, I. W. P. A. Mardangga, M. Astuti, and A. Saifudin, "Pengujian Black Box berbasis Equivalence Partitions pada Aplikasi Seleksi Promosi Kenaikan Jabatan," *J. Teknol. Sist. Inf. dan Apl.*, vol. 2, no. 4, p. 155, 2019, doi: 10.32493/jtsi.v2i4.3771.

[8] R. Supriatna, "Implementasi Dan User Acceptnace Test (UAT) Terhadap Aplikasi E-Learning," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2018.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2619

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Pintu Asistensi Terintegrasi Berbasis IoT (Internet Of Things)

Wahyu Nur Islamudin[1], Rohman Dijaya[2]

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo[1], Universitas Muhammadiyah Sidoarjo[2]
e-mail: 171080200165@umsida.ac.id

ABSTRACT

There are still many entrance frames that use ordinary keys, making it less productive for homes that have a lot of assets because the entrance is the main entrance to enter a house or room, apart from the traditional entrance. locks can be opened effectively by criminals. So that currently we need a door lock that is more efficient but still safe, from this problem the author has the idea to create an IoT-based Integrated Assistance Door, by utilizing RFID sensors and smartphones as the main door controllers. In this review, mobile phones can be used to filter and control access from anywhere via internet connection with the help of the Blynk application and RFID is used to read the card used to open the door without a smartphone. The system will work if the ESP32 Cam and Arduino Uno microcontrollers have received a supply voltage and current of 5 volts. The method used in this research is to use WiFi, IR Sensor, RFID Reader to control the assistance door. The results show that with the Internet of Things (IoT) system we can control and monitor the door of the house in real time.

Keywords: *IoT, ESP32, Arduino, Assistance Door*

ABSTRAK

Masih banyak rangka pintu masuk yang menggunakan kunci biasa, sehingga kurang produktif untuk rumah yang memiliki banyak harta karena pintu masuk merupakan pintu masuk utama untuk masuk ke dalam sebuah rumah atau ruangan, selain itu pintu masuk tradisional. kunci dapat dibuka secara efektif oleh penjahat. Sehingga saat ini diperlukan kunci pintu yang lebih efisien namun tetap aman, dari masalah tersebut penulis mempunyai ide untuk membuat Pintu Asistensi Terintegrasi Berbasis IoT, dengan memanfaatkan sensor RFID dan smartphone sebagai pengendali utama pintu. Dalam ulasan ini, ponsel dapat digunakan untuk menyaring dan mengontrol akses dari mana saja melalui koneksi internet dengan bantuan aplikasi Blynk dan RFID digunakan untuk membaca kartu yang digunakan untuk membuka pintu tanpa smartphone. Sistem akan bekerja jika mikrokontroler ESP32 Cam dan Arduino Uno telah mendapatkan supply tegangan dan arus

sebesar 5 volt. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu memanfaatkan WiFi, IR Sensor, RFID Reader untuk mengontrol pintu asistensi. Hasil menunjukkan bahwa dengan sistem Internet of Things (IoT) kita dapat mengontrol dan memantau pintu rumah secara realtime.

Kata Kunci: IoT, ESP32, Arduino, Pintu Asistensi

PENDAHULUAN

Kebutuhan akan kamera pengawas di rumah untuk memantau rumah semakin meningkat. Kendala kamera pengintai biasa adalah bahwa tidak ada peringatan langsung kepada pemilik properti ketika orang yang tidak diinginkan diidentifikasi oleh kamera pengintai dan kelemahan lainnya adalah bahwa kamera akan tetap merekam video meskipun ada gerakan yang dikenali. Seiring maraknya kasus pencurian yang terjadi di sekitar. Misalnya, aksi perampokan rumah yang marak terjadi di sekitar kita. Biasanya para penipu yang mengambil harta pemegang rumah dengan cara secara persuasif membobol pintu masuk rumah dengan cara membobol lubang kunci yang ada di pintu masuk rumah tersebut. Dengan Pintu Asistensi Terintegrasi Berbasis IoT pintu dapat di kendalikan dan memantau keadaan sekitar dari mana saja dengan menggunakan smartphone.

Salah satu perkembangan teknologi pada saat ini adalah perkembangan Internet of Things dan Mikrokontroler berbasis Automatic Identification (Auto-ID). Internet of things adalah infrastruktur yang memungkinkan layanan canggih, dengan menghubungkan objek (things) baik fisik maupun virtual serta teknologi komunikasi [1]. Dengan adanya Internet of Things (IoT) kita dapat menyaring dan mengontrol barang atau barang secara terus menerus dan untuk keadaan ini barang adalah pintu masuk rumah. Kerangka keamanan saat ini belum banyak yang dapat memberikan data langsung kepada pemilik rumah untuk mengetahui orang asing masuk ke dalam rumah. Oleh karena itu, kita memiliki ide membuat Pintu Asistensi Terintegrasi Berbasis Internet of Things (IoT).

Kita dapat mengawasi dan mengendalikan pintu melalui aplikasi Blynk yang terhubung dengan ESP 32 Cam [2]. Pintu Asistensi Terintegrasi Berbasis Internet of Things (IoT) ini juga menambahkan fitur RFID reader guna untuk membaca ID Card pemilik rumah atau orang yang memiliki ID Card yang sudah terdaftar pada Pintu Asistensi Terintegrasi Berbasis IoT ini. Teknologi Automatic Identification (Auto-ID) dikembangkan guna untuk meningkatan keamanan dan membaca identitas. RFID merupakan suatu framework yang dapat berkomunikasi dan mendapatkan informasi dengan menggunakan gelombang radio, terdiri dari 2 bagian yaitu peruser dan (tag) atau transponder[3]. apabila ID Card yang di tempelkan pada RFID terbaca maka arduino akan menghasilkan output berupa mengaktifkan Selenoid Door Lock, fitur ini digunakan untuk memudahkan pemilik ID Card masuk ke dalam rumah tanpa perlu membuka aplikasi Blynk pada Smartphone mereka[4].

Android

Android adalah sebuah kerangka kerja atau OS berbasis Linux yang diharapkan untuk ponsel, misalnya ponsel atau tablet PC, misalnya Symbian yang digunakan oleh Nokia dan OS Blackberry. Sedangkan ponsel atau tablet adalah unit PC. Menurut [5] "Android merupakan sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencakup aplikasi, operasi sistem, dan middleware".

Internet Of Things (IoT)

Internet of Things atau IoT, merupakan sebuah konsep yang memiliki tujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet. Dengan peningkatan kerangka kerja internet, kita sedang menuju periode berikutnya, di mana tidak hanya ponsel atau PC yang dapat dikaitkan dengan web, namun berbagai jenis item dapat dikaitkan dengan internet[6]. Misalnya: kendaraan,

mesin pembuat, peralatan elektronik, dan perangkat keras yang digunakan oleh orang-orang secara konsisten, dan termasuk barang asli apa pun [7].

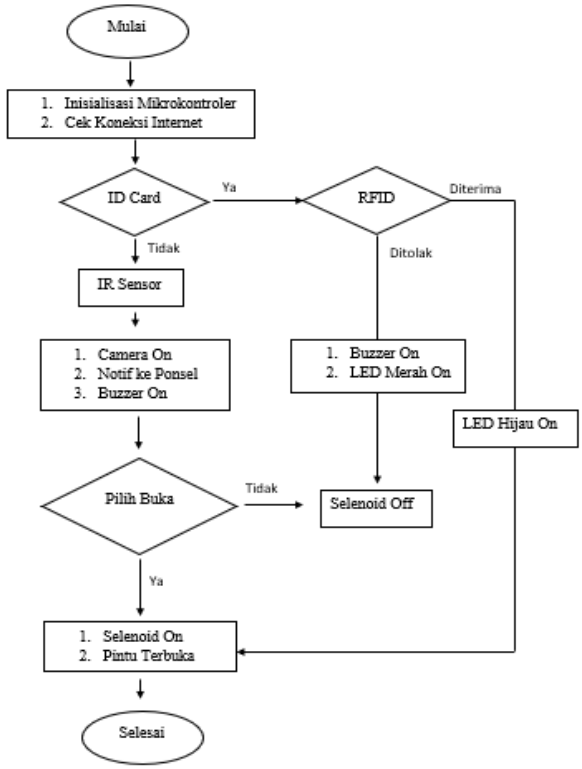
Blynk

Blynk adalah tahap informasi terbuka dan titik koneksi pemrograman aplikasi (API) untuk IoT yang memungkinkan klien untuk menyimpan, menyelidiki, membayangkan dan membaca informasi sensor dan aktuator. Blynk dapat bekerja dengan bermacam jenis mikrokontroler, contohnya: Arduino, ESP, nodeMCU, Raspberry Pi, dan lain-lain [8].

METODE PENELITIAN

Flowchart Pintu Asistensi Terintegrasi Berbasis IoT

Diagram alir atau flowchart adalah serangkaian bagian yang menggambarkan alir dari sebuah sistem. Pada flowchart ini akan digambarkan urutan prosedur dalam sistem Pintu Asistensi Terintegrasi berbasis IoT.



Gambar 1 Flowchart Keseluruhan Pintu Asistensi Terintegrasi Berbasis IoT

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

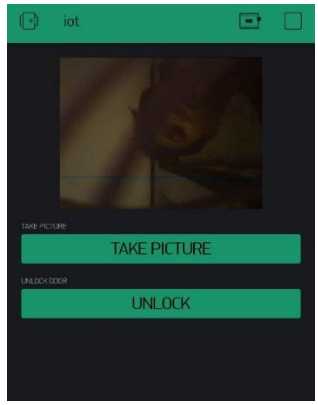
Bagian ini berisi pengujian dan pengujian efek samping dari kerangka kerja. Pengujian dimulai dengan menjamin bahwa setiap bagian seperti Arduino Uno, ESP32 Cam, Sensor RFID, Kunci Pintu Selenoid, Relay dan Blynk dapat bekerja dengan baik sesuai dengan program yang dibuat.

Hasil Pengujian

Pengujian dilakukan dengan cara menghubungkan semua perangkat apakah sudah berjalan dengan baik contohnya apakah RFID dapat membaca ID tag dan juga apakah ESP 32 Cam sudah dapat terhubung dengan Aplikasi Blynk pada Smartphone.

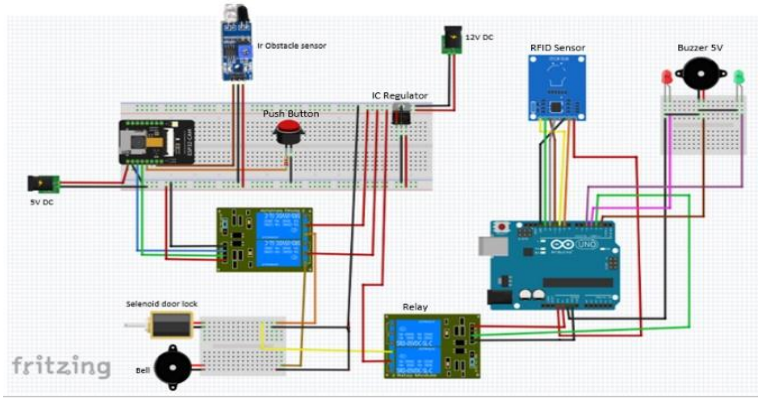
Tabel 1 Uji RFID Sensor

No	Type	Jarak	Keterangan
1		0 cm	Terdeteksi
2		0.2 cm	Terdeteksi
3		0.4 cm	Terdeteksi
4		0.6 cm	Terdeteksi
5		0.8 cm	Terdeteksi
6	Tag ID	1 cm	Terdeteksi
7		1.2 cm	Terdeteksi
8		1.4 cm	Terdeteksi
9		1.6 cm	Terdeteksi
10		1.8 cm	Terdeteksi
11		2.0 cm	Tidak Terdeteksi
12		2.2 cm	Tidak Terdeteksi



Gambar 2 Hasil Uji Kamera dengan Blynk

Pengujian Program Keseluruhan



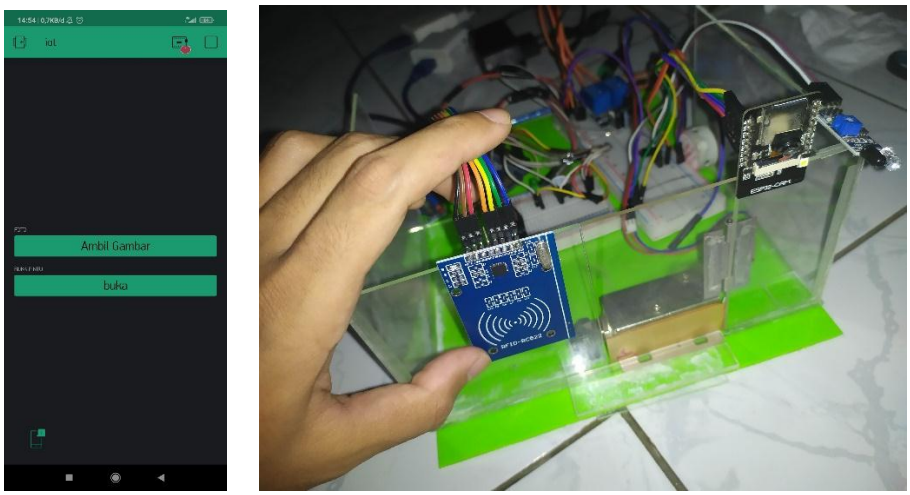
Gambar 3 Skema Program

Penjelasan dari program adalah:

1. Di situ sudah terdapat ID Tag yang sudah di daftarkan untuk mengaktifkan RFID Sensor.
2. Apabila ID Tag cocok maka relay yang di gunakan untuk mengaktifkan Selenoid akan bernilai Low dan Led Hijau akan menyala lalu Relay akan kembali High.
3. Apabila ID Tag tidak cocok maka akan di tolak, Led Merah akan menyala dan Bell akan berbunyi.
4. Bila Ir Sensor membaca halangan maka bel akan berbunyi, kamera menyala, dan memberi notifikasi ke smartphone melalui aplikasi Blynk.
5. Bila tombol push button di tekan maka pintu akan langsung terbuka

Tabel 2 Uji Coba Alat

No	Alat	Keterangan
1	ESP 32 Cam	Dapat berjalan dengan baik dengan suplai arus 5V
2	Arduino Uno	Dapat berjalan dengan baik dengan suplai arus 5V
3	Selenoid Door Lock	Dapat berjalan dengan baik dengan suplai arus 12V
4	RFID Sensor	Dapat membaca ID tag dengan baik dengan jarak tertentu
5	IR Sensor	Dapat membaca halangan atau benda di depan sensor dengan baik
6	IC Regulator	Dapat menurunkan tegangan 12V menjadi 5V dengan baik
7	Relay	Dapat bekerja dengan baik sesuai dengan mikrokontroler



(a) (b)

Gambar 4. (a) Tampilan antarmuka blynk (b) tampilan project

Ini adalah tampilan antarmuka dari project dan aplikasi blynk yang berhasil terhubung dengan ESP32 Cam, disini kita dapat menampilkan foto dengan memilih *take picture* dan akan tampil gambar seperti di atas. Apabila kita ingin membuka pintu asistensi kita piih *unlock*, maka pintu akan otomatis terbuka. Dan kita uji juga sensor RFID menggunkan ID Card, dan ID Card pun dapat terbaca dengan baik, dan dalam percobaan RFID dapat membaca ID Card dengan jarak maksimal 1,8 cm. Dan apabila semua sudah berjalan dengan baik maka hasil pengujian tersebut berhasil secara keseluruhan.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari keseluruhan penelitian yang dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa Pintu Asistensi Terintegrasi Berbasis IoT ini dapat dibuat dan dioperasikan dengan ESP 32 Cam dan Arduino Uno sebagai pusat kendali dari rangkaian dan diprogram menggunakan software IDE Arduino; Pintu Asistensi Terintegrasi Berbasis IoT ini mampu membaca ID Tag dengan sensor RFID reader MFRC522; Pengujian Pintu Asistensi Terintegrasi Berbasis IoT ini menggunakan sumber tegangan listrik rumah yang stabil dan semua dapat berjalan lancar contoh nya ketika ID tag di tempel ke RFID Reader pintu dapat terbuka begitupun dengan penggunaan Aplikasi Blynk yang digunakan untuk memantau kamera dari ESP 32 Cam dan juga Mengontrol Pintu Asistensi Berbasis IoT dapat berjalan lancar, sehingga dengan adanya Pintu Asistensi Terintegrasi Berbasis IoT ini dapat memudahkan masyarakat dalam mengontrol dan memonitoring rumah melalui pintu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih utamanya kepada kedua orang tua saya yang sering memberi support dan doa hingga bisa sampai saat ini. Kemudian saya ucapkan terimakasih banyak kepada dosen-dosen Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dan teman-teman seperjuangan karena telah membantu saya untuk berbagai hal.

DAFTAR PUSTAKA

[1] 2016 Budioko Totok, "Sriti 2 0 1 6," *Peluang Ris. dan Inov. Bisnis Menggunakan Internet Things*, vol. VIII, 2016.

[2] 2018 Muhamad Irfan Kurniawan, Unang Sunarya, Rohmat Tulloh, *Internet of Things : Sistem Keamanan Rumah berbasis Raspberry Pi dan Telegram Messenger*, vol. 6, no. 1. 2018.

[3] E. Saputro, *Anti-plane moving crack in functionally-graded material*, vol. 29–32. 2010.

[4] M. Y. Efendi and J. E. Chandra, *Implementasi Internet of Things Pada Sistem Kendali Lampu Rumah Menggunakan Telegram Messenger Bot Dan Nodemcu ESP8266*, vol. 19, no. 1. 2019.

[5] A. Setiawan and A. Irma Purnamasari, *Pengembangan Passive Infrared Sensor (PIR) HC-SR501 dengan Microcontrollers ESP32-CAM Berbasiskan Internet of Things (IoT) dan Smart Home sebagai Deteksi Gerak untuk Keamanan Perumahan*, vol. 3, no. 1. 2019.

[6] M. F. Wicaksono and M. D. Rahmatya, *Implementasi Arduino dan ESP32 CAM untuk Smart Home*, vol. 10, no. 1. 2020.

[7] 2016 Arafat, *The overhead headache*, vol. 195, no. 4279. 2016.

[8] I. Gunawan, T. Akbar, and M. Giyandhi Ilham, *Prototipe Penerapan Internet Of Things (Iot) Pada Monitoring Level Air Tandon Menggunakan Nodemcu Esp8266 Dan Blynk*, vol. 3, no. 1. 2020.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2620

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Perancangan Game Aksi "Mengejar Kebangsaan" Menggunakan Unity 3D Berbasis Dekstop

Cholifatur Rohman Dimi Saputra[1] dan Cindy Taurusta[2]

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo[1,2]

e-mail: 171080200247@umsida.ac.id

ABSTRACT

Action games are games that emphasize physical challenges, reflex speed, and fast-paced combat/battles. Some people think that playing games can relieve stress and fun. In order to play games not only for fun, this game adds a little education about national insight for its users. This game is intended for children aged nine to thirteen years, played using a PC or desktop-based without the need for an internet network. This game has the theme of running through obstacles and answering quizzes with the theme of national insight. This game was tested using Black-Box Testing and Questionnaire methods. The results of the Black-Box Testing test show that all functions work well, while the results of the test using the questionnaire method show that the value of interest and benefits obtained is quite high. This game is not only used for fun, it can also be used as a medium for learning about national insight.

Keywords: *Video game; action game; nationality.*

ABSTRAK

Game aksi adalah permainan yang menekankan di tantangan fisik, kecepatan refleks, serta pertarungan/peperangan tempo cepat. Sebagian orang menganggap bermain game mampu menghilangkan stres dan menyenangkan. Agar bermain game tidak hanya untuk bersenang – senang, maka dalam game ini ditambahkan sedikit edukasi tentang wawasan kebangsaan untuk penggunanya. Game ini diperuntukan untuk anak usia sembilan sampai tiga belas tahun, dimainkan menggunakan pc atau berbasis dekstop tanpa memerlukan jaringan internet. Game ini bertema lari melewati rintangan dan menjawab kuis bertema wawasan kebangsaan. Game ini diuji menggunakan metode Black-Box Testing dan Kuisoner. Hasil dari pengujian *Black-Box Testing* menunjukan semua fungsi bekerja dengan baik sedangkan hasil dari pengujian dengan metode kuisoner menunjukan bahwa nilai ketertarikan dan manfaat yang didapatkan cukup tinggi. Game ini selain digunakan untuk bersenang – senang dapat juga digunakan sebagai media pembelajaran tentang wawasan kebangsaan.

Kata kunci: Game video; game aksi; kebangsaan.

PENDAHULUAN

Psikososial mengalami perubahan dengan pesat sejalan dengan perkembangan jaman. Perubahan psikososial dipengaruhi oleh beberapa aspek yaitu globalisasi, modernisasi, informasi, industrialisasi, serta ilmu pengetahuan dan teknologi. Generasi muda atau belia artinya fase transisi dari anak-anak menuju dewasa yang ditandai dengan perkembangan fisik, mental, emosional, dan sosial [1].

Game aksi merupakan permainan yang menekankan pada tantangan fisik, kecepatan refleks, dan pertarungan/peperangan tempo cepat [2]. Menurut [3], Game aksi adalah salah satu genre permainan yang seringkali membutuhkan refleks, kecepatan tangan, timing, dan koordinasi mata dengan tangan, penelitian ini menjelaskan perancangan game aksi dengan metode integrasi dan pengenalan gambar. Sedangkan penelitian yang dilakukan [4], Secara definitif, permainan adalah sebuah sistem dimana pemain terlibat dalam konflik buatan, menjelaskan Pembangunan game aksi sebagai media pembelajaran.

Gameplay dari game yang drancang penulis menggambarkan sebuah karakter yang "berlari" melewati rintangan yang disediakan, pemain akan kembali ke titik awal (*spawn*) jika mengenai rintangan yang ada atau keluar dari lintasan, rintangan dapat berupa objek game, game dinyatakan selesai jika karakter utama mampu menyelesaikan rintangan dan menjawab semua pertanyaan dengan benar, game ini memiliki tiga level yang harus diselesaikan oleh pemain, masing – masing level mempunyai pertanyaan dengan tingkatan berbeda. *Game* ini ditujukan untuk pengguna usia 9-13 tahun.

Sebagian orang menganggap bermain *game* mampu menghilangkan stres dan menyenangkan [5]. Oleh karena itu, melalui artikel yang berjudul Perancangan *Game* Aksi "Mengejar Kebangsaan" Menggunakan Unity 3d Berbasis Dekstop, diharapkan mampu menambah perasaan senang pengguna teknologi.

METODE

Metode Pengujian Game

Pengujian *game* ini menggunakan metode *Black-Box Testing* dan Kuisoner, metode *Black-Box Testing* digunakan untuk menguji apakah sistem dapat dijalankan sesuai rancangan sistem. Sedangkan, metode Kuisoner digunakan untuk mendapatkan data dari responden mengenai *game* yang dimainkan, dengan sepuluh responden dengan usia 9 – 13 tahun.

Game Aksi

Video *game* aksi adalah permainan bertempo cepat yang berfokus pada tantangan fisik, reflek, dan pertarungan [2].

Unity 3D

Unity, menjadi game engine yang mudah digunakan karena memiliki fitur menempatkan sebuah objek dan diberi fungsi agar bisa dijalankan [6].

Flowchart

Flowchart merupakan visualisasi suatu sistem dari sebuah program untuk menyelesaikan dan menangani suatu tindakan secara berurutan. Suatu bagan yang mendeskripsikan urutan suaru proses dan interaksi antar proses menggunakan proses lainnya pada sebuah program disebut program flowchart [7].

Use Case

Use case merupakan teknik menangkap kebutuhan-kebutuhan fungsional berdasarkan sistem baru atau sistem yang diubah [5].

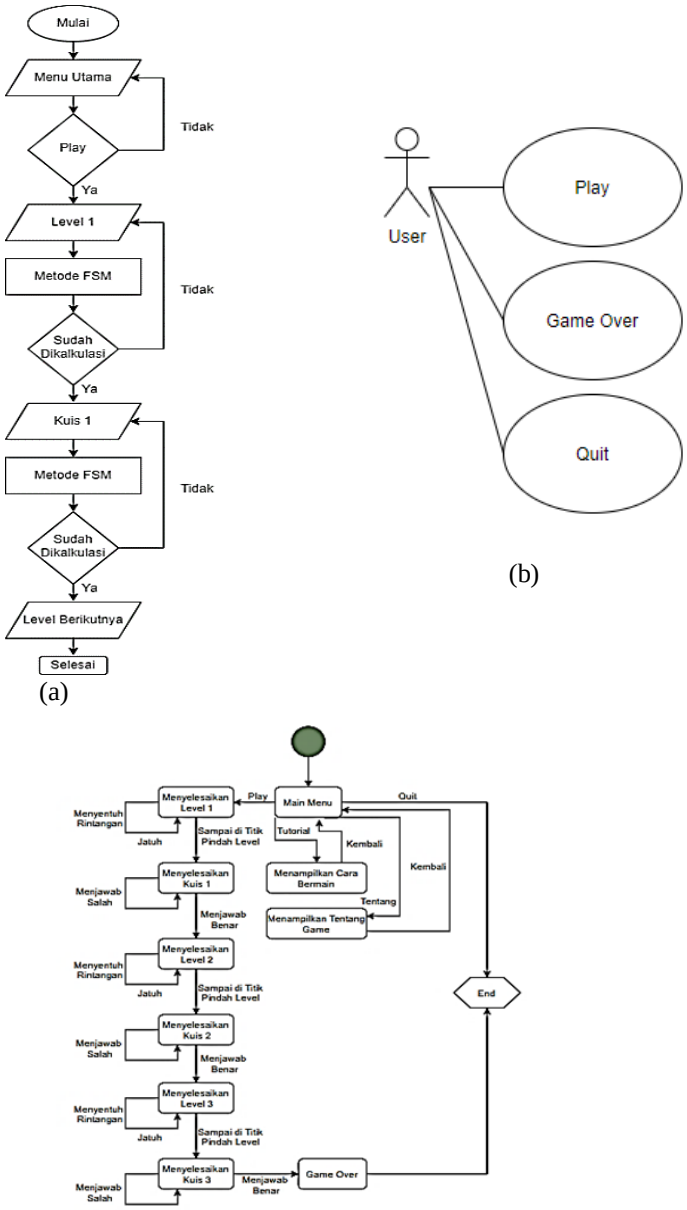
Finite State Machine

Finite State Machine (FSM) merupakan sebuah metodologi perancangan sistem kontrol yang mendeskripsikan tingkah laku atau prinsip kerja sistem menggunakan tiga hal berikut: *State* (Keadaan), *event* (kejadian) dan *action* (aksi) [8].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan Sistem

Flowchart, Use Case, dan Finite State Machine menjadi bagian dari perancangan sistem. Berikut tampilan dari perancangan sistem.



Gambar 1. a) *Flowchart*, b) *Use case diagram*, c) *Finite state machine*

User Interface Game

User Interface dalam game ini menampilkan *story board* menceritakan atau menjadi salam pembuka kepada pemain terhadap *Game* yang akan dimainkan, Main Menu merupakan tampilan awal ketika *game* dijalankan, Pause Menu menjadi kondisi ketika *Game* di *Pause* atau dihentikan sementara, Pause Menu menjadi kondisi ketika *Game* di *Pause* atau dihentikan sementara, Kuis disini seolah menjadi game lanjutan dari game ini. Berikut tampilan *User Interface* dari *game* ini.



(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 2. a) *Story board*, b) *Main Menu*, c) *Pause Menu*, d) Kuis

Hasil Uji Coba Sistem

1. Metode *Black Box Testing*

Tabel 1. Pengujian fungsi umum

Nama Pengujian	Bentuk Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Pengujian membuka game aksi "Mengejar Kebangsaan"	Membuka game aksi "Mengejar Kebangsaan"	Tampilan main menu game aksi "Mengejar Kebangsaan"	Berhasil

2. Metode Kuisoner

Penjabaran dan hasil yang didapatkan dari metode ini.

Tabel 2. Pengujian terhadap responden

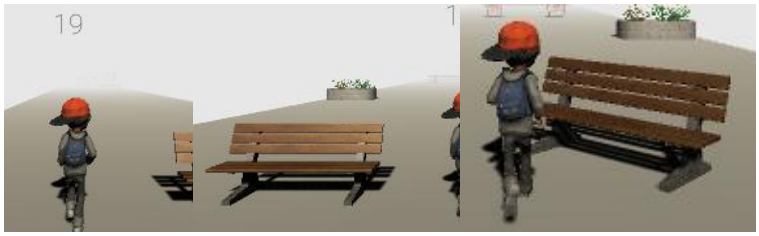
No.	Pernyataan	STS	TS	RR	S	SS
1	*Game* Mengejar Kebangsaan memiliki tema yang menarik				5	5
2	*Game* Mengejar Kebangsaan memiliki desain tampilan yang menarik		1	1	5	3
3	*Game* Mengejar Kebangsaan dapat membantu menambah wawasan kebangsaan			1	3	6
4	*Game* Mengejar Kebangsaan mudah dimainkan				3	7
5	Wawasan kebangsaan saya bertambah			1	5	4
6	Saya menjadi tertarik belajar kebangsaan		1	2	5	2
	Total		2	5	26	27

Keterangan :

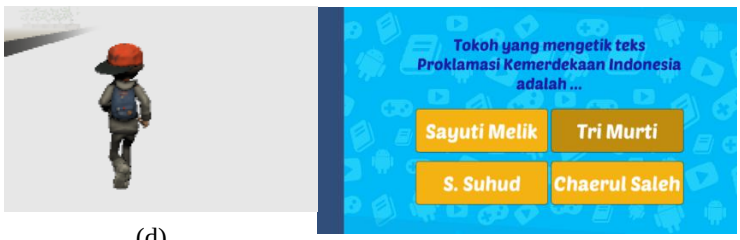
- STS : Sangat Tidak Setuju
- TS : Tidak Setuju
- RR : Ragu – Ragu
- S : Setuju
- SS : Sangat Setuju

3. Gameplay Test

Pengujian juga dilakukan dengan cara memainkan game secara keseluruhan, untuk menggerakkan karakter utama ke kiri klik "A" dan "D" untuk kekanan, ketika pemain menyentuh rintangan dan keluar lintasan akan mengakibatkan kembali ke titik *spawn*. Setelah itu pemain akan menjawab pertanyaan dari game ini. Berikut tampilan ketika game dimainkan.



(a) (b) (c)



(d) (e)



(f)

Gambar 3. a) Bergerak ke kiri, b) Bergerak ke kanan, c) Menyentuh rintangan, d) Jatuh atau keluar lintasan, e) Menjawab salah, f) Menjawab benar

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil rumusan masalah dan pembahasan yang telah diuraikan dalam bab sebelumnya, maka kesimpulan yang dapat diambil sebagai berikut : (1) Telah dibuat dan dirancang *Game* Aksi "Mengejar Kebangsaan". (2) Pengujian menggunakan metode *Black Box Testing* menghasilkan data bahwa fungsi yang dibutuhkan dan dirancang dalam *game* ini berjalan sesuai harapan, pengujian menggunakan metode Kuisoner mendapatkan nilai setuju 86% dari pengujian kepada 10 responden *game* ini telah siap.

Saran yang diberikan dalam *game* ini untuk peningkatan kualitas dari *game* ini yaitu meningkatkan kualitas desain agar terlihat menarik, menamah jumlah level, menggunakan *event* heal atau nyawa, memiliki *reward* setelah *game* selesai, dan menambah pergerakan player.

DAFTAR PUSTAKA

[1] I. K. Nasution, "Stres Pada Remaja," *Univ. Sumatra Utara*, pp. 1–26, 2007.

[2] T. Kusuma, "Perbedaan Masalah Mental Emosional Pada Remaja Yang Bermain Video Game Aksi Dan Non Aksi," *Fak. Kedokt. Univ. Diponegoro*, pp. 1–107, 2014.

[3] B. Nandriawan, I. Kuswardayan, and N. Suciati, "Rancang Bangun Game Aksi dengan Integrasi dan Pengenalan Gambar Menggunakan Algoritma Ekstraksi Fitur SURF dan Klasifikasi SVM pada Perangkat Android," *J. Tek. ITS*, vol. 5, no. 2, 2016, doi: 10.12962/j23373539.v5i2.20026.

[4] A. M. Vikananda, "Pembangunan Game Aksi Sebagai Media Pembelajaran Penanggulangan Kebakaran Struktural Berbasis Android," p. 10115052, 2020, [Online]. Available: https://elibrary.unikom.ac.id/id/eprint/2648/%0Ahttps://elibrary.unikom.ac.id/id/eprint/2648/8/10. 10115052_ANANDITA MUHAMMAD VIKANANDA_BAB 2.pdf.

[5] F. I. Tiningrum, "Hubungan antara Kecanduan Video Game dengan Stres pada Mahasiswa Universitas Surabaya," *J. Ilm. Univ. Surabaya*, vol. 2, no. 1, pp. 1–17, 2013, [Online]. Available: http://journal.ubaya.ac.id.

[6] M. Tjahyadi, A. Sinsuw, V. Tulenan, and S. Sentinuwo, "Prototipe Game Musik Bambu Menggunakan Engine Unity 3D," *J. Tek. Inform.*, vol. 4, no. 2, pp. 1–6, 2015, doi: 10.35793/jti.4.2.2014.6990.

[7] D. H. Murdock, "Flowcharts," *Audit. Essentials*, pp. 235–239, 2018, doi: 10.1201/9781315178141-51.

[8] I. Setiawan, "Perancangan Software Embedded System Berbasis FSM," *J. Tek. Elektro*, pp. 1–2, 2006.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2634

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Sistem Rekomendasi dalam Bidang Edukasi: Studi Literatur

Siti Muslimah K. H. Nurakhmadyavi[1], Intan Hervianda Putri[2], dan Erwin Eko Wahyudi[3]

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Gadjah Mada[1, 2, 3]

e-mail: ima54a@mail.ugm.ac.id

ABSTRACT

Recommender systems have been widely used in the education field to help students choose the most suitable study materials for them. In this paper, we conduct a literature review to explore methods that can be used for building recommender systems in the field of education. The purpose of this study is to gain insight used for our future research. Based on the paper we have searched, there are association rule mining, sequential pattern mining, graph, collaborative filtering, and some other methods to give recommendations for the students. For our future research, we are planning to develop recommender system using association rule mining with several metrics to determine the minimum support and minimum confidence, skip Markov model with smoothing technique, or combine sequential pattern mining with collaborative filtering.

Keywords: *literature review; recommender system; study materials; education.*

ABSTRAK

Sistem rekomendasi telah banyak digunakan dalam bidang edukasi untuk membantu siswa menentukan sumber pembelajaran yang tepat. Pada artikel ini dilakukan studi literatur mengenai beberapa metode yang dapat digunakan dalam membangun sistem rekomendasi untuk keperluan edukasi. Studi literatur ini bertujuan mendapatkan *insight* untuk digunakan pada penelitian mendatang. Berdasarkan hasil pencarian, terdapat metode *association rule mining*, *sequential pattern mining*, graf, *collaborative filtering*, dan metode-metode rekomendasi lainnya untuk memberikan rekomendasi pada siswa. Penelitian mendatang akan mengembangkan metode *association rule mining* dengan beberapa metrik untuk menentukan *minimum support* dan *minimum confidence*, skip Markov model dengan teknik *smoothing*, atau menggabungkan *sequential pattern mining* dengan *collaborative filtering*.

Kata kunci: studi literatur; sistem rekomendasi; sumber pembelajaran; edukasi.

PENDAHULUAN

Adanya internet membuat akses terhadap sumber pembelajaran menjadi lebih luas. Sumber pembelajaran ini dapat digunakan untuk membantu siswa dalam memahami materi ataupun menambah pengetahuan. Sumber pembelajaran ini dapat berupa kelas, buku teks, video, maupun blog. Sebagai contoh, total ada sejumlah 6.000 kelas yang ditawarkan pada platform Coursera, 3.550 kelas pada edX, dan 1.400 kelas pada Future Learn [1].

Dengan banyaknya informasi yang tersedia, menemukan pembelajaran yang dapat membantu meningkatkan pengetahuan siswa secara efektif bisa jadi sulit. Untuk mengatasi hal ini, dapat digunakan sistem rekomendasi agar siswa lebih mudah menemukan sumber belajar ataupun kelas yang sesuai. Penggunaan sistem rekomendasi dalam kelas dapat meningkatkan performa siswa, motivasi siswa, dan *social learning* [2].

Sistem rekomendasi adalah sistem berbasis komputer yang memberikan saran *item* untuk digunakan oleh *user* [3]. Dalam bidang edukasi, sistem rekomendasi digunakan untuk memberi saran *item* berupa sumber pembelajaran kepada siswa sebagai *user*. Sistem rekomendasi dalam bidang edukasi tidak hanya memberikan *item* yang sesuai dengan preferensi siswa, namun juga dipengaruhi faktor seperti riwayat pembelajaran, kemampuan, dan aktivitas belajar [2].

Terdapat beberapa metode yang bisa digunakan untuk membangun sistem rekomendasi. Ada 6 jenis pendekatan, yakni *content-based, collaborative filtering*, demografi, *knowledge-based, community-based*, dan *hybrid recommender system* [4]. Pada studi literatur ini, akan dibahas beberapa metode sistem rekomendasi yang telah digunakan dalam bidang edukasi, serta perbandingan dari beberapa pengembangan metode yang telah dilakukan.

METODE

Penelitian dilakukan dengan metode kualitatif. Penelitian-penelitian yang dikumpulkan merupakan artikel yang berasal dari IEEE, Springer, dan Google Scholar. Kata kunci yang digunakan untuk mencari artikel adalah "course recommender system", "course recommender", "MOOC recommender", dan "e-learning recommender". Mula-mula dilakukan pencarian artikel secara acak dan tidak dispesifikasikan metode apa yang digunakan. Setelah beberapa artikel ditemukan, dilakukan peninjauan terhadap artikel yang didapat. Pencarian artikel selanjutnya didasarkan pada kelemahan atau saran yang ada pada artikel-artikel sebelumnya.

Artikel yang dicari dibatasi dengan tidak lebih dari 10 tahun saat dipublikasi, tepatnya berada pada rentang waktu 2015 sampai 2021 diharapkan supaya algoritma yang digunakan masih relevan untuk diterapkan. Pemilihan artikel didasarkan pada algoritma yang digunakan agar tidak semua artikel dalam studi literatur ini memiliki kemiripan atau kesamaan algoritma, sehingga didapatkan gambaran yang lebih beragam. Studi literatur ini akan berfokus pada sistem rekomendasi kelas atau sumber pembelajaran yang ditujukan untuk siswa, sehingga penelitian mengenai penjadwalan kelas ataupun peningkatan kompetensi pegawai dalam perusahaan tidak dimasukkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan pencarian pada penelitian-penelitian sebelumnya, didapatkan hasil seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Sistem Rekomendasi pada Penelitian-Penelitian Sebelumnya

No	Judul	Penulis	Saran
1	A Group Recommender System for Online Course Study	Yanhui, D., Dequan, W., Yongxin, Z., & Lin, L.	-

2	A hybrid recommender system for e-learning based on context awareness and sequential pattern mining	Tarus, J. K., Niu, Z., Kalui, D	Penggabungan teknik sistem rekomendasi
3	Personalization of study material based on predicted final grades using multi-criteria user-collaborative filtering recommender system	Murad, D., Heryadi, Y., Isa, S., Budiharto, W.	Eksplor teknik sistem rekomendasi
4	Apriori association rule for course recommender	Fakhri Fauzan, Dade Nurjanah, Rita Rismala	Menggunakan variasi *association rule*: Apriori Hybrid, FP-growth. Menggunakan variasi data: data universitas lokal. Menggunakan variasi metrik: *conviction, leverage, coverage*.
5	A Markov Chain Collaborative Filtering Model for Course Enrollment Recommendations	Elham S.Khorasani, Zhao Zhenge, John Champaign	Membangun sistem rekomendasi berdasar transkrip nilai, membandingkan hasil pencapaian siswa yang menggunakan sistem rekomendasi dengan yang tidak.
6	MOOC-FRS:A New Fusion Recommender System for MOOCs	Yunchou Li, Hongkun Li	Menerapkan dan mengevaluasi MOOC-FRS.
7	Course Recommendation as Graphical Analysis	Connor Bridges, James Jared, Joshua Weissmann, Astrid Montanez-Garay, Jonathan Spencer, Christopher G. Brinton	Mempertimbangkan hubungan antar kursus yang diambil berurutan, dapat dicapai dengan graf *concurrency*, digunakan untuk mengetahui klaster antar kelas.
8	A collaborative recommendation system for online course recommendations	Raghad Obeidat, Rehab Duwairi, Ahmad Al-Aiad	Mengeksplorasi sistem rekomendasi yang ada pada domain lain.
9	Applying Predictive Analytics in Elective Course Recommender System while preserving Student Course Preferences	Ridima Verma, Anika	Menggunakan dataset yang lebih banyak dan menggunakan informasi kontekstual
10	Large‐scale e‐learning recommender system based on Spark and Hadoop	Dahdouh, K., Dakkak, A., Ouhdir, L., & Ibriz, A.	-
11	An ontology‐based hybrid e‐learning content recommender system for alleviating the cold‐start problem	Joy Jeevamol, V. G. Renumol	Analisis *behaviour* siswa. Mengintegrasikan teknologi lain, seperti *machine learning* dan *deep learning*.

Pembahasan

Association Rule Mining

Untuk dapat memberikan rekomendasi sumber pembelajaran, dapat digunakan teknik penambangan data, salah satunya *association rule mining* [5]–[7]. *Apriori principle* didefinisikan sebagai jika *itemset* termasuk dalam sebuah *frequent itemset*, maka seluruh *subset* dari *itemset* tersebut juga termasuk *frequent itemset* [3].

Fauzan dkk. [5] menggunakan algoritma Apriori dengan dataset registrasi kelas pada [8] dan [9]. Sebelum diterapkan algoritma Apriori, dilakukan K-Modes Clustering berdasarkan pendidikan terakhir dan kelompok usia siswa. Didapatkan parameter terbaik berupa *minimum support* sebesar 0,01 dan *minimum confidence* sebesar 0,06. Parameter terbaik diperhitungkan dari nilai *lift ratio*.

Obeidat dkk. [6] menggunakan algoritma Apriori untuk memberikan rekomendasi kelas. Sebelum diterapkan algoritma Apriori, dilakukan K-Means Clustering menggunakan k=5 dan jarak berupa euclidean berdasarkan histori pengambilan kelas oleh siswa. Menggunakan dataset yang sama dengan [5], yakni Harvardx-MITx [8], didapatkan hasil terbaik dengan metrik berupa *coverage* diperoleh *minimum support* 0,01 dan *minimum confidence* 0,01. Pengaruh *clustering* juga cukup signifikan, dengan hasil yang lebih baik diperoleh setelah dilakukan *clustering*.

Terdapat versi pengembangan dari algoritma Apriori, yakni FP-growth. Dahdouh dkk. [7] mengimplementasikan FP-growth ke dalam platform milik Sidi Mohamed Ben Abdellah University.

Penelitian [5] dan [6] tidak dapat dibandingkan karena memiliki cara *preprocessing* dan *clustering* yang berbeda. Dapat dikembangkan pemilihan *minimum support* dan *minimum confidence* menggunakan beberapa metrik untuk algoritma FP-growth, karena FP-growth berjalan lebih cepat pada penelitian [7].

Sequential Pattern Mining

Sequential pattern mining dapat digunakan untuk membuat model prediksi *rule-based* pada data berupa sekuens [10]. Serupa dengan *association rule mining*, sebuah *rule* dikatakan berlaku jika memenuhi *minimum support* dan *minimum confidence*. Siswa pada umumnya mempelajari sesuatu berdasar urutan tertentu, misalnya dari pelajaran dasar hingga lanjut. Oleh karena itu, dapat digunakan pendekatan *sequential mining pattern* untuk memberikan rekomendasi kelas kepada siswa seperti pada [6] ataupun rekomendasi sumber belajar berdasar kemampuan siswa pada [11].

Penelitian [6] melakukan komparasi *association rule mining* menggunakan algoritma Apriori dan *sequential pattern mining* dengan algoritma SPADE. Dengan metrik berupa *coverage*, algoritma Apriori dan algoritma SPADE tidak memiliki perbedaan yang signifikan.

Pada penelitian [11], dilakukan penggabungan algoritma *Generalized Sequential Pattern* dengan *Context Awareness* dan *Collaborative Filtering* (GSP-CA-CF) dalam *hybrid recommender system* [11]. Berdasarkan pengujian dengan metrik *recall* dan *precision* GSP-CA-CF memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan metode dengan CF-CA. Penggabungan *sequential pattern mining* dengan metode lain dapat meningkatkan hasil rekomendasi.

Graf

Selain s*equential pattern mining*, terdapat pendekatan lain yang mempertimbangkan urutan, salah satunya graf seperti diterapkan pada [12], [13].

Khorasani dkk. [13] menggunakan Markov model di mana urutan dari kelas yang diambil siswa direpresentasikan sebagai proses stokastik dan transisi antar kemungkinan diperkirakan dari data. Nilai probabilitas transisi dihitung menggunakan *Maximum Likelihood Estimation* (MLE). Skor rekomendasi dihitung dari jumlahan nilai probabilitas transisi pada kelas yang direkomendasikan. Diuji menggunakan dataset pengambilan kelas pada September 2001 sampai

Desember 2011 dari Canada Research University. Dengan metode skip Markov model didapatkan hasil *recall* sebesar 78% dan *precision* 23%, sedangkan metode basic Markov Model didapatkan *recall* 73% dan *precision* 20%.

Bridges dkk. [12] menggunakan model graf untuk memberikan rekomendasi kelas. Sisi berupa kelas. Simpul berupa siswa yang mengambil transisi kelas. Bobot berupa probabilitas transisi pengambilan kelas. Bobot dihitung dengan peningkatan nilai dari pengambilan transisi kelas dan popularitas kelas. Dilakukan Bayesian *smoothing* untuk menghitung peningkatan nilai agar tidak ada kesenjangan antara kelas populer dengan yang tidak. Diberikan *hyperparameter* untuk peningkatan nilai dan popularitas kelas. Berdasarkan evaluasi pada dataset Princeton University dengan metrik berupa *Mean Average Precision* untuk top-10 rekomendasi (MAP@10), didapatkan kesimpulan bahwa nilai tidak terlalu mempengaruhi pengambilan kelas.

Model [13] memungkinkan adanya bias antara kelas yang diambil oleh banyak siswa dengan yang tidak. Selain itu, jika ada kelas baru, maka probabilitas transisi akan 0. Model [13] dapat dikembangkan dengan melakukan *smoothing* untuk menghitung probabilitas transisi, seperti yang ada pada bagian penghitungan bobot graf oleh [12]. Namun, dimungkinkan cara *smoothing* yang berbeda, misalnya Laplace *smoothing* dan *absolute discounting* seperti pada [14].

Collaborative Filtering

Collaborative filtering memberikan rekomendasi kepada *user* berdasarkan *user* lain yang mirip dengannya [3]. Teknik ini merupakan teknik yang dianggap paling populer dan banyak diimplementasikan [3].

Tarus dkk. [11] melakukan uji coba menggunakan *collaborative filtering* (CF). Kemiripan antar *user* dihitung dengan *Pearson correlation* berdasarkan rating yang diberikan user terhadap sumber pembelajaran.

Jeevamol dan Renumol [15] menggunakan *ontology-based*, *content-based* dan *collaborative filtering* untuk memberikan rekomendasi sumber pembelajaran. Jika siswa baru saja terdaftar, akan diberikan rekomendasi berdasarkan *ontological domain knowledge* dan rating sumber pembelajaran oleh siswa lain yang mirip. Jika siswa telah memberi rating pada beberapa sumber pembelajaran, akan diberikan pula sumber pembelajaran lain yang serupa dengan sumber pembelajaran dengan rating tinggi. Tingkat kemiripan siswa dan tingkat kemiripan sumber pembelajaran dihitung dengan *cosine similarity*. Model [15] duji dengan dataset 300 siswa dan 8200 rating dengan metrik berupa *recall*, *precision*, dan kepuasan *user*.

Berdasarkan penelitian [11], metode CF dapat mengungguli metode *Generalized Sequential Pattern* (GSP). Selain itu, dalam [15] didapatkan hasil penggabungan CF dengan *ontology-based* dan *content-based* dapat meningkatkan hasil rekomendasi.

Pengaruh Context

Sistem rekomendasi umumnya berfokus dengan *user* dan *item* saja. Namun, penggunaan konteks dapat menjadi perbaikan yang efektif [3].

Tarus dkk. [11] melakukan uji coba menggunakan paradigma *contextual pre-filtering*. Dilakukan penyaringan siswa berdasarkan informasi kontekstual berupa level pengetahuan. *Contextualized data* akan digunakan untuk menghitung tingkat kemiripan dan prediksi rating. Penggunaan *context* pada metode *Context Awareness-Collaborative Filtering* (CA-CF) mengungguli metode dengan CF.

Murad dkk. [16] mengembangkan sistem rekomendasi untuk memberikan saran sumber belajar berdasarkan prediksi nilai yang didapatkan dari nilai-nilai siswa lain yang mirip. Kemiripan dihitung dari jarak euclidean informasi kontekstual, yakni tingkat kepercayaan diri siswa terhadap suatu kelas. Sistem rekomendasi ini diuji dengan dataset Binus Online Learning. Didapatkan hasil bahwa nilai *Mean Squared Error* (MSE) dari prediksi nilai dengan nilai sebenarnya, tidak terlalu signifikan perbedaannya antara menggunakan informasi kontekstual dan tidak.

Pada penelitian [11] informasi kontekstual berupa tingkat pengetahuan siswa, sedangkan pada penelitian [16] informasi kontekstual berupa tingkat kepercayaan diri siswa terhadap kelas. Penggunaan konteks bisa menjadi perbaikan, namun bisa juga tidak, bergantung pada konteks yang digunakan dan karakteristik dataset.

Metode Rekomendasi Lainnya

Pada beberapa kasus, memberikan rekomendasi pada kelompok lebih baik daripada rekomendasi untuk user [10]. Dalam hal ini, siswa bisa jadi tergabung dalam kelompok tertentu, sehingga dapat digunakan pendekatan *group recommender system for online course study* (GRS-OCS) [17] yang memanfaatkan informasi historis mengenai rating kursus dan siswa sebelumnya. Dalam GRS-OCS, digunakan metode Naïve Bayes, Fuzzy C-Means, dan *improved collaborative filtering*.

Li dan Li [18] mengajukan sistem rekomendasi kelas untuk *Massive Open Online Course* (MOOC) yang kemudian disebut MOOC-FRS. Jika ada siswa yang baru terdaftar, akan diberikan rekomendasi berdasarkan profil siswa atau berdasarkan kelas yang sedang diminati. Untuk siswa lama, akan dihitung korelasi siswa dengan kelas berdasar lama belajar. Dari nilai korelasi akan dihitung kemiripan antar kelas. Kemudian dilakukan *clustering* kelas. Kelas-kelas juga dibuat model graf untuk mengetahui urutan pengambilan kelas yang banyak dilakukan. Diberikan rekomendasi kelas berdasarkan graf yang memiliki transisi paling banyak dilakukan.

Verma dan Anika [19] mengajukan sistem rekomendasi kelas pilihan yang mempertimbangkan preferensi siswa terhadap suatu kelas. Dilakukan uji coba terhadap beberapa metode klasifikasi, yakni Logistic regression, *Support Vector Machine* (SVM), Naïve Bayes, Decision tree, Neural Networks, dan K-Nearest Neighbor untuk memprediksi nilai siswa pada kelas pilihan. Algoritma SVM mendapatkan akurasi tertinggi, sehingga dipilih untuk proses selanjutnya. Dilakukan survei untuk mengetahui preferensi siswa terhadap kelas. Rekomendasi didapatkan dari parameter berupa prediksi nilai dan urutan kelas yang ingin diambil.

KESIMPULAN

Dari penelitian-penelitian yang telah dibahas, terdapat beberapa metode yakni *association rule mining*, *sequential pattern mining*, graf, *collaborative filtering*, dan metode-metode rekomendasi lainnya. Terdapat pula penelitian mengenai pengaruh konteks dalam sistem rekomendasi. Sistem rekomendasi yang telah dibahas diuji menggunakan dataset nyata yang bermacam-macam, baik yang tersedia secara publik seperti Harvadx-MITx dan Canvas Network, maupun dataset privat seperti data mahasiswa pada universitas peneliti. Rencana penelitian selanjutnya akan mengembangkan *association rule mining* dengan beberapa metrik yang lebih bervariasi, skip Markov model dengan teknik *smoothing*, atau penggabungan *sequential pattern mining* dengan *collaborative filtering*.

DAFTAR PUSTAKA

[1] D. Shah, “By The Numbers: MOOCs in 2021,” Class Central. [Online]. Available: https://www.classcentral.com/report/mooc-stats-2021/

[2] S. Garcia-Martinez and A. Hamou-Lhadj, “Educational Recommender Systems: A Pedagogical-Focused Perspective,” in Multimedia Services in Intelligent Environments, vol. 25, G. A. Tsihrintzis, M. Virvou, and L. C. Jain, Eds. Heidelberg: Springer International Publishing, 2013, pp. 113–124. doi: 10.1007/978-3-319-00375-7_8.

[3] F. Ricci, L. Rokach, and B. Shapira, Eds., Recommender Systems Handbook, 2nd ed. 2015. New York, NY: Springer US : Imprint: Springer, 2015. doi: 10.1007/978-1-4899-7637-6.

[4] R. Burke, “Hybrid Web Recommender Systems,” in The Adaptive Web, vol. 4321, P. Brusilovsky, A. Kobsa, and W. Nejdl, Eds. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2007, pp. 377–408. doi: 10.1007/978-3-540-72079-9_12.

[5] F. Fauzan, D. Nurjanah, and R. Rismala, "Apriori Association Rule for Course Recommender System," Indones. J. Comput. Indo-JC, vol. 5, no. 2, pp. 1–16, Sep. 2020, doi: 10.21108/indojc.2020.5.2.434.
[6] R. Obeidat, R. Duwairi, and A. Al-Aiad, "A Collaborative Recommendation System for Online Courses Recommendations," in 2019 International Conference on Deep Learning and Machine Learning in Emerging Applications (Deep-ML), Istanbul, Turkey, Aug. 2019, pp. 49–54. doi: 10.1109/Deep-ML.2019.00018.
[7] K. Dahdouh, A. Dakkak, L. Ouhdir, and A. Ibriz, "Large‐scale e‐learning recommender system based on Spark and Hadoop," J. Big Data, vol. 6, no. 2, 2019, doi: https://doi.org/10.1186/s40537‐019‐0169‐4.
[8] HarvardX, "HarvardX Person-Course Academic Year 2013 De-Identified dataset, version 2.0." Harvard Dataverse, 2014. doi: 10.7910/DVN/26147.
[9] Canvas Network, "Canvas Network Person-Course (1/2014 - 9/2015) De-Identified Open Dataset." Harvard Dataverse, 2016. doi: 10.7910/DVN/1XORAL.
[10] C. C. Aggarwal, Recommender Systems: The Textbook, 1st ed. 2016. Cham: Springer International Publishing : Imprint: Springer, 2016. doi: 10.1007/978-3-319-29659-3.
[11] J. K. Tarus, Z. Niu, and D. Kalui, "A hybrid recommender system for e-learning based on context awareness and sequential pattern mining," Soft Comput., vol. 22, no. 8, pp. 2449–2461, Apr. 2018, doi: 10.1007/s00500-017-2720-6.
[12] C. Bridges, J. Jared, J. Weissmann, A. Montanez-Garay, J. Spencer, and C. G. Brinton, "Course recommendation as graphical analysis," in 2018 52nd Annual Conference on Information Sciences and Systems (CISS), Princeton, NJ, Mar. 2018, pp. 1–6. doi: 10.1109/CISS.2018.8362325.
[13] E. S. Khorasani, Z. Zhenge, and J. Champaign, "A Markov chain collaborative filtering model for course enrollment recommendations," in 2016 IEEE International Conference on Big Data (Big Data), Washington DC,USA, Dec. 2016, pp. 3484–3490. doi: 10.1109/BigData.2016.7841011.
[14] B. Sweatha, "Using smoothing techniques to improve the performance of Hidden Markov's Model," Thesis, University of Nevada, Las Vegas, 2011. [Online]. Available: http://dx.doi.org/10.34917/2349611
[15] J. Jeevamol and V. G. Renumol, "An ontology-based hybrid e-learning content recommender system for alleviating the cold-start problem," Educ. Inf. Technol., vol. 26, no. 4, pp. 4993–5022, Jul. 2021, doi: 10.1007/s10639-021-10508-0.
[16] D. F. Murad, Y. Heryadi, S. M. Isa, and W. Budiharto, "Personalization of study material based on predicted final grades using multi-criteria user-collaborative filtering recommender system," Educ. Inf. Technol., vol. 25, no. 6, pp. 5655–5668, Nov. 2020, doi: 10.1007/s10639-020-10238-9.
[17] D. Yanhui, W. Dequan, Z. Yongxin, and L. Lin, "A Group Recommender System for Online Course Study," in 2015 7th International Conference on Information Technology in Medicine and Education (ITME), Huangshan, China, Nov. 2015, pp. 318–320. doi: 10.1109/ITME.2015.99.
[18] Y. Li and H. Li, "MOOC-FRS: A new fusion recommender system for MOOCs," in 2017 IEEE 2nd Advanced Information Technology, Electronic and Automation Control Conference (IAEAC), Chongqing, China, Mar. 2017, pp. 1481–1488. doi: 10.1109/IAEAC.2017.8054260.
[19] R. Verma and Anika, "Applying Predictive Analytics in Elective Course Recommender System while preserving Student Course Preferences," in 2018 IEEE 6th International Conference on MOOCs, Innovation and Technology in Education (MITE), Hyderabad, India, Nov. 2018, pp. 52–59. doi: 10.1109/MITE.2018.8747128.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2635

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Literature Review: Sistem Rekomendasi untuk Buku dan Film

Intan Hervianda Putri[1], Siti Muslimah K. H. Nurakhmadyavi[2], dan Erwin Eko Wahyudi[3]

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta[1,2,3]

e-mail: intanhervianda@mail.ugm.ac.id

ABSTRACT

This literature review discusses papers which apply recommendation system to solve the problems that were brought in the paper. Papers talked about in this literature review will discuss more about the book and film recommendation system, using different algorithms and results to solve the problem. One method that is widely used in these papers is Collaborative Filtering, either directly or through combination with other methods or improvement within its own method, that is unique to each paper. This review will discuss the contents of these papers and compare them against each other.

Keywords: *Literature review; recommender system; book; film.*

ABSTRAK

Literature review ini membahas tentang paper-paper yang memanfaatkan sistem rekomendasi dalam menyelesaikan permasalahan yang diangkat di dalamnya. Paper yang diangkat dalam literature review ini akan lebih banyak membahas sistem rekomendasi buku dan film, dengan algoritma dan hasil yang berbeda-beda untuk menyelesaikan permasalahan yang terkait. Salah satu metode yang banyak digunakan pada paper-paper tersebut adalah Collaborative Filtering, baik secara langsung maupun lewat penggabungan dengan metode lain atau pengembangan metode itu sendiri, yang khas pada tiap papernya. Review ini akan membahas isi dari paper-paper tersebut dan membandingkannya terhadap satu sama lain.

Kata kunci: Tinjauan pustaka; sistem rekomendasi; buku; film.

PENDAHULUAN

Sejak virus COVID-19 menyebar ke seluruh penjuru dunia, Indonesia mulai ikut menerapkan kebijakan pembatasan mobilitas untuk masyarakat bernama Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) [1]. Sistem PSBB yang memaksa warga untuk tidak bepergian keluar rumah apabila tidak terpaksa ini membuat banyak orang mendadak mendapatkan waktu luang di luar pekerjaan maupun sekolah. Waktu luang ini sering dimanfaatkan oleh sebagian orang untuk menikmati hobi mereka, seperti membaca buku dan menonton film.

Pada sebuah *dataset* publik bernama Book-Crossing, tercatat ada sebanyak 271.379 judul buku yang berhasil terkumpul dengan teknik *crawling* selama 4 minggu, sejak Agustus hingga September 2004 [2]. Ditemukan pada statistik IMDb (*Internet Movies Database)*, sebuah *database online* yang mengumpulkan data terkait dengan film, terdapat sebesar 8,744,296 judul film yang telah dimasukkan dalam daftar [3]. Dengan banyaknya jumlah buku maupun film yang beredar ini, tidak dipungkiri membuat banyak dari masyarakat kebingungan untuk memilah dan menyaring buku atau film yang sesuai dengan preferensi mereka. Maka dari itu, dibuatlah sistem rekomendasi untuk penikmat buku dan film yang ingin memperluas bacaan maupun tontonan yang sesuai dengan preferensi dan kesukaan mereka.

Sistem rekomendasi merupakan perangkat lunak (*software*) dan kumpulan teknik yang dapat memberikan saran untuk *item* yang sangat mungkin sesuai dengan preferensi suatu *user* tertentu [4]. Sistem rekomendasi ini dapat membantu para pengguna yang kebingungan dalam memilih buku atau film dengan memberikan rekomendasi judul buku maupun film yang didapat dari pengolahan data pengguna itu sendiri, sehingga memiliki kemungkinan yang tinggi untuk didapat rekomendasi yang sesuai dengan preferensi pengguna [5]. Belakangan ini, telah banyak pendekatan yang digunakan untuk membangun sistem rekomendasi yang sesuai untuk buku ataupun film. *Literature review* ini akan mencoba untuk membahas mengenai banyak metode yang dimanfaatkan untuk sistem rekomendasi buku dan film serta membandingkannya satu sama lain.

METODE

Artikel yang dipilih berpusat kepada penelitian-penelitian yang membahas tentang sistem rekomendasi, terutama sistem rekomendasi pada buku dan film. Artikel terbatas kepada artikel berbahasa Indonesia dan Inggris, menggunakan Google Scholar sebagai *database* pencarian utama dalam prosesnya.

Kriteria pemilihan artikel dibatasi pada rentang tahun antara tahun 2015 – 2021. Isi artikel yang akan dipilih harus mengaplikasikan sistem rekomendasi untuk buku atau film pada penelitiannya. Selain itu, metode penelitian yang digunakan dalam membangun sistem rekomendasi pada artikel yang sedang dicari tidak boleh sama dengan metode pada artikel yang telah dipilih sebelumnya, kecuali metode tersebut dikembangkan atau digabungkan dengan metode lainnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pustaka yang dikaji, dilakukan penelitian mengenai sistem rekomendasi dengan tujuan, metode, dan hasil yang berbeda-beda. Beberapa penelitian bertujuan untuk membuat sistem rekomendasi pada film. Penelitian [5] dan [6] memanfaatkan riwayat dan *rating* tontonan tiap *user* untuk nantinya dikelompokkan dan/atau dibandingkan kemiripannya dengan satu sama lain. Penelitian [7] mengembangkan sistem rekomendasi film pada toko rental VCD berdasarkan riwayat peminjaman tiap *user* yang mengunjungi toko tersebut, yang mana pengumpulan *rating* dibuat secara implisit menggunakan data biner yaitu ‘1’ apabila *user* telah menyewa film terkait, dan ‘0’ jika belum. Pengumpulan rating dengan cara ini dilakukan karena sistem peminjaman pada rental biasanya tidak melibatkan *feedback* dari peminjam berupa *rating* eksplisit terhadap

film yang dipinjam. Penelitian [8], selain menggunakan data *rating*, juga memperhatikan *genre* film di dalam sistemnya, sedangkan penelitian [9] memanfaatkan judul dan sinopsis dari film untuk nantinya dicari kemiripannya dengan film lain agar dapat menentukan rekomendasi yang sesuai.

Penelitian lainnya bertujuan untuk membuat sistem rekomendasi buku berdasarkan riwayat *rating* buku untuk mencari rekomendasi bacaan yang sesuai, berdasarkan data yang ditentukan [9][10]. Beberapa memanfaatkan Sistem Rekomendasi (SR) untuk sistem perpustakaan universitas peneliti [12][13] sehingga hasil pencarian suatu buku akan memunculkan rekomendasi judul buku lain serta memberikan pertimbangan kepada pustakawan untuk mengatur lokasi buku, menambah stok buku dan menambah judul baru berdasarkan pola transaksi peminjaman [12].

Tabel 1 merupakan hasil kajian dari penelitian-penelitian yang dibahas pada *literature review* ini.

Tabel 1. Data Pustaka yang Dikaji

No.	Judul Paper	Penulis	Dataset	Metode Percobaan
1	Sistem Rekomendasi Film menggunakan User-based Collaborative Filtering dan K-modes Clustering	I. Hadi, L. W. Santoso, dan A. N. Tjondrowiguno	TMDb (*The Movies Database*)	Collaborative Filtering (user-based), Jaccard Similarity, k-Modes Clustering
2	Sistem Rekomendasi Film menggunakan Bisecting K-Means dan Collaborative Filtering	A. Halim, H. Gohzali, D. M. Panjaitan, dan I. Maulana	MovieLens	Collaborative Filtering, Pearson Correlation, Cosine Similarity, Weighted Sum, Bisecting k-Means
3	Penerapan Collaborative Filtering, PCA dan K-Means dalam Pembangunan Sistem Rekomendasi Film	M. A. Zartesya dan D. S. Prasvita	-	Collaborative Filtering, PCA (Principal Component Analysis), k-Means Clustering
4	Penerapan Metode Collaborative Filtering Menggunakan Rating Implisit pada Sistem Perekomendasi Pemilihan Film di Rental VCD	L. Dzumiroh dan R. Saptono	Data transaksi pada Odiva Video Rental	Collaborative Filtering, Cosine Similarity, Nearest Neighbor, Feature Combination Hybrid
5	Sistem Rekomendasi Film Menggunakan Metode K-means Clustering	H. Mutiasari, T. W. Purboyo, dan R. A. Nugrahaen	-	k-Means Clustering
6	Sistem Rekomendasi Film Menggunakan Content Based Filtering	M. Fajriansyah, P. P. Adikara, dan A. W. Widodo	-	TF-IDF (Term Frequency-Inverse Document Frequency)
7	Sistem Rekomendasi Buku Menggunakan Metode Item-Based Collaborative Filtering	A. H. Ritdrix dan P. W. Wirawan	-	Collaborative Filtering (item-based), Adjusted Cosine Similarity, Adjusted Weighted Sum
8	Book Recommender System using Improved Collaborative Filtering	K. K. Chendhur, V. Priya, R. M. Priya, dan S. L. Lakshmi	Book Crossing	Improved Collaborative Filtering dengan nilai *threshold*, Mini Batch Gradient

				Descent
9	Sistem Rekomendasi Buku untuk Perpustakaan Perguruan Tinggi Berbasis Association Rule	L. D. Adistia, T. M. Akhriza, dan S. Jatmiko	Data pada perpustaka-an tempat penulis	Association Rule
10	Implementasi Algoritma FP-Growth Untuk Sistem Rekomendasi Buku di Perpustakaan UKDW	R. N. Miraldi, A. R. Christanto, dan B. Susanto	Data pada perpustaka-an tempat penulis	FP-Tree, FP-Growth

Keterangan: Tanda minus (-) berarti sumber dataset tidak dicantumkan pada artikel.

Collaborative filtering

Dapat dilihat berdasarkan tren penelitian-penelitian pada Tabel 1 bahwa metode *collaborative filtering*, baik berbasis *user* maupun *item*, merupakan metode yang paling banyak digunakan. Lebih dari 50% penelitian memanfaatkan metode ini, baik secara langsung maupun dengan menggabungkan *collaborative filtering* bersama metode lainnya, seperti metode *clustering* untuk menghasilkan rekomendasi yang lebih efisien serta relevan/sesuai dengan preferensi target *user*.

Collaborative filtering memberikan rekomendasi terhadap *user* yang ditargetkan, dengan cara mencari kemiripan antara data preferensi *item-item* milik *user* lain dengan data target *user* [4]. Nilai kemiripan tersebut dihitung berdasarkan kemiripan riwayat *rating* dari para *user* dalam data, seperti pada paper [5], atau paper [7] yang menggunakan *rating* implisit. Dalam penggunannya, *collaborative filtering* dapat berfokus kepada hubungan antar *user*, alias berbasis *user* atau *user-based*, maupun terhadap preferensi dari seorang user terhadap sebuah *item*, berdasarkan kemiripan dengan rating dari *item-item* lain; alias berbasis *item* atau *item-based* [4].

Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah disebutkan sebelumnya, algoritma yang sering digunakan untuk menghitung nilai kemiripan antar *user* atau *item* adalah *cosine* dan *adjusted cosine similarity*, serta *weighted* dan *adjusted weighted sum* untuk menghitung nilai prediksi rating *item* untuk target, tetapi banyak algoritma lain yang bisa digunakan seperti Pearson *correlation* [14] untuk menentukan nilai kemiripan atau *mini batch gradient descent* untuk menghitung nilai prediksi [11].

Penggunaan *collaborative filtering* secara langsung dapat dilihat pada penelitian [10] yang memanfaatkan *item-based collaborative filtering* untuk memberikan rekomendasi buku kepada *user*, meskipun data yang disajikan masih berupa data sampel yang kurang variatif. Sementara itu, penelitian [7] menunjukkan perbandingan hasil rekomendasi film pada rental VCD ketika menggunakan metode *item-based*, *user-based*, dan *item-based* yang dikembangkan dengan menggabungkan fitur konten, yaitu menambahkan *genre* film sebagai pertimbangan rekomendasi akhir. *User* dikelompokkan ke dalam beberapa kelompok *genre* sesuai data *genre item* yang pernah disewa *user* sebelumnya, kemudian film-film yang terseleksi setelah melalui perhitungan *item-based*, sebelum diprediksi, akan dicocokkan kepada kelompok *genre* milik *user*, dan apabila tidak sesuai, tidak akan dihitung nilai prediksinya. Data hasil pengujian menggunakan Mean Absolute Error (MAE) menunjukkan metode *item-based* lebih sesuai untuk digunakan pada kasus yang dibahas pada paper, sementara penambahan ftur konten hanya sedikit memperbaiki hasil rekomendasi.

Selanjutnya, pengembangan pada metode ini juga dapat diamati melalui penelitian [1]–[3], serta [8]. Pengembangan [11] berfokus kepada metode komputasi dalam algoritma *collaborative filtering*, terutama yang berbasis *user*, dengan cara mengaplikasikan nilai *threshold* untuk menyaring data *user* dan buku yang tidak sesuai dengan Batasan parameter yang ditetapkan, sehingga data menjadi lebih relevan. Pengujian dilakukan 10 kali dengan set nilai *threshold* (n, m) yang berbeda-beda, dengan ‘n’ merupakan jumlah *user* yang telah memberikan *rating* terhadap buku tersebut, dan ‘m’ jumlah buku yang telah diberi *rating* oleh *user*. Percobaan

menghasilkan rekomendasi yang lebih akurat dalam prediksinya, serta mengurangi waktu komputasi jika dibandingkan dengan metode *collaborative filtering* yang tradisional. Penelitian [5], [6], dan [14] menggabungkan metode *clustering* k-Means, k-Means *bisecting*, dan k-Modes dalam perhitungannya.

Clustering

Clustering mengelompokkan *items* ke dalam beberapa klaster sehingga *items* di dalam grup yang sama akan lebih mirip dari *items* di dalam klaster yang berbeda. Nilai kemiripan ditentukan dengan melakukan perhitungan jarak antar *item* [4]. Ada dua kategori utama di dalam algoritma ini, yaitu *hierarchical* yang mengklaster *items* di dalam klaster yang telah eksis menjadi seperti *hierarchical tree*, dan *partitional* yang membagi *items* ke dalam klaster-klaster sehingga satu *item* berada di dalam tepat satu klaster. Salah satu contoh *partitional clustering* adalah algoritma k-Means yang digunakan pada paper [8]. Percobaan pada paper tersebut menggunakan nilai *rating* dan *genre* dari film yang dikonversikan ke dalam bobot angka, namun sumber data yang digunakan untuk pengembangan sistem rekomendasi tidak disebutkan.

Metode ini dapat meningkatkan efisiensi karena jumlah operasi yang dilakukan berkurang [4]. Maka, seperti yang tercantum pada Tabel 1, metode ini juga digunakan untuk meningkatkan performa dari metode *collaborative filtering*, menghasilkan sistem rekomendasi dengan hasil yang lebih akurat. Beberapa metode yang pernah digunakan adalah *bisecting* k-Means [14], yang dipilih karena memakan waktu komputasi yang lebih pendek, lebih akurat, serta lebih efisien ketika jumlah klaster bertambah apabila dibandingkan dengan k-Means *clustering* biasa [15]. Percobaan [14] dilakukan dengan melakukan *clustering* terlebih dahulu, kemudian menghitung nilai kemiripan dan nilai prediksinya. Penelitian ini membandingkan penggunaan *bisecting* k-Means dengan *user-based* dan *bisecting* k-Means dengan *item-based*. Pengujian menggunakan MAE menunjukkan *bisecting* k-Means menghasilkan nilai yang lebih baik dengan *user-based collaborative filtering* dibandingkan dengan *item-based*.

Selain itu, metode *clustering* yang pernah digunakan bersama dengan *user-based ollaborative filtering* adalah k-Modes *clustering* [5]; salah satu *hierarchical clustering* sebagai pengembangan metode k-Means, untuk menghitung data kategorikal yang tidak bisa dilakukan menggunakan k-Means sederhana [16]. Untuk menentukan jumlah klaster atau k yang paling optimal, digunakan perhitungan Elbow *method*, dan *silhouette coefficient* untuk validitas klaster. Namun, pengujian menggunakan Mean Reciprocal Rank (MRR) menunjukkan rata-rata nilai terletak di antara 0 – 0,5 sehingga hasil rekomendasi menggunakan kedua metode ini dinyatakan kurang tepat.

Penelitian [6] mengacu kepada penelitian [5] yang kurang tepat dan memiliki kompleksitas waktu yang cukup besar. Untuk mengatasinya, peneliti menggunakan penggabungan antara k-Means, *collaborative filtering*, serta metode lain bernama *Principal Component Analysis* (PCA). PCA menyederhanakan kompleksitas dalam data berdimensi tinggi tanpa menghilangkan tren serta pola yang terdapat dalam data [17]; mengurangi dimensi pada dataset film yang besar. Metode ini berhasil membentuk sistem rekomendasi yang cukup cepat, akan tetapi hasil pengujian MRR masih berada di antara 0 – 0,5 sehingga kurang tepat dalam memberikan rekomendasi.

Association rule mining

Penelitian [12] memanfaatkan metode *association rule mining* dalam pengembangan sistem rekomendasi buku. *Association rule* berfokus kepada pencarian *rule* untuk memprediksi munculnya suatu *item* berdasarkan kemunculan *item* lain pada suatu transaksi [4]. Metode ini mencari mengelompokan pola himpunan *item* menggunakan *support* yang menghitung frekuensi kemunculan X pada transaksi di dataset, dan *confidence* untuk menghitung peluang kemunculan X jika Y muncul pada dataset. Sementara itu, penelitian [13] menggunakan algoritma FP-Growth

yang merupakan pengembangan dari algoritma Apriori. Nilai *support* digunakan untuk menentukan *frequent itemset*, kemudian dibentuk *conditional FP-tree* untuk nantinya digunakan FP-Growth dalam mencari *frequent itemset* akhir.

Lain-lain

Selain ketiga kategori yang telah dibahas di atas, masih banyak metode lain yang dapat dimanfaatkan untuk sistem rekomendasi, salah satunya adalah penggunaan *content based filtering*. Metode ini lebih menekankan analisis atribut dari *items* untuk menentukan prediksi sehingga cocok digunakan untuk rekomendasi dokumen seperti halaman *web*, publikasi, maupun berita [18]. Pada paper [9], *content based filtering* digunakan untuk menganalisis suatu kueri atau target berupa judul film dengan judul-judul film lainnya. Model yang digunakan pada paper untuk mencari kemiripan antara kueri dengan judul film lainnya adalah *vector space model* TF-IDF (*Term Frequency-Inverse Document Frequency*). Rekomendasi ditentukan berdasarkan nilai *cosine similarity* tertinggi dan paling tidak memiliki satu *genre* yang relevan dengan kueri tersebut. Pengujian *precision* terhadap 3 individu sebagai partisipan menampilkan relevansi rekomendasi untuk *single* dan *multiple seeds* kueri (judul lebih dari 1), di mana hasil rekomendasi *single* kueri lebih baik dari *multiple seeds* karena *genre* dari 2 atau lebih judul akan otomatis lebih lebar dari 1 judul film saja.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil *review* terhadap penelitian-penelitian yang telah disebutkan, ditemukan bahwa metode *collaborative filtering* adalah metode yang paling populer digunakan pada sistem rekomendasi baik pada buku maupun film. Metode ini bisa digunakan secara langsung maupun dikombinasikan dengan algoritma lain atau mengimprovisasi algoritma di dalamnya, dengan tujuan mengembangkan sistem rekomendasi yang lebih efisien serta akurat. Metode lainnya yang juga digunakan untuk membuat sistem rekomendasi untuk buku atau film adalah *clustering*, *association rule mining*, serta *content based filtering*.

DAFTAR PUSTAKA

[1] K. R. P. Dewi and I. N. Sunarta, "Evaluasi Kebijakan Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM) Darurat Jawa-Bali Dalam Menanggulangi COVID-19 Di Kota Denpasar," *Restorica J. Ilm. Ilmu Adm. Negara Dan Ilmu Komun.*, vol. 7, no. 2, pp. 11–20, Oct. 2021, doi: 10.33084/restorica.v7i2.2585.

[2] C.-N. Ziegler, S. M. McNee, J. A. Konstan, and G. Lausen, "Improving recommendation lists through topic diversification," in *Proceedings of the 14th international conference on World Wide Web - WWW '05*, Chiba, Japan, 2005, p. 22. doi: 10.1145/1060745.1060754.

[3] "Press Room," *IMDb*. http://www.imdb.com/pressroom/stats/

[4] F. Ricci, L. Rokach, and B. Shapira, Eds., *Recommender Systems Handbook*. Boston, MA: Springer US, 2015. doi: 10.1007/978-1-4899-7637-6.

[5] I. Hadi, L. W. Santoso, and A. N. Tjondrowiguno, "Sistem Rekomendasi Film menggunakan User-based Collaborative Filtering dan K-modes Clustering," *J. Infra*, vol. 8, no. 1, pp. 228–234, 2020.

[6] M. A. Zartesya and D. S. Prasvita, "Penerapan Collaborative Filtering, PCA dan K-Means dalam Pembangunan Sistem Rekomendasi Film," *Senamika*, vol. 2, no. 1, pp. 579–587, 2021.

[7] L. Dzumiroh and R. Saptono, "Penerapan Metode Collaborative Filtering Menggunakan Rating Implisit pada Sistem Perekomendasi Pemilihan Film di Rental VCD," *ITSMART J. Teknol. Dan Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 54–59.

[8] H. Mutiasari, T. W. Purboyo, and R. A. Nugrahaeni, "Sistem Rekomendasi Film Menggunakan Metode K-means Clustering," *EProceedings Eng.*, vol. 8, no. 5, 2021.
[9] M. Fajriansyah, P. P. Adikara, and A. W. Widodo, "Sistem Rekomendasi Film Menggunakan Content Based Filtering," *J. Pengemb. Teknol. Inf. Dan Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 6, pp. 2188–2199, 2021.
[10] A. H. Ritdrix and P. W. Wirawan, "Sistem Rekomendasi Buku Menggunakan Metode Item-Based Collaborative Filtering," *J. Masy. Inform.*, vol. 9, no. 2, pp. 24–32, Nov. 2018.
[11] K. K. Chendhur, V. Priya, R. M. Priya, and S. L. Lakshmi, "Book Recommender System using Improved Collaborative Filtering," *Int. J. Res. Eng. Sci. Manag.*, vol. 4, no. 4, pp. 51–56, 2021.
[12] L. D. Adistia, T. M. Akhriza, and S. Jatmiko, "Sistem Rekomendasi Buku untuk Perpustakaan Perguruan Tinggi Berbasis Association Rule," *J. RESTI Rekayasa Sist. Dan Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 2, pp. 304–312, Aug. 2019, doi: 10.29207/resti.v3i2.971.
[13] R. N. Miraldi, A. R. Christanto, and B. Susanto, "IMPLEMENTASI ALGORITMA FP-GROWTH UNTUK SISTEM REKOMENDASI BUKU DI PERPUSTAKAAN UKDW," *J. Inform.*, vol. 10, no. 1, Jan. 2015, doi: 10.21460/inf.2014.101.323.
[14] A. Halim, H. Gohzali, D. M. Panjaitan, and I. Maulana, "Sistem Rekomendasi Film menggunakan Bisecting K-Means dan Collaborative Filtering," pp. 37–41, 2017.
[15] R. Patil and A. Khan, "Bisecting K-Means for Clustering Web Log data," *Int. J. Comput. Appl.*, vol. 116, no. 19, pp. 36–41, Apr. 2015, doi: 10.5120/20448-2799.
[16] N. Sharma and N. Gaud, "K-modes Clustering Algorithm for Categorical Data," *Int. J. Comput. Appl.*, vol. 127, no. 17, pp. 1–6, Oct. 2015, doi: 10.5120/ijca2015906708.
[17] J. Lever, M. Krzywinski, and N. Altman, "Principal component analysis," *Nat. Methods*, vol. 14, no. 7, pp. 641–642, Jul. 2017, doi: 10.1038/nmeth.4346.
[18] F. O. Isinkaye, Y. O. Folajimi, and B. A. Ojokoh, "Recommendation systems: Principles, methods and evaluation," *Egypt. Inform. J.*, vol. 16, no. 3, pp. 261–273, Nov. 2015, doi: 10.1016/j.eij.2015.06.005.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2638

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Sistem Informasi Payroll Berbasis Web Menggunakan Laravel Di SMK Karya Nasional

Avid Agustin[1], Suhendri[2]

Universitas Majalengka[1,2]

e-mail: avidagustin14@gmail.com

ABSTRACT

Payroll is an information system for managing employee payroll, starting from storing employee data, recapitulating employee attendance to calculating employee salaries. In calculating payroll, problems often arise in the form of calculating teacher salaries. Payroll information system is used as a solution to employee payroll problems that can facilitate employee data management. Therefore, a Web-Based Payroll Information System was created using Laravel. The waterfall method is a sequential software development to develop a system. This study resulted in a web-based payroll information system using the Laravel framework. Postman test results in the form of requirements to get 15 times, the end point shows that the active system and web services work well according to predetermined requirements, the type of request indicates that the data is sent to the server. already successful, this postman test is most effective for API implementation so that it can be known or its actions against the database.

Keywords: *Payroll information system; Waterfall method*

ABSTRAK

Payroll adalah sebuah sistem informasi untuk mengelola penggajian pegawai dari mulai menyimpan data pegawai, merekap absensi pegawai hingga menghitung gaji pegawai. Dalam perhitungan penggajian sering terjadi permasalahan yang timbul berupa perhitungan gaji guru. Sistem informasi payroll digunakan sebagai solusi atas permasalahan penggajian pegawai yang dapat mempermudah pengelolaan data pegawai. Sehingga dibuatlah Sistem Informasi *Payroll* Berbasis Web Menggunakan Laravel. Metode *waterfall* merupakan pengembangan *software* yang berurutan untuk mengembangkan sebuah sistem. Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem informasi *payroll* berbasis web dengan menggunakan framework laravel hasil pengujian postman berupa requirement mendapatkan sebanyak 15 kali, endpoint menunjukan bahwa sistem aktif dan web service berfungsi dengan baik sesuai requirement yang telah ditentukan, tipe request menandakan bahwa

data yang di kirim ke server sudah berhasil, pengujian postman ini paling efektif untuk penerapan API sehingga dapat diketahui akses atau tindakan-tindakannya terhadap database.

Kata kunci: Sistem informasi payroll; Metode waterfall

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Sekolah memiliki strategi yang berbeda-beda untuk meningkatkan visi dan misinya, pada umumnya mereka selalu berusaha semaksimal mungkin untuk mencapai hal tersebut melalui indikator pencapaian yaitu akreditasi sekolah agar dapat bersaing. Dalam pelaksanaan kompetisi, mereka terjebak pada poin aspek eksternal dan internal, oleh karena itu perlu peningkatan kualitas dan perbaikan yang berkesinambungan. Menciptakan sekolah yang berkualitas memerlukan peran strategi bisnis organisasi dan teknologi informasi untuk meningkatkan produktivitas, mengurangi biaya, meningkatkan hubungan pemangku kepentingan, dan menciptakan solusi bisnis. SMK Karya Nasional masih menggunakan penggajian manual dengan MS. Excel, masalah sering muncul saat menghitung gaji tetap guru, program guru di sekolah, dan pemotongan pegawai. Dengan dibangunnya sistem informasi penggajian yang disesuaikan ini diharapkan dapat mempermudah dalam pengolahan gaji pegawai dan guru [1]. Untuk menangani permasalahan tersebut penulis menawarkan Sistem Informasi Payroll Berbasis Web menggunakan Laravel [2].

Pengujian postman ini banyak digunakan dalam API *(Application Programming and Interface)* untuk membangun perangkat lunak [3]. Pada pengujian postman mencantumkan link url web *service* yang digunakan untuk membuat permintaan GET sebagai *tipe request* yang harus dikirim ke server sedangkan permintaan POST memberikan hasil yang diterima oleh web service yang telah ditentukan melalui tanggapan, requirement mendefinisikan sesi yang akan di uji bagaimana sistem tersebut berfungsi dengan baik sehingga endpoint tersebut akan mendeskripsikannya dan tipe *request* akan menghasilkan permintaan yang kemudian akan ditentukan.

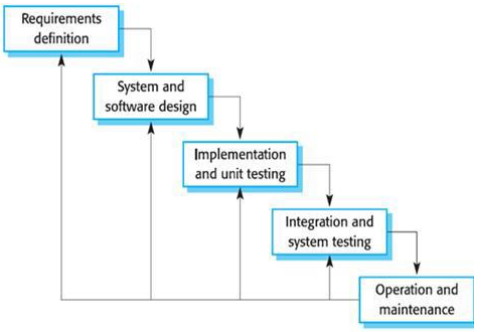
METODE

Model waterfall

Model cascade, atau sering disebut dengan siklus hidup klasik, adalah model pengembangan perangkat lunak yang menekankan fase berurutan dan sistematis [4].

Berikut adalah tahapan-tahapan metode Waterfall [5] diantaranya:

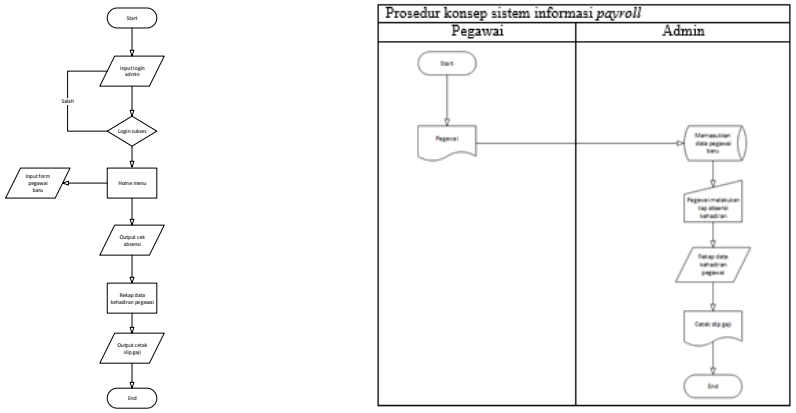
1. *Requirements definition*
2. *System and software design*
3. *Implementation and unit testing*
4. *Integration and system testing*
5. *Operation and maintenance*



Gambar 1. Model Waterfall

Flowchart

Berdasarkan analisis sistem berjalan, maka dari itu untuk membangun sistem informasi payroll berbasis web yang hasilnya dapat lebih mempermudah proses penggajian. Penulis membuat flowchart, yaitu flowchart sebagai admin. Berikut flowchart untuk admin:



(a) (b)

Gambar 2. a) User admin *flowchart*, b) flowmap konsep sistem informasi payroll.

1. Penjelasan flowchart system gambar 2(a) :

Pada flowchart Sistem Informasi Payroll dalam sistem ini berperan sebagai admin untuk mengelola sistem dari mulai input login sebagai admin, input form pegawai baru, output cek absensi, rekap data kehadiran pegawai, output cetak slip gaji hingga proses selesai.

2. Penjelasan flowmap system gambar 2(b) :

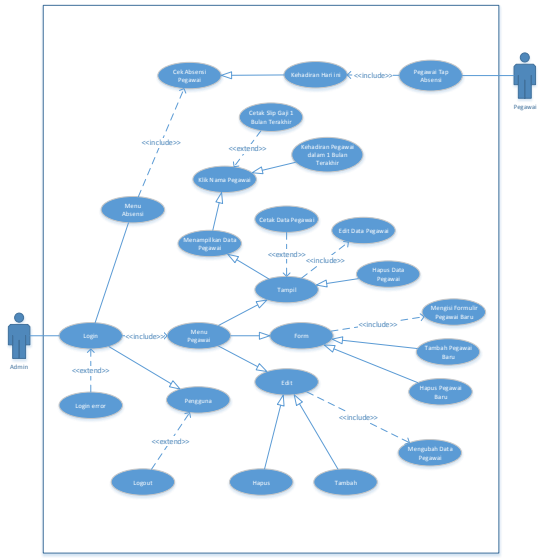
Proses bisnis terdiri dari beberapa tahap. Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa proses bisnis pada sistem bisnis yang saat ini berjalan di SMK Karya Nasional adalah sebagai berikut:

a. Proses mulai
b. Admin memasukan data pegawai baru.
c. Pegawai melakukan absensi.
d. Admin rekap data kehadiran pegawai.
e. Admin cetak slip gaji
f. Proses selesai.

Use case Diagram

Use case Diagram menggambarkan aktor hubungan antara admin dengan pegawai. Admin bertugas untuk mengelola sistem data pegawai dari mulai login, input data pegawai dan mencetak slip gaji. Pegawai melakukan tap absensi sehingga masuk daftar kehadiran dalam sistem [6]. Menu dalam sistem ini terdapat empat opsi yaitu menu absensi, menu tampil, menu form, dan menu edit. Menu absensi untuk melihat kehadiran data pegawai, menu tampil untuk mengelola data pegawai sehingga admin bisa mencetak data dan mencetak slip gaji, menu form untuk memasukan data pegawai, dan menu edit untuk mengubah data pegawai.

Berikut adalah gambaran Use Case Diagram Sistem Informasi Payroll Berbasis Web Menggunakan Laravel:

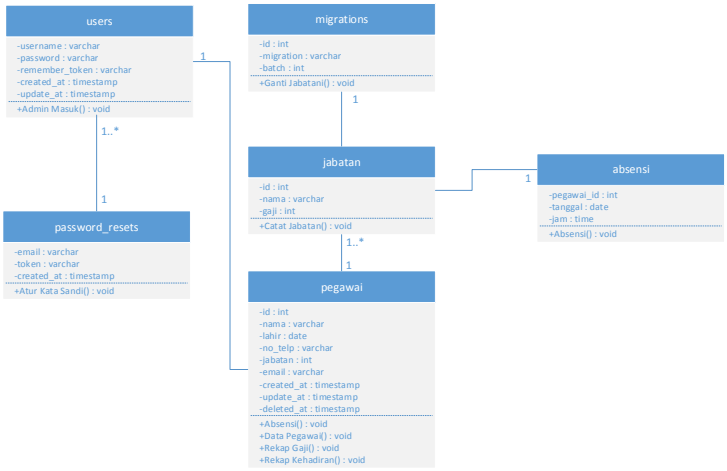


Gambar 3. Model Waterfall

Class Diagram

Diagram kelas terdapat users, password, pegawai, jabatan, absensi dan migrations. Class Diagram sebagai database sistem informasi payroll yang saling berhubungan satu sama lain untuk mengelola data terkait. Kelas users untuk menyimpan data pengguna, password_rests untuk menyimpan kata sandi kelas users, kelas users mengelola data kelas pegawai, kelas pegawai mengklasifikasikan kelas jabatan, kelas migrations mengurutkan kelas jabatan, dan kelas absensi mengklasifikasikan kelas jabatan.

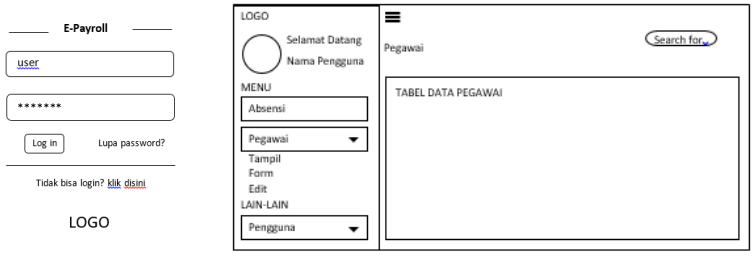
Penulis membuat Class Diagram dalam pembuatan sistem informasi payroll sebagai berikut:



Gambar 4. Class Diagram

Rancangan Interface

Rancangan ini dibuat untuk mempermudah dalam mengeksekusi program yang akan dibuat sesuai sistem yang berjalan. Berikut adalah tampilan user interface sistem informasi payroll:



(a) (b)

Gambar 5. a) Login awal, b) desain halaman utama

Pada gambar 5. (a) Merupakan desain pengguna antarmuka login awal user, dan untuk gambar 2 (b) merupakan desain pengguna antarmuka halaman utama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Postman

Pengujian yang digunakan adalah unit testing yang dimana terdapat requirement sebagai menu dari sistem informasi, endpoint sebagai interaksi sistem dari tipe request pada proses pengembangan web service [7].

Tabel 1. Daftar endpoint

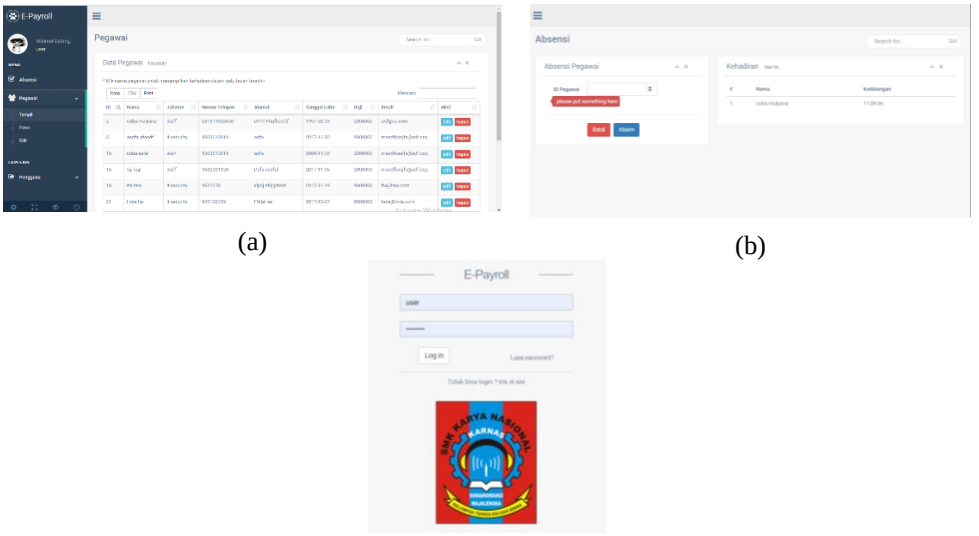
No.	Requirement	Endpoint	Tipe Request
1.	Membuat akun registrasi	register	POST
2.	Login	login	POST
3.	Logout	logout	GET
4.	Melakukan reset kata sandi	password/reset	POST
5.	Mengirim email perubahan kata sandi	password/mail	POST
6.	Mencetak slip gaji	slip/{username}	GET
7.	Mencetak data pegawai	Datapegawai/{pegawai}/{nama}	GET
8.	Menampilkan user yang sedang aktif	getUsers	GET
9.	Memasukkan id pegawai	Pilihan	POST
10.	Menampilkan data pegawai	{tampil}/ getTampil	GET
11.	Menampilkan form pegawai baru	{jenjang}/ getPegawai	GET
12.	Menampilkan form edit pegawai	{edit}/form	POST
13.	Mengisi form pegawai baru	{pegawai}/ tambah/form	POST
14.	Mengisi form edit pegawai	{jenjang}/edit/ pegawai	POST
15.	Memperbarui foto profil	{profil}/ users	POST

Keterangan: Endpoint dengan menggunakan url http://127.0.0.1:8000

Hasil pengujian Sistem Informasi Payroll Berbasis Web Menggunakan Laravel pengujian mendapatkan 15 kali dari total requirement, endpoint dan tipe request yang diberikan. POST menandakan bahwa kiriman data yang dilakukan berhasil dan GET menampilkan url sudah berhasil tertampung.

Hasil Proses Pengembangan Sistem

Hasil dari pengembangan sistem ini didapatkan Menu Utama, menu absensi dan login seperti yang ada pada gambar 6. Berikut ini adalah hasil implementasi dari sistem informasi payroll:



(a) (b)

(c)

Gambar 6. a) Menu utama, b) menu absensi, dan c) login.

KESIMPULAN

Setelah melalui tahapan perancangan, implementasi dan pengujian Sistem Informasi Payroll Berbasis Web Menggunakan Laravel, oleh sebab itu diambil kesimpulan pada berikut ini:

1. Sistem Informasi Payroll ini memberikan solusi mengenai penggajian untuk mempermudah perhitungan gaji;
2. Hasil pengujian dilakukan dengan masing-masing endpoint menunjukan bahwa sistem informasi ini dapat berfungsi dengan baik;

DAFTAR PUSTAKA

[1] Abdurrahman, et al. "Metode Waterfall Untuk Sistem Informasi Penjualan. Information System For Educators And Professionals" Journal Of Information System, Vol. 2, No. 1, 95-104, 2017.

[2] Ardiyah, Palasara, "Perancangan Sistem Informasi Penggajian Pegawai Berbasis Web Pada Pt. Mintra Inti Bersama Jakarta," Informatics, Science and Technologies, Vol. 8, No. 1, 1-10, 2018.

[3] Dini Susmiandini, & Dede Agus Wijaya. (2015). Perancangan Sistem Informasi Akuntansi Penggajian Staf Pengajar (PNS) Pada Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 2 Rangkasbitung, 59-74.

[4] Kresno Murti Prabowo, & Zaenal Mutaqin Subekti. (2021). "Implementasi Sistem Informasi Payroll Pada Sekolah Gemanuran I" Jurnal Computech & Bisnis, Vol. 15, No. 1, Juni 2021, 31-37.

[5] Lasimin, ABD Haq, & Verry. (2020). Sistem Informasi Penggajian PT. Kalisha Utama Ghani Cilacap Menggunakan Framework Laravel, 153–162.

[6] Luthfi, F. (2017). Penggunaan Framework Laravel Dalam Rancang Bangun Modul Back-End Artikel Website Bisnisbisnis. ID. Jurnal Informatika Sunan Kalijaga, 2, 34-41.

[7] Muhammad Ma'ruf Holid Junaedi, Sari Susanti, & Ade Mubarok. (2020). Penerapan Framework Laravel Pada Aplikasi HRIS (Human Resource Information System), 176-183.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2645

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Sistem Pakar Penyakit Tulang Menggunakan Metode Certainty Factor

Hazmi Ramadhan Al Fatri[1], Ade Eviyanti[2]

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia[1,2]

e-mail: 171080200184@umsida.ac.id

ABSTRACT

Bone disease is a disease that occurs in human bones, especially the elderly. Most of those who suffer from this disease do not realize that they have bone disease and only realize when the disease is severe or can no longer be treated. Therefore, the existence of an expert system for bone disease is expected to minimize the occurrence of more severe diseases. The certainty factor method is used in this expert system. This system runs by the user inputting the symptoms according to what he is experiencing then this expert system will operate according to what has been determined by the experts in the knowledge base. This research produces a bone disease expert system using a website-based certainty factor method that has been tested by several users and gets the results of bone disease diagnosis according to what has been selected by the user. This website can be used as a tool for early diagnosis of proper bone disease so that people with bone disease can get treatment quickly.

Keywords: *Expert System; Bone Disease; Certainty Factor.*

ABSTRAK

Penyakit tulang ialah suatu penyakit yang terjadi pada tulang manusia khususnya lansia. Kebanyakan dari mereka yang mengidap penyakit ini tidak menyadarinya apabila ia memiliki penyakit tulang dan baru menyadari apabila penyakit tersebut sudah parah atau sudah tidak dapat diobati lagi. Maka dari itu dengan adanya sistem pakar penyakit tulang ini diharapkan dapat meminimalisir terjadinya penyakit yang lebih parah. Metode certainty factor digunakan dalam sistem pakar ini. Sistem ini berjalan dengan cara user menginputkan gejala sesuai apa yang dia alami kemudian sistem pakar ini akan beroperasi sesuai dengan apa yang telah ditentukan oleh para pakar di dalam basis pengetahuan. Penelitian ini menghasilkan suatu sistempakar penyakit tulang menggunakan metode certainty factor berbasis website yang telah diuji coba oleh beberapa user dan mendapatkan hasil diagnose penyakit tulang sesuai dengan apa yang telah dipilih oleh pengguna.

Website ini dapat dijadikan sebagai alat bantu untuk mendiagnosa awal penyakit tulang yang tepat sehingga para pengidap penyakit tulang cepat mendapatkan penanganan.

Kata Kunci: Sistem Pakar; Penyakit Tulang; Certainty Factor.

PENDAHULUAN

Sistem pakar adalah sebuah perangkat lunak yang dirancang sebagai bantuan dalam memberikan panduan dalam memecahkan pengetahuan dalam bidang tertentu. Dalam situasi ini, program berfungsi sebagai konsultan atau penasihat yang cerdas. Maka dari itu sistem pakar dikembangkan berdasarkan basis pengetahuan dan aturan tertentu.[1].

Keberadaan tulang dalam tubuh manusia tidak dapat dibantah lagi manfaatnya karena selain sebagai penyangga tubuh manusia, tulang juga dapat membentuk tubuh, membantu dalam perlindungan organ vital dan, berfungsi sebagai tempat melekatnya otot. Pada tubuh manusia, tulang berkembang mulai dari bayi hingga dewasa. Namun, meski tulang manusia dikatakan lebih kuat bukan berarti kebal terhadap penyakit jika kita tidak memperhatikan kesehatan tulang. Penyakit tulang terkadang tidak disadari oleh kita hingga penyakit tersebut berkembang hingga tidak dapat diobati lagi [1].

Penyakit tulang memerlukan ahli dokter spesialis tertentu untuk melakukan diagnosa dan pemeriksaan agar pengobatannya tepat [1] namun untuk saat ini di Indonesia penyebaran dokter spesialis khususnya dokter tulang tidak merata, sehingga pada wilayah tertentu masih sangat kurang dokter spesialis. Maka dari itu tujuan dari penelitian ini yaitu membuat suatu sistem pakar agar dapat dipakai oleh semua orang sehingga memudahkan masyarakat dalam mencari informasi atau menangani penyakit tulang sesegera mungkin sebelum terlambat [2].

METODE

A. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan dua cara [3]. Yang pertama melalui wawancara secara online dengan dokter yang bernama Dr. Nico Raga, SpOT. Dan Dr.IGB Indra Anggaanugraha P J, Mbiomed, SpOT. Dan Teknik pengumpulan data yang kedua dengan cara studi pustaka dengan cara mencari melalui buku dan jurnal yang berkaitan dengan penyakit tulang yang nantinya dijadikan sebagai bahan referensi oleh peneliti.

B. Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan sebuah program pada komputer yang pengetahuannya berdasarkan seorang pakar terkait suatu bidang yang spesifik seperti dokter dan lain – lain[4].

C. Flowchart

Flowchart yakni suatu diagram atau gambar yang menunjukkan jalannya suatu program mulai dari urutan antar proses hingga selesai secara terperinci. Flowchart memiliki symbol tertentu yang memiliki arti tersendiri. Flowchart merupakan tahap awal dalam membuat suatu progra [5].

D. Data Flow Diagram (DFD)

Data flow diagram adalah suatu diagram yang menggambarkan aliran data sebuah program. Pada DFD juga menjelaskan darimana data itu berasal dan tujuan akhir data tersebut atau secara ringkasnya DFD ini menjelaskan rancangan suatu program[6].

E. Metode Persoalan

Rumus dasar certainty faktor[7] = F[h,e] = MB[h,e] –MD[h,e]
Contoh certainty faktor pada diagnosa Kanker Tulang

Kode	Nama Gejala	Jawaban	CF User
G19	Terdapat bengkak pada bagian tubuh tertentu	Sangat Yakin	1
G15	Patah tulang	Yakin	0,8
G06	Berkeringat dimalam hari	Cukup yakin	0,6
G03	Terdapat benjolan	Sedikit yakin	0,4

Kemudian hitung nilai CF pakar dan nilai CF user dengan rumus seperti berikut :
CF [h,e] = CF (e) x CF (rule)
CF (user) x CF (pakar)

CF	CF Rule		CF User	CF [h,e]
1	0,8	X	1	0,8
2	0,2	X	0,8	0,16
3	0,6	X	0,6	0,36
4	0,4	X	0,4	0,16

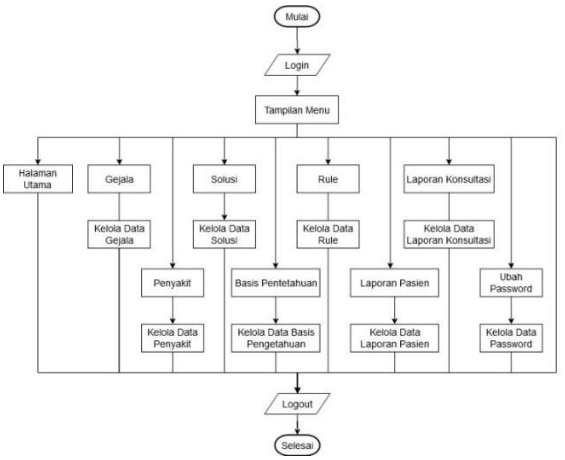
kemudian kombinasikan nilai CF Rule[8], denngan persamaan sebagai berikut :

CFcomb(CF1,CF2) = CF1+ CF[h,e]2*(1-CF1)
= 0,8 + 0,16 * (1-0,8)
= 0,832 Cfsebelumnya
CFcomb(CFsebelumnya,CF3) = CFsebelumnya+ CF[h,e]3*(1-CFsebelumnya)
= 0,832 + 0,36 * (1 – 0,832)
= 0,832 + 0,36 * (0,168)
= 0,832 + 0,06048
= 0,89248
CFcomb(CFsebelumnya,CF4) = CFsebelumnya+ CF[h,e]4*(1-CFsebelumnya)
= 0,89248 + 0,16 * (1 - 0,89248)
= 0,89248 + 0,16 * (0,10752)
= 0,89248 + 0,0172032
= 0,9096832 Cfsebelumnya
Prosentase keyakinan CFcomb * 100% => 0,9096832 * 100% = 90,96 %.

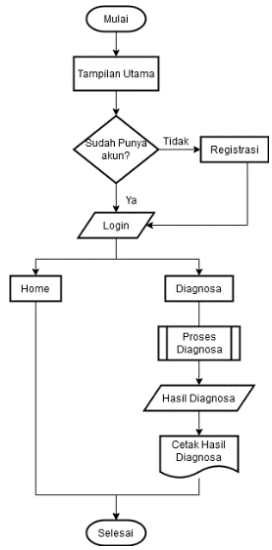
HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan Sistem

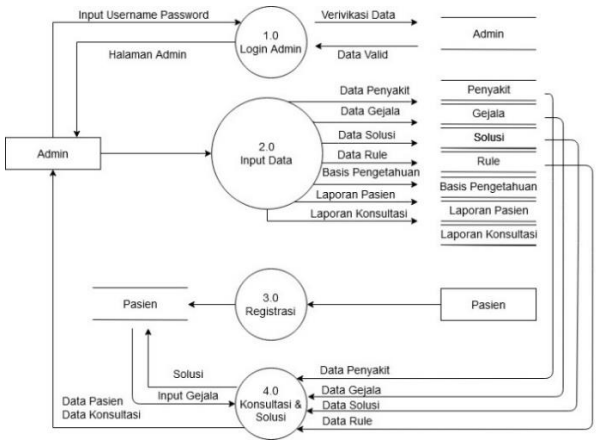
Flowchart dan Data Flow Diagram(DFD) menjadi bagian utama dalam perancangan sebuah aplikasi berikut ini merupakan tampilan Flowchart dan DFD:



(a)



(b)



(c)

Gambar 1. a) Flowchart Admin, b) Flowchart User, c) Data Flow Diagram

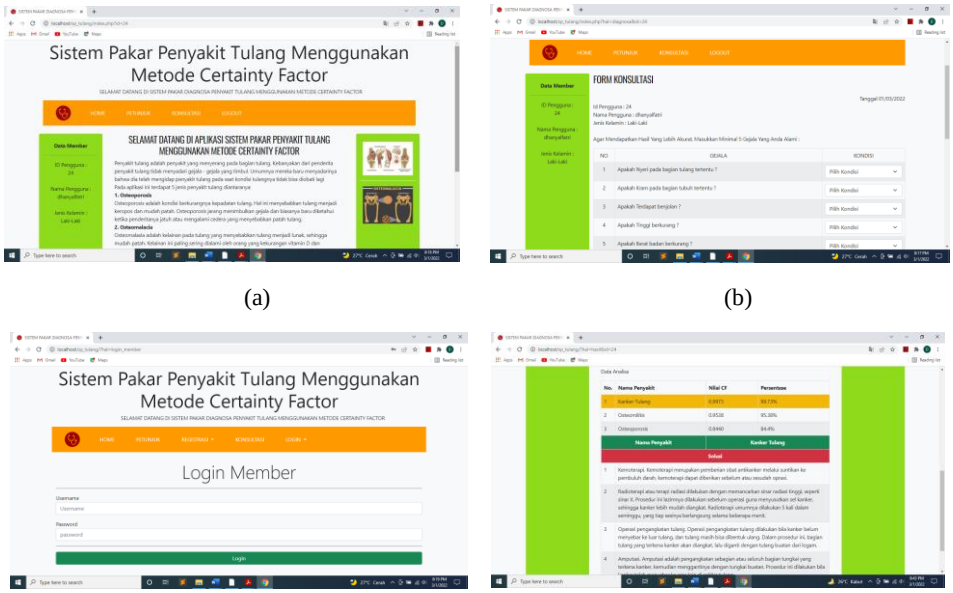
1. Gambar A adalah Flowchart admin dapat dilihat bahwa hal pertama saat admin membuka website adalah melakukan login terlebih dahulu. Setelah login selanjutnya admin akan masuk ke home admin. Pada halaman ini admin dapat memilih salah satu menu diantaranya gejala, penyakit, solusi, basis pengetahuan, rule, laporan pasien, laporan konsultasi. Pada halaman ini admin dapat menambahkan, mengedit atau menghpus data yang sudah ada. Setelah itu admin dapat logout.
2. Gambar B Flowchart User hal pertama yang dilakukan pasien adalah login, namun jika pasien belum mempunyai akun untuk login, maka pasien harus registrasi terlebih dahulu. Setelah melakukan login, pasien mengisi data diagnose yang berisi gejala yang terdapat pada sistem sesuai dengan dirasakan oleh pasien, jika sudah mengisi maka pasien mendapat hasil diagnosa berupa

nama penyakit dan presentasenya. Lalu hasil dari diagnosa tersebut bisa langsung dicetak oleh pasien.

3. Gambar C Data Flow Diagram dapat dilihat terdapat admin dan pasien. Pada proses admin, admin dapat mengolah data penyakit, data gejala, data solusi, data rule, data basis pengetahuan, data laporan pasien dan laporan konsultasi Sedangkan pasien hanya dapat memproses penyakit, gejala, solusi yang nantinya akan dilanjutkan ke konsultasi. Setelah pasien melakukan konsultasi, maka pasien akan mendapatkan solusi.

User Interface

Pada halaman awal aplikasi ini dibuka menampilkan keterangan yang berisi 5 jenis penyakit tulang yang ada pada aplikasi ini, kemudian login yaitu tampilan yang berisi username dan password dan wajib diisi sebelum melakukan konsultasi dan, tampilan hasil konsultasi yang menunjukkan presentasi penyakit setelah pasien menginputkan gejala dan memilih diagnosa. Berikut tampilan user interface website ini.



(a) (b)

(c) (d)

Gambar 2. a) Home, b) Form Konsultasi, c) Login, d) Hasil Konsultasi

Pengujian Sistem

a) Pengujian Metode Black Box

Pengujian Black Box merupakan suatu metode pengujian yang berfokus pada sisi fungsional suatu sistem untuk mendapatkan hasil yang diharapkan :

Tabel 1. Pengujian Metode Black Box

Nama Pengujian	Skenario	Hasil Yang diharapkan	Ketercapaian
Pengujian Membuka website sistem pakar penyakit tulang	Membuka website	Sistem dapat berjalan baik tanpa adanya error	Tercapai

Keterangan: Tabel ditas merupakan tabel pengujian black box

b) Pengujian UAT

Pengujian Ucer Aceptance Test atau UAT adalah pengujian oleh user / pengguna untuk mendapatkan hasil yang nantinya akan dijadikan bukti bahwa aplikasi ini dapat diterima atau tidak.

Tabel 2. Pengujian UAT

No	Pernyataan	SS	S	RR	TS	STS
1	Apakah tampilan web ini menarik?	6	2	1	1	0
2	Apakah menu-menu pada web ini mudah dipahami?	5	3	2	0	0
3	Apakah dengan adanya web ini membantu anda?	5	2	2	1	0
4	Apakah web ini efektif dan bermanfaat?	5	1	3	1	0
5	Apakah fitur web ini mudah dimengerti?	6	1	2	1	0
	TOTAL	27	9	10	4	0

Keterangan: Tabel diatas merupakan hasil jawaban table pengujian UAT dari 10 user.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari keseluruhan penelitian yang dilaksanakan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem pakar penyakit tulang menggunakan metode certainty factor dapat dibuat dan dioperasikan dengan baik. Cara menggunakan aplikasi ini yaitu dengan cara menginputkan gejala yang sesuai. Aplikasi ini bisa digunakan untuk membantu mendeteksi penyakit tulang sesuai dengan gejala yang telah ditentukan oleh pakar serta aplikasi sistem pakar ini mampu memberikan solusi serta pengobaan sekaligus menjadi asisten dalam membantu menganalisis penyakit yang berhubungan dengan tulang.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Wisky, I. A., & Akhiyar, D. (2019). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Tulang Berbasis Web Menggunakan Metode Forward Chaining. J. Sains dan Teknol. J. Keilmuan dan Apl. Teknol. Ind, 19(1), 46.

[2] Sari, I. M., & Thalib, F. (2019). Pembuatan Aplikasi Sistem Pakar Berbasis Web Untuk Diagnosis Penyakit Infeksi Yang Disebabkan Oleh Bakteri Dan Virus. Jurnal Ilmiah Informatika Komputer, 24(1), 1-13.

[3] Supartini, W., & Hindarto, H. (2016). Sistem Pakar Berbasis Web Dengan Metode Forward Chaining Dalam Mendiagnosa Dini Penyakit Tuberkulosis Di Jawa Timur. Kinetik: Game Technology, Information System, Computer Network, Computing, Electronics, and Control, 147-154.

[4] Ardhy, F., Romadon, R., & Oktaliasari, N. (2019). Implementasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Tulang Pada Manusia Menggunakan Metode Forward Chaining. Jurnal Informasi Dan Komputer, 7(1), 29-34.

[5] Sari, M. P., & Realize, R. (2019). Sistem pakar mendiagnosa penyakit osteoporosis pada lansia menggunakan metode forward chaining berbasis web. Jurnal Ilmiah Informatika, 7(01), 24-30.

[6] Herfian, D. R., & Hernawati, K. (2017). SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSIS PENYAKIT TULANG, SENDI, DAN OTOT (TSO) PADA MANUSIA BERBASIS WEB. Jurnal Matematika-S1, 6(2), 21-32.

[7] Ginting, N. S. W., & Anita Sindar, R. M. S. (2018). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kacang Kedelai Menggunakan Metode Certainty Factor. UPI YPTK Jurnal KomTekInfo, 5(1), 36-41.

[8] Latumakulita, L. A. (2012). Sistem Pakar Pendiagnosa Penyakit Anak Menggunakan Certainty Factor (CF). Jurnal Ilmiah Sains, 12(2), 120-126.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2651

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Pemanfaatan REST API pada Pengembangan Aplikasi Rental Mobil Deka WD Rent Car

Muhammad Muzany Mulyoutomo[1], Mochamad Alfan Rosid[2]

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia[1,2]
e-mail: 171080200189@umsida.ac.id

ABSTRACT

Problem often faced by car rental service providers, especially at Deka WD Rent Car, is that the processing and report generation still uses data processing recorded in accounting format. All proof of transactions or receipt of payments are collected daily and recorded in the transaction ledger to facilitate transaction data processing. All cars taken and returned are recorded in the car book, making it easier for companies to find a car data when customers want to place orders and check car availability. With more cars and more orders, this method is highly ineffective and complicates the lessor's data collection process and delays obtaining the information the customer requests. In addition, there is a delay reporting on the rental side as the employees involved need to retrieve previously archived data. Therefore, the author plans to computerize the ordering, payment, and online car rental transaction data processing system based on the website at Deka WD Rent Car to maximize its performance so that it can reach younger customers.

Keywords: *Rent Car; web based; entrepreneurs; transaction; customer.*

ABSTRAK

Masalah yang sering dihadapi oleh penyedia jasa rental mobil terutama di Deka WD Rent Car adalah proses pengolahan dan pembuatan laporan tetap menggunakan pengolahan data yang tercatat dalam format akuntansi. Semua bukti transaksi atau penerimaan pembayaran dikumpulkan setiap hari dan dicatat dalam buku besar transaksi untuk memudahkan pemrosesan data transaksi. Semua mobil yang diambil dan dikembalikan tercatat didalam buku mobil, sehingga memudahkan perusahaan dalam mencari data mobil saat pelanggan ingin melakukan pemesanan dan mengecek ketersediaan mobil. Dengan lebih banyak unit mobil dan lebih banyak pesanan, metode tersebut sangat tidak efektif dan memperumit proses pengambilan data lessor dan menunda perolehan informasi yang diminta pelanggan. Selain itu, ada keterlambatan dalam

pelaporan di sisi persewaan karena karyawan yang terlibat perlu mengambil data yang diarsipkan sebelumnya. Oleh karena itu, penulis berencana untuk mengkomputerisasikan sistem pemesanan, pembayaran, dan pengolahan data transaksi sewa mobil online berbasis website di Deka WD Rent Car untuk memaksimalkan kinerjanya sehingga dapat menjangkau pelanggan lebih muda.

Kata kunci: Rental mobil; berbasis web; pengusaha; transaksi; pelanggan.

PENDAHULUAN

Rental mobil atau rent car adalah usaha yang menyediakan jasa transportasi dengan menyewakan beberapa mobil sesuai dengan peraturan yang berlaku baik bagi pengguna jasa maupun penyedia jasa. Deka WD Rent Car adalah rental mobil yang terletak di desa Plinggisan, kecamatan Kraton, Kabupaten Pasuruan. Deka WD Rent Car menawarkan layanan berupa sewa harian atau mingguan. Berbagai model mobil didasarkan pada merk, jenis, dan harga.

Dengan perkembangan teknologi irnformasi dan inovasi, pemikir sistem telah membuat organisasi bisnis berfungsi lebih efektif dan efisien daripada sebelumnya. Dengan mendukung sistem informasi yang dapat dengan cepat mengelola dan mengolah data di lapangan, proses pengambilan keputusan bisnis menjadi lebih singkat dan akurat. Sistem informasi dalam suatu organisasi yang memenuhi kebutuhan pemrosesan transaksi sehari – hari, mendukung operasi, adalah manajemen organisasi dan aktivitas strategis, dan menyediakan laporan yang diperlukan untuk item tertentu. Hal ini juga yang dilakukan oleh penyedia jasa rental mobil sebagai pedagang yang ingin berbisnis dengan bantuan sistem informasi.

Selama ini, pemesanan rental mobil dilakukan melalui telelpon, chat, atau langsung ke tempat kerja penyewaan. Juga, pemesanan mobil sewaan dengan cara ini, akan memakan waktu yang lama untuk mendapatkan informasi tentang unit mobil baru dan yang tersedia. Masalah lainnya adalah transaksi persewaan mobil dicatat secara manual di buku besar, yang membutuhkan waktu untuk mencatatnya. Proses pengolahan data pelaporan yang berlangsung di Deka WD Rent Car masih dilakukan melalui pengolahan data akuntansi. Berdasarkan latar belakang diatas, penulis membangun **"Pemanfaatan REST API Pada Pengembangan Aplikasi Rental Mobil Deka WD Rent Car"** Ini bertujuan untuk memfasilitasi promosi, pemesanan, pembayaran, dan pemrosesan data perusahaan rental mobil, dan memungkinkan mereka untuk bekerja lebih efektif dan efisien untuk menghasilkan informasi yang berguna bagi perusahaan rental mobil dan pelanggan mereka.

METODE

Teknik Pengumpulan Data

Teknik perolehan data yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan dengan dua cara. Yang pertama adalah wawancara langsung dengan pemilik Deka WD Rent Car. Kedua, observasi langsung atau lapangan untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada.

Alur Sistem

Alur sistem untuk aplikasi ini dimulai dengan pengguna harus login terlebih dahulu. Jika proses login berhasil, pengguna akan dibawa ke menu mobil dan pengguna akan memilih mobil yang ingin disewa dan menentukan tanggal sewa. Apabila sudah memilih mobil dan menentukan tangga sewa, pengguna akan diarahkan untuk melakukan pembayaran. Lalu pengguna akan mengkonfirmasi pembayaran dengan mengirimkan bukti pembayaran ke dalam sistem. Selanjutnya pengguna tinggal mengambil mobil sesuai dengan tanggal sewa.



Gambar 1. Alur sistem aplikasi.

a. Perangkat Keras dan Perangkat Lunak Pengembangan Aplikasi

- Komputer dengan spesifikasi:
  Prosesor : AMD A8-9600 Radeon R7, 3.10 Ghz.
  RAM : 8 GB
  Memory Hardisk : 500 GB
  Sistem Operasi : Windows 10 64-bit
- Xampp v3.2.4
- Sublime Text v3
- Ms. Office e2019
- Google Chrome
- Koneksi Internet

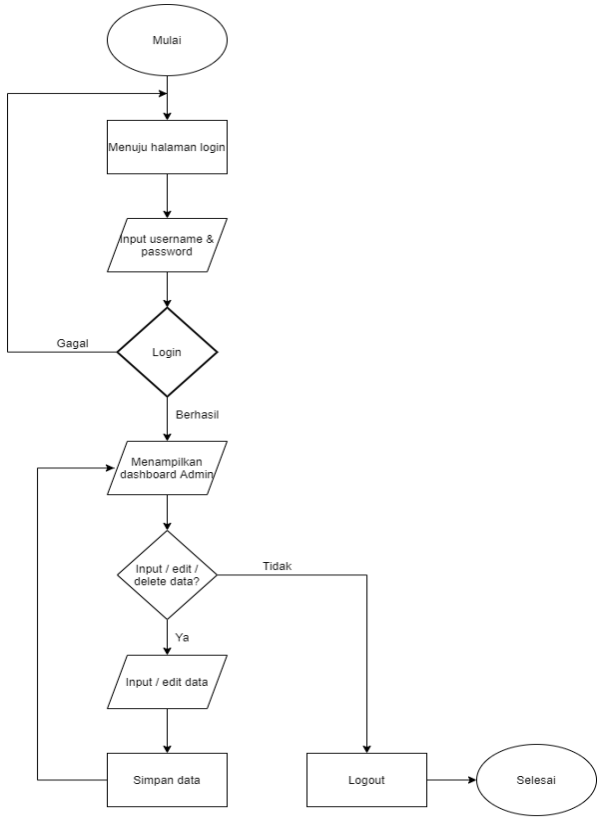
b. Tempat Survey Pengembangan Aplikasi

Bahan-bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data seputar Deka WD Rent Car yang terletak di Desa Plinggisan, Kecamatan Kraton, Kabupaten Pasuruan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan Sistem

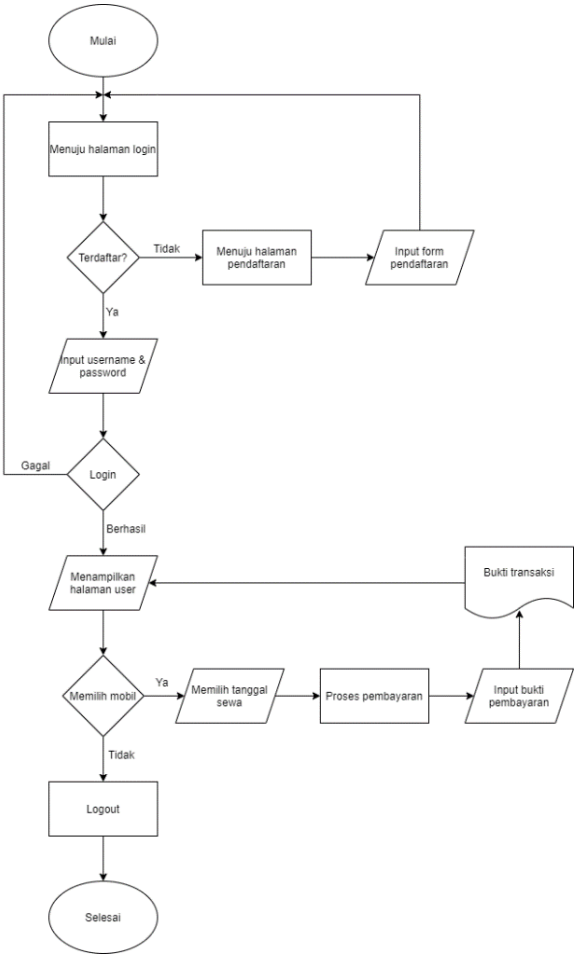
Dalam penelitian ini, adapun flowchart jalannya aplikasi yang akan dibuat sebagai berikut:



Gambar 2. Flowchart Admin

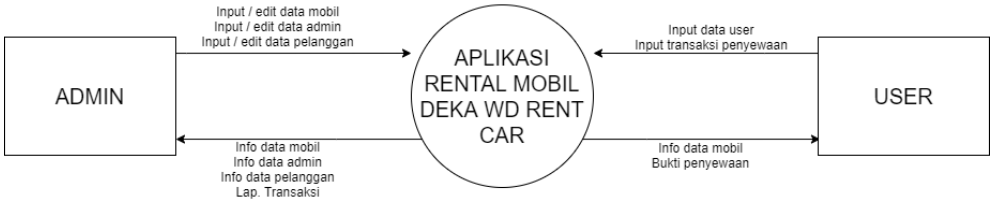
Dapat dilihat dalam Flowchart Admin, hal pertama yang dilakukan admin adalah login. Setelah itu admin akan diarahkan ke dalam Dashboard Admin. Admin juga bisa melakukan input,

edit, atau delete data terkait dengan pelanggan ataupun mobil. Jika admin sudah melakukan hal tersebut, maka admin bisa langsung logout.



Gambar 3. Flowchart User

Didalam Flowchart User, hal pertama yang dilakukan user adalah login, namun jika pengguna tidak memiliki akun, mereka harus mendaftar terlebih dahulu. Setelah melakukan login, pengguna dapat memilih mobil untuk disewa dan mengisi formulir penyewaan. Jika sudah mengisi formulir penyewaan, user diharuskan melakukan konfirmasi pembayaran dan memasukkan bukti pembayaran.

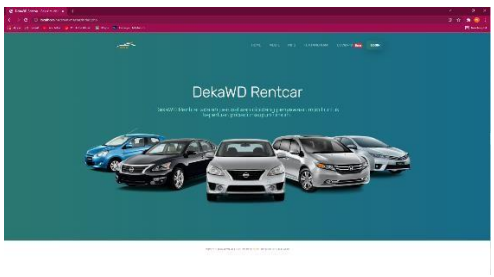


Gambar 4. Data Flow Diagram (DFD)

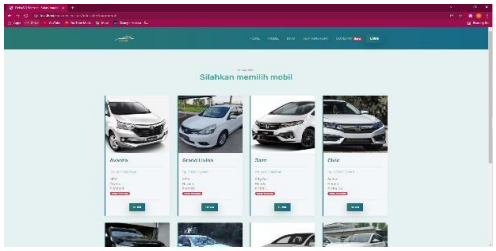
Gambar 4 diatas adalah penjelasan tentang jalannya suatu proses dari sistem aplikasi rental mobil Deka WD Rent Car dan ditampilkan dalam bentuk Data Flow Diagram atau diagram yang disebut DFD.

User Interface

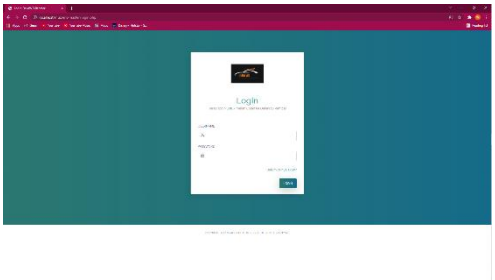
Pada halaman awal aplikasi ini dibuka menampilkan sedikit deskripsi dari Deka WD Renct Car, kemudian halaman login yaitu tampilan yang berisi username dan password dan harus diisi sebelum melakukan transaksi penyewaan dan halaman mobil yang menampilkan pilihan mobil untuk disewa, serta halaman covid-19 yang menampilkan pengidap Covid-19 di Indonesia. Berikut tampilan user interface dari website ini.



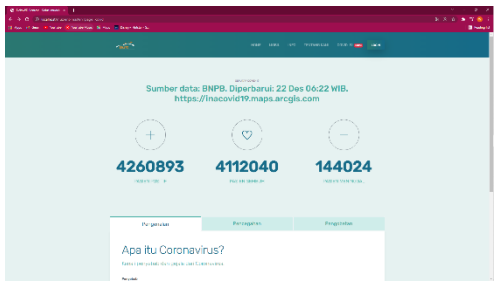
(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 5. a) Home, b) Pilihan mobil, c) Login, d) Halaman Covid-19

Pengujian Sistem

a) Pengujian Black Box

Pengujian dengan metode black box adalah pengujian yang menitikberatkan pada aspek fungsional sistem untuk mencapai hasil yang diharapkan.:

Tabel 1. Pengujian Metode Black Box

Nama Pengujian	Skenario	Hasil Yang diharapkan	Ketercapaian
Pengujian Membuka website Rental Mobil Deka WD	Membuka website	Sistem dapat berjalan baik tanpa adanya error	Tercapai

Keterangan: Tabel diatas merupakan tabel pengujian black box.

b) Pengujian UAT

Ucer Acceptance Test atau UAT merupakan ujian bagi pengguna untuk mendapatkan hasil dan nantinya akan digunakan sebagai bukti penerimaan aplikasi ini.

Tabel 2. Pengujian UAT

No	Pernyataan	SS	S	RR	TS	STS
1	Apakah tampilan web ini menarik?	7	0	2	1	0
2	Apakah menu-menu pada web ini mudah dipahami?	5	3	2	0	0
3	Apakah dengan adanya web ini membantu anda?	4	2	3	1	0
4	Apakah web ini efektif dan bermanfaat?	4	1	3	2	0
5	Apakah fitur web ini mudah dimengerti?	6	2	1	1	0
	TOTAL	26	8	11	5	0

Keterangan: Tabel diatas merupakan hasil jawaban dari 10 user.

KESIMPULAN

Hal ini dapat disimpulkan berdasarkan keseluruhan penelitian yang dilakukan bahwa aplikasi ini dapat dijalankan dan berguna untuk pengusaha jasa dibidang rental mobil dan pelanggannya agar mudah dalam melakukan transaksi dan proses pencatatan transaksi bagi pemilik rental mobil. Fitur pada Aplikasi Deka WD Rent car terdapat daftar mobil, cara pemesanan mobil, harga sewa pada setiap mobil, serta perhitungan pengidap Covid-19 di Indonesia. Sehingga dapat memudahkan masyarakat khususnya penyewa yang ingin menyewa mobil.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Hartono, A., Rostianingsih, S., & Setiabudi, D. H. (2015). Perancangan dan Pembuatan Sistem Informasi Administrasi pada Toko Gypsum Mulia Jaya. *Jurnal Infra*, *3*(1), 128-134.

[2] Retnaningroom, S. (2019). SISTEM INFORMASI DEPRESIASI PERALATAN PESTA MENGGUNAKAN METODE GARIS LURUS BERBASIS WEB (STUDI KASUS: PERSEWAAN PERALATAN PESTA LESTARI) (Doctoral dissertation, STMIK AKAKOM YOGYAKARTA).

[3] ADELYA, M. (2017). *APLIKASI PENGOLAHAN DATA SEWA KIOS PASAR KEBON SEMAI PADA PD PASAR PALEMBANG JAYA* (Doctoral dissertation, POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA).

[4] Adelheid, A. (2015). Website No. 1 Cara Mudah Bikin Website dan Promosi ke SEO. *Yogyakarta: MediaKom*.

[5] Nurjayanti, A. (2020). *APLIKASI PENGOLAHAN DATA ADMINISTRASI CATERING PADA CV. FIFIN BAKRI BERBASIS WEBSITE* (Doctoral dissertation, POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA).

[6] Riyan, M., Andie, A., & Amin, M. (2019). APLIKASI RENTAL MOBIL DENGAN FITUR PELACAKAN GPS PADA CV. RAHAYU RENTAL KM 4.5 BANJARMASIN BERBASIS WEB. *Technologia: Jurnal Ilmiah*, *10*(1), 5-9.

[7] Septavia, I., Gunadhi, E., & Kurniawati, R. (2015). Sistem Informasi Penyewaan Mobil Berbasis Web di Jasa Karunia Tour and Travel. *Jurnal Algoritma*, *12*(2), 534-540.

[8] Aditya, S. I. (2013). *Perancangan sistem informasi rental mobil Happy Day berbasis web* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).

[9] Triwibowo, R., Ginting, N. B., & Fatimah, F. (2019). Sistem Informasi Penyewaan Rental Mobil Berbasis Web Pada CV Adelia Transport.

[10] Ikshan, N. R. (2020). *APLIKASI RENTAL MOBIL BERBASIS WEBSITE DI DREAM TRANS TRUCUK* (Doctoral dissertation, Universitas Widya Dharma Klaten).

[11] Susilo, R. B. (2017). SISTEM PELAYANAN RENTAL MOBIL BERBASIS WEB

PADA RENTAL MOBIL NABILA.

[12] Heriyanto, Y. (2018). Perancangan Sistem Informasi Rental Mobil Berbasis Web Pada PT. APM Rent Car. *Jurnal Intra Tech*, *2*(2), 64-77.

[13] Arifin, M., Mahendra, P. L., & Handayani, P. K. (2016). Implementasi Aplikasi Portal Rental Mobil Online Berbasis Web. *Prosiding SNATIF*, 295-302.

[14] RAHARJO, D. A., Putra, A., & Efendi, R. (2021). *APLIKASI RENTAL MOBIL DAN MOTOR PADA UNO RENTAL BERBASIS WEB MOBILE* (Doctoral dissertation, Sriwijaya University).

[15] RUSANDY, G. A. (2018). *APLIKASI RENTAL MOBIL BERBASIS WEB MENGGUNAKAN FRAMEWORK CODEIGNITER* (Doctoral dissertation, Universitas Mercu Buana Jakarta).

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2652

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

RANCANG BANGUN SISTEM PENGATURAN ALIRAN POMPA AIR MENGGUNAKAN SENSOR DEBIT DAN *ETHERNET SHIELD* PADA IMPLEMENTASI TANAMAN HIDROPONIK

S. Nurmuslimah[1], Adam Zola Zain[2]

Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2]
e-mail: nurmuslimah@itats.ac.id

ABSTRACT

Today, the hydroponic agriculture concept has developed in urban and densely populated environment. The farming concept with water as a media and the additional media have the advantage, like this concept has sufficient efficient storage space. In hydroponic concept, the owner must attention to the media and nuutrition levels intensively because all off the plant needs is in this system. Hydroponic system has two types, namely aeroponics and flow hydroponics. Hydroponic flow uses water as media which always circulate. This circulation is assisted by a water pump which has low flow. The flow proses keep the water from attaching to mushroom and parasites at the roots. In this study, the researcher made control and monitoring with IoT based to regulating water pumps. In the system design, there were two pumps; Arduino and Ethernet Shield. If a pump did not work, another would be active. The control process was assisted by BLYNK server. The server functions as a monitoring and automatic control. At the calibration of the main pump discharge obtained a range of 84.9 ml / sec. The result of sending data to the BLYNK server obtained 100% accuracy. In determining switching interval, it was obtained interval value in 500-1500 second were 60% success rate. The results of control with the help of Aventor-BLYNK obtained a truth value of 100%. This value was influenced by the data connection and the internet.

Keyword : *BLYNK, Air Discharge, Arduino, Ethernet Shield, Server.*

ABSTRAK

Konsep pertanian hidroponik dewasa ini telah banyak berkembang di lingkungan perkotaan dan juga lingkungan padat penduduk. Konsep pertanian dengan media air dan memiliki keuntungan tambahan yaitu

memiliki ruang perawatan yang cukup efisien. Pada teknik hidroponik, perhatian media dan kadar nutrisi perlu dijaga secara intensif karena semua kebutuhan lingkungan hidup tananam ada pada sistem tersebut. Sistem hidroponik terdapat dua jenis, yaitu aeroponik dan hidroponik alir. Hidroponik alir menggunakan media air yang selalu tersirkulasi. Sirkulasi tersebut dibantu dengan pompa air yang memiliki aliran rendah. Proses aliran tersebut menjaga agar air tidak terjadi penempelan lumut dan parasit pada akar. Pada penelitian ini dibuat kendali dan monitoring berbasis IoT untuk pengaturan pompa air. Pada rancangan sistem terdapat dua pompa air, Arduino dan Ethernet Shield. Ketika pompa satu tidak bekerja, maka pompa cadangan akan aktif. Proses kendali dibantu dengan server BLYNK. Server tersebut bertugas sebagai monitoring dan kendali otomatis. Pada kalibrasi debit pompa utama didapatkan kisaran 84.9 ml/detik. Untuk hasil pengiriman data menuju server BLYNK didapatkan akurasi 100%. Pada penentuan interval pensaklaran didapatkan nilai interval detik 500-1500 adalah 60% tingkat keberhasilan. Hasil kendali dengan bantuan Aventor-BLYNK didapatkan nilai kebenaran 100%. Nilai tersebut dipengaruhi oleh koneksi data dan internet.

Kata Kunci : BLYNK, Debit Air, Arduino, Ethernet Shield, Server

PENDAHULUAN

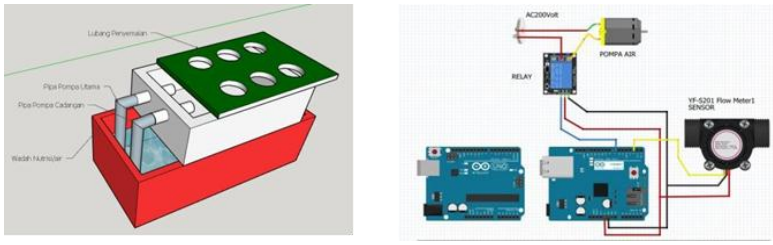
Konsep pertanian hidroponik dewasa ini telah banyak berkembang di lingkungan perkotaan dan juga lingkungan padat penduduk. Konsep pertanian dengan media air dan memiliki keuntungan tambahan yaitu memiliki ruang perawatan yang cukup efisien. Pada teknik hidroponik, perhatian media dan kadar nutrisi perlu dijaga secara intensif karena semua kebutuhan lingkungan hidup tananam ada pada sistem tersebut. Sistem hidroponik terdapat dua jenis, yaitu aeroponik dan hidroponik alir[1]. Hidroponik alir, menggunakan media air yang selalu tersirkulasi. Sirkulasi tersebut dibantu dengan pompa air yang memiliki aliran rendah. Proses aliran tersebut menjaga agar air tidak terjadi penempelan lumut dan parasit pada akar, yang mana menyebabkan penyerapan nutrisi terganggu. Ketika air tidak terkelola dengan baik, maka tananam kadang hidup tetapi tidak sehat. Hal tersebut terlihat dari indikator dan menguning, pertumbuhan terhambat dan adanya lumut serta ganggang hijau-biru (Kluster rodhopytha) yang berkembang pada air. Penempelan beberapa organisme dapat menyebabkan penyerapan akar tanaman kurang maksimum. Tumbuhan yang airnya tidak mengalir, pada umumnya ada beberapa tanda-tanda misalnya daun menguning, pertumbuhan lama dan akar yang berlumut[2].

Merujuk dari permasalahan yang ada, maka pada penelitian ini dirancanglah sebuah sistem monitoring berbasis Internet of Things untuk melihat debit air yang mengalir dalam sistem hidroponik. Pengguna akan mengetahui ketika terdapat aliran yang tidak bagus atau aliran terhambat. Aliran yang terhambat dapat disebabkan kerusakan pompa atau adanya penyumbatan aliran karena kerak. Dengan adanya alat ini, pengguna dapat mengetahui dengan cepat atau akurat terkait kondisi aliran air dalam sistem hidroponik[3]. Debit air yang dikeluarkan pompa akan di monitoring secara langsung dengan bantuan framework BLYNK. Sensor aliran air dipasang pada pipa untuk mendeteksi apakah pompa masih bekerja dengan baik dalam melakukan sirkulasi aliran air. Penyumbatan akibat lumut dan kerusakan pompa, memungkinkan aliran terganggu. Pada sistem tersebut dipasang dua pompa yang bertindak sebagai pompa utama dan pompa cadangan. Pompa cadangan akan diaktifkan ketika pompa utama terdapat penurunan debit aliran air. Proses kendali menggunakan IoT dapat dilakukan secara otomatis atau manual, yang mana sistem tersebut akan terhubung secara online berbasis smartphone[4].

METODE

Pada penelitian ini, akan dirancang sebuah kontruksi hidroponik dengan menggunakan paralon yang diberikan lubang. Paralan tersebut disusun dalam larik-larik sap yang tersusun secara miring. Penyusunan tersebut memiliki kontruksi yang ditunjukkan seperti pada Gambar 1, yaitu penggunaan paralon sebagai hidroponik[3]. Penggunaan paralon juga digunakan batang penahan akar. Batang tersebut menjadi penopang sekaligus peletakan akar. Proses modifikasi tersebut

terdapat wadah air yang mana digunakan akuarium. Wadah air tersebut dibenamkan dua pompa, yaitu pompa utama dan cadangan. Sistem perpipaan mendukung dari aliran air yang nantinya selalu berputar. Adapun modifikasi ditunjukkan seperti pada Gambar 1, yaitu instalasi mekanik sistem hidroponik. Pada modifikasi tersebut pipa dirancang tidak terlalu panjang, karena pada daya pompa 18 watt didapatkan pola aliran tekanan yang tidak terlalu besar[4].



Gambar 1. Rancangan rangkaian sistem penanaman hidroponik dan Elektronika

Rangkaian Elektronika Pendukung

Pada penggunaan *Ethernet Shield* digunakan ISP yang di pancarkandari router Huawei 3In1. Router tersebut bertindak sebagai receiver data internet dan membagi IP melalui router internal yang terdapat dalam modem Huawei. Akses internet tersebut dibutuhkan untuk mendapatkan sinkronisasi data dengan server BLYNK. Bentuk koneksi ditunjukkan seperti pada Gambar 2, yaitu router-modem Huawei. Aliran data yang dipancarkan melalui Ethernet Huawei diteruskan pada *Ethernet Shield*. Kedua sistem akan saling merespon dan membentuk client-server. Pada modem Huawei ditambahkan setting DHCP untuk dapat memberikan IP pada sistem Ethernet. Ethernet tersebut menggunakan jalur SPI untuk berkomunikasi dengan Arduino[5]. Arduino memiliki SPI pada jalur data SCK, MISO dan MOSI. Reset digunakan sebagai penghapus data dari buffer komunikasi data SPI. Data yang terkirim akan mendapatkan IP dan diteruskan untuk terkoneksi dengan server *BLYNK*[6]. IP yang didapatkan dari perangkat modem adalah 192.168.43.3, serta 192.168.43.1 dari smartphone yang digunakan , dan 192.168.43.2 dari perangkat *Ethernet Shield* data tersebut diambil dari sistem serial yang mengidentifikasi data IP dari perangkat yang terkoneksi. Perangkat yang terkoneksi adalah satu buah modem-huawei dan smartphone sebagai wifi[7].



Gambar 2. Susunan Topologi Perangkat dengan ip masing – masing 192.168.43.1 untuk server BLYNK, 192.168.43.3 untuk modem, dan 192.168.43.2 perangkat Ethernet Shield

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Sensor Debit Air

Sensor debit air memiliki sistem encoder magnetik yang terhubung dengan system mekanik. Pada proses kalibrasi, kalibrasi sistem dilakukan pengisian pada sebuah wadah terukur.

Wadah terukur tersebut digunakan botol air mineral 600ml. Pengisian dilakukan dengan mencatat detik yang terukur. Ketika detik mencatat, maka dapat diketahui apakah benar satuan debit tersebut. Dari hasil kalibrasi aliran air, didapatkan pola aliran debit yaitu 85 mL per detik dengan pompa utama tersebut. Hasil pengukuran didapatkan pola data seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Kalibrasi sensor debit air

No	Volume Air (mL)	Waktu (s)	Debit (mL/s)
1	600	7.3	82
2	600	6.8	88
3	600	7.1	84
4	600	7.2	83
5	600	7.0	86
6	600	7.1	85
7	600	7.1	85
8	600	7.1	85
9	600	6.8	88
10	600	7.4	81
Rata – rata Debit			**84.7**

Keterangan: Debit (mL/detik) Volume (mL) Waktu (sekon)

Persamaan debit didapatkan dengan persamaan 1, yang mana debit dinyatakan dalam satuan volume per waktu.

$$Debit = \frac{Volume\ (ml)}{Waktu\ (s)} \quad (1)$$

Dari perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa didapatkan rata-rata debit air yang mengalir oleh pompa utama adalah 84.7 mL/detik. Ketika tidak ada aliran didapatkan data berupa angka debit nol. Data debit air tersebut dikirim pada server Blynk. Pengiriman dan tampilan ditunjukkan seperti pada Gambar 3, yaitu gauge debit air.



Gambar 3. Debit air dalam BLYNK

Hasil Pengujian Relay Pensaklaran

Pensaklaran untuk menyalakan pompa air digunakan jenis relay 220 volt. Ketika Arduino memberikan data sinyal, maka relay akan aktif. Proses aktivasi relay digunakan logika HIGH-LOW. Logika LOW relay akan hidup, dan ketika diberikan logika HIGH relay akan mati. Relay tersebut bekerja dengan prinsip aktif-Low. Relay dilakukan pengujian untuk melihat apakah sistem kendali ON-OFF dapat berjalan dengan baik pada jala PLN 220 volt. Dalam pengujian sebanyak 20 kali. Hal ini disebabkan adanya EMF atau riskan akibat adanya beban induktif. Beban induktif timbul ketika diberikan detak atau sinyal kotak On-Off pada sebuah lilitan. Pompa air memiliki lilitan dan ketika dilakukan pensaklaran dalam orde detik terdapat riakan sinyal. Riakan tersebut akan menghasilkan noise, yang mana akan menganggu sistem kerja piranti digital. Pada Tabel 2, terlihat adanya ketidak berhasilan ketika dilakukan signal OFF-ON-OFF-ON dengan interval 1 detik. Pola perubahan sinyal yang relative cepat, menghasilkan respon tanggap dinamis yang mana akan menganggu kinerja sistem digital.

Tabel 2. Pengujian Sinyal Trigger Relay 220 volt

No	Sinyal Kendali	Jedah Sinyal (ms)	Status Pompa	Justifikasi
1	OFF-ON-OFF-ON	500	ON	Benar
2	OFF-ON-OFF-ON	500	OFF	Salah
3	OFF-ON-OFF-ON	500	ON	Benar
4	OFF-ON-OFF-ON	500	OFF	Salah
5	OFF-ON-OFF-ON	500	OFF	Salah
6	OFF-ON-OFF-ON	800	ON	Benar
7	OFF-ON-OFF-ON	800	OFF	Salah
8	OFF-ON-OFF-ON	800	OFF	Salah
9	OFF-ON-OFF-ON	800	ON	Benar
10	OFF-ON-OFF-ON	800	OFF	Salah
		% Benar		**60**

Keterangan: Jedah Sinyal (ms)

Pengujian berikutnya adalah dengan pemberian sinyal jedah adalah 2000 mS. Pemberian variasi jedah waktu tunggu, bertujuan untuk melihat apakah respon dari beban induktif motor 220 volt akan mengakibatkan derau (*noise*). Pada hasil pengujian, pemberian waktu jedah yang tinggi, menyebabkan derau berkurang. Hal ini ditunjukkan seperti pada Tabel 3, yang muncul adalah justifikasi sinyal benar. Justifikasi benar dan salah dilihat dari kondisi akhir sistem pensaklaran, ketika hasil akhir ON dan pompa menyala, maka dijustifikasi benar.

Tabel 3. Pengujian Sinyal Trigger Relay 220 volt

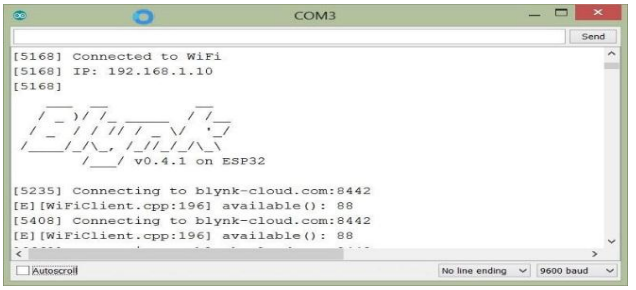
No	Sinyal Kendali	Jedah Sinyal (ms)	Status Pompa	Justifikasi
1	OFF-ON-OFF-ON	2000	ON	Benar
2	OFF-ON-OFF-ON	2000	ON	Benar
3	OFF-ON-OFF-ON	2000	ON	Benar
4	OFF-ON-OFF-ON	2000	ON	Benar
5	OFF-ON-OFF-ON	2000	ON	Benar
6	OFF-ON-OFF-ON	2000	ON	Benar
7	OFF-ON-OFF-ON	2000	ON	Salah
8	OFF-ON-OFF-ON	2000	ON	Benar
9	OFF-ON-OFF-ON	2000	ON	Benar
10	OFF-ON-OFF-ON	2000	ON	Benar
		% Benar		**100**

Dari hasil pengujian kedua yaitu tabel 3, didapatkan tingkat kebenaran atau akurasi yang cukup tinggi. Proses kendali OFF-ON-OFF-ON harusnya berakhir dengan kondisi ON. Ketika detak tersebut bermasalah, maka sistem Arduino akan terpengaruh dan sinyal luaran akan kacau atau tak terkendali. Pada interval yang cukup lama, didapatkan noise berkurang. Pada sistem pendaklaran relay dalam penelitian digunakan detik interval aman yaitu 2-3 detik jedah.

Hasil Pengujian Koneksi Blynk

Pengujian koneksi pada BLYNK digunakan indikator yang terdapat pada UI-Blynk. Pada UI akan terdeteksi apabila terdapat kehilangan koneksi. Pada pengujian dilakukan sepuluh kali pengujian data, dan didapatkan 100% data terkoneksi. Ketika data terhubung pada server blnyk akan didapatkan notifikasi serial COM seperti terlihat pada Gambar 4, dalam gambar tersebut terdapat tulisan BLNYK yang terangkai dalam symbol Serial dan terdapat IP yang tercatat dalam sistem jaringan. Ketika koneksi terputus dapat disebabkan oleh permasalahan jaringan, data seluler dan konfigurasi SSID-Password, sehingga perlu diperhatikan saat pengaturan singkronisasi sistem Client-server pemrograman Wiznet Arduino. Pada pengaturan awal sistem Ethernet shield, buat sistem Akses Point dengan IP statis 192.168.1.10. Alamat ini digunakan ketika proses

awal terkoneksi dengan server BLNYK. Ketika sistem webserver BLYNK mengidentifikasi sistem dengan benar, maka IP harus diubah dengan memberikan IP-Publik. Pemrograman Arduino akan memberikan perintah untuk mengubah bentuk pola pemancaran dari AP menjadi *client*.



Gambar 4. Tampilan data Serial ketika BLYNK terhubung

KESIMPULAN

Integrasi sensor debit air YFS501 dapat dilakukan dengan baik dan memperoleh hasil kalibrasi debit air pompa sebesar 85ml/detik; Pengaturan wiznet W5200 dapat dilakukan dengan baik untuk bisa terkoneksi dengan server BLYNK, hasil persen terkoneksi adalah 100% dengan pengukuran lama 5-50 menit.; Singkronisasi Arduino Ethernet Shield dengan server BLYNK dapat dilakukan dengan baik, hal ini terlihat data dapat berjalan sesuai dengan kendali dan tingkat kebenaran 100 %.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Dzikriansyah, Fachriel Fadhilah , Rida Hudaya dan Cucun Wida Nurhaeti,"Sistem Kendali Berbasis PID untuk Nutrisi Tanaman Hidroponik", Industrial Research Workshop and National Seminar Politeknik Negeri Bandung July 26-27, 2017.

[2] Dzikriansyah, Fachriel Fadhilah.2017."Sistem Kendali Berbasis PID untuk Nutrisi Tanaman Hidroponik", Industrial Research Workshop and National Seminar Politeknik Negeri Bandung July 26-27, 2017.

[3] Mirza, Priyadi .2017. "Perancangan Sistem Kendali Su hu Dan Kelembaban Pada Rumah Tanaman Untuk Tanaman Hidroponik Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Logic", Undergraduated thesis, Universitas Bengkulu.

[4] Kadir, Abdul. 2018. " Arduino Dan Sensor, Tuntunan Praktis Mempelajari Penggunaan Sensor Untuk Aneka Proyek Elektronika Berbasis Arduino", andi publisher.ISBN: 978-979-29-6670-1

[5] Kadir, Abdul. 2015."From Zero To A Pro : Arduino", andi publisher: Yogyakarta. ISBN: 978-979-29-5118-9

[6] Bejo, Agus. 2008. CVAVR "Pemrograman menggunakan bahasa C",. Graha Ilmi : Yogyakarta Datasheet ESP8266. Document Introduces The Specifications of ESP8266EX. 2019 Espressif Inc. Datasheet CH340. USB to serial chip CH340. url:http://wch.cn

[7] Reference Guide .2018. url:https://Blynk.io-, 2019. "Budidaya Tanaman Hidroponik", url:https://budidayakita.com/tanaman-hidroponik/ References study.2017. https://sumeks.com -, 2018. Tanaman Hidroponik.url:https://tanamanku.com/tanaman-hidroponik/

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2656

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

IMPLEMENTASI KALMAN FILTER PADA PENGUKURAN KETINGGIAN AIR MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK

M. Abdullah Bahris[1], Fahmi Nasrudien[2], Benny Ferdiansyah[3], Dhany Eka Yulian[4], Mohammad Thaifur[5], Wahyu S. Pambudi[6]

Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-ITATS*e-mail: email e-mail: Abdullah.bahris1234@gmail.com*

ABSTRACT

Measuring the water level can use an ultrasonic sensor device that has the principle of wave reflection. The use of the ultrasonic sensor HC-SR04 can experience interference that affects the measurement results due to noise. The Kalman Filter (KF) application can be a solution to reduce noise in the HC-SR04 ultrasonic sensor reading. KF is a filter that is able to predict data based on previously received data input and is able to reduce noise in the signal. In this study, the implementation of KF has been carried out to minimize measurement errors from the HC-SR04 ultrasonic sensor reading. The results of this study found that KF is able to reduce noise so that it has a measurement difference between 0% to 2%.

Keywords: *Ultrasonic, Noise, Kalman Filter*

ABSTRAK

Mengukur level ketinggian air dapat menggunakan perangkat sensor ultrasonic yang memiliki prinsip pantulan gelombang. Penggunaan sensor ultrasonik HC-SR04 bisa mengalami gangguan yang mempengaruhi hasil pengukuran akibat *noise*. Aplikasi Kalman Filter (KF) bisa menjadi solusi untuk meredam adanya noise pada pembacaan sensor ultrasonik HC-SR04. KF merupakan salah satu filter yang mampu memprediksi data berdasarkan input data yang diterima sebelumnya serta mampu mereduksi *noise* pada sinyal. Pada penelitian ini telah dilakukan implementasi KF untuk meminimalisir kesalahan pengukuran dari pembacaan sensor ultrasonik HC-SR04. Hasil penelitian ini didapatkan bahwa KF mampu meredam *noise* sehingga memiliki selisih pengukuran antara 0% sampai 2%.

Kata Kunci : *ultrasonik, noise, Kalman Filter*

PENDAHULUAN

Sebagai negara tropis curah hujan yang dimiliki Indonesia cukup tinggi [1]. Tingginya curah hujan bisa memicu bencana banjir yang menyebabkan kerugian material. Beberapa upaya informasi bencana banjir telah dilakukan, salah satunya adalah mengukur ketinggian muka air sungai dengan menggunakan sensor level ketinggian [2]. Sensor ultrasonik HC-SR04 merupakan sensor yang umum digunakan untuk membaca level ketinggian air [2][3].

Teknik pengukuran level ketinggian air bisa digunakan untuk tangki penyimpanan air yang harus bisa dimonitor volume dan ketinggian level permukaan air. Aplikasi lain dari pengukuran level ketinggian air bisa dilakukan pada bahan bakar minyak (BBM) yang ditempatkan pada stasiun pengisian bahan bakar umum (SPBU) [4]. Pengukuran level ketinggian air atau BBM ini bisa menggunakan sesor ultrasonik.

Sensor ultrasonik adalah sensor dengan menggunakan sinyal akustik pendek dengan frekwensi 20 Khz, dengan prinsip pantulan gelombang suara yang berfungsi mengukur jarak. Pada sensor ultrasonik terdapat dua bagian, bagian pertama adalah pemancar dan yang kedua sebagai penerima. Sinyal ultrasonik yang dibangkitkan oleh pemancar atau *transmitter* dipancarkan dan kemudian dipantulkan oleh obyek setelah itu diterima oleh *receiver* [3].

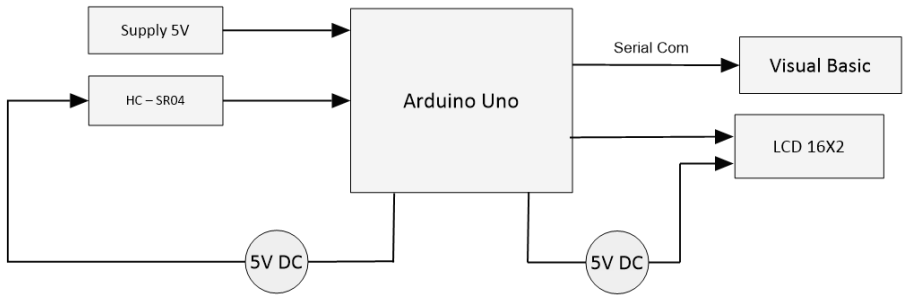
Pada penggunaan sensor ultrasonik HC-SR04 ada kemungkinan timbul *noise* yang dapat mempengaruhi hasil pengukuran. *Noise* pada sensor dihasilkan karena beberapa alasan, seperti spesifikasi yang rendah, gangguan sinyal eksternal, dan kompleksitas keadaan yang diukur. Solusi yang dapat digunakan adalah dengan merancang filter sinyal untuk sensor jarak ultrasonik. Filter sinyal yang bisa digunakan adalah Kalman Filter (KF), dimana algoritma KF dirancang untuk meredam adanya pengukuran noise pada sensor [5]. KF ini dipilih sebagai filter karena memiliki kemampuan untuk melakukan estimasi data yang sebenarnya akibat gangguan dari noise [6][7][8].

Berdasarkan bahasan diatas maka perlu dilakukan penelitian implementasi algoritma KF untuk meminimalisir kesalahan pengukuran (*error measurement*) pada pengukuran ketinggian air yang dihasilkan oleh sensor jarak ultrasonik HC-SR04.

METODE

Perancangan *Hardware*.

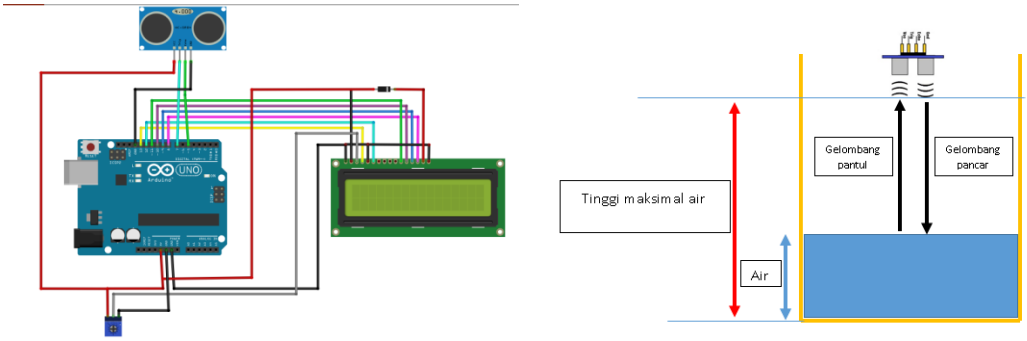
Desain realisasikan penelitian ini dapat dibagi menjadi dua tahapan, yaitu *hardware* dan *software*. Pada gambar 1 merupakan blok diagram *hardware* yang digunakan pada penelitian ini. Sistem ini terdiri dari Tegangan 5 V digunakan sebagai supply terhadap sensor ultrasonik dengan tipe HC–SR04, modul mikrokontroller arduino uno, LCD 16 x 2.



Gambar 1. Blok diagram *hardware*

Hasil pembacaan sensor ultrasonik HC–SR04 dibaca oleh arduino uno sebagai nilai jarak. Pembacaan sensor ultrasonik ditampilkan pada LCD dan juga arduino uno mengirim data hasil perhitungan ke komputer, desain rangkaian keseluruahn seperti yang terdapat pada gambar

2(a) dan 2(b) merupakan pemasangan sensor HC–SR04. Sesuai gambar 2(b) bahwa nilai level ketinggian air diperoleh dari tinggi maksimum air dikurangi dengan hasil pengukuran sensor HC–SR04.

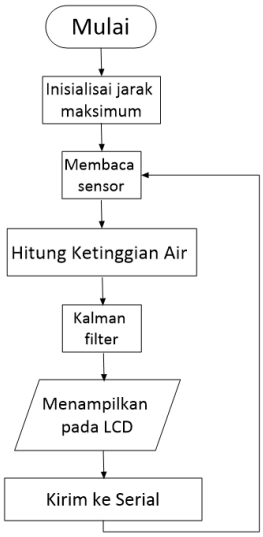


(a) (b)

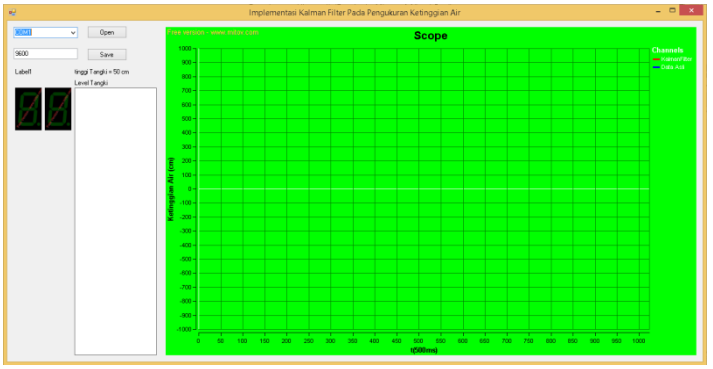
Gambar 2 (a) Rangkaian keseluruhan (b) Pemasangan sensor ultrasonik HC–SR04

Perancangan *Software*.

Penerapan *coding* untuk implementasi KF pada pengukuran level ketinggian air ini menggunakan bahasa pemrograman *visual basic* yang dijalankan pada komputer, *flowchart* program yang dibuat untuk penelitian ini seperti gambar 3 dan tampilan *software visual basic* pada gambar 4.



Gambar 3 Flowchart Program



Gambar 4 *Software Visual Basic*

Langkah awal pembuatan *software* pengukuran ketinggian air adalah memastikan nilai jarak maksimum pengukuran. Nilai yang digunakan sebagai ketinggian air adalah hasil dari pengurangan antara jarak maksimum dengan pengukuran sensor HC–SR04. Proses selanjutnya adalah melakukan perhitungan tinggi air yg dilewatkan ke proses KF, dimana hasil dari proses ini dikirimkan ke komputer yang ditampilkan dengan program *Visual Basic* melalui serial port sehingga pembacaan sensor di tampilkan pada *scope* yang memudahkan melakukan analisa selanjutnya.

Proses Kalman Filter

Alur proses penggunaan KF ada dua tahapan, tahapan pertama adalah *time update* dan tahapan kedua *measurement update*. KF ini memiliki kemampuan melakukan identifikasi data diwaktu yang akan datang, sehingga untuk identifikasi data awal dilakukan pada proses *time update*. Data awal pada KF diberi lambang notasi k-1, yaitu satu siklus sebelum data dihitung (*update*) seperti pada persamaan 1. Nilai $\hat{x}_{\bar{k}}$ bergantung pada kondisi sebelumnya (k-1), dimana A merupakan matriks transisi dan B konstanta numerik sedangkan uk adalah kontrol input.

Persamaan 2 digunakan untuk menntukan nilai prior kovarian *error*, dimana nilai ini digunakan pada persamaan *measurement update*. Nilai K_k (Kalman gain) dihitung menggunakan persamaan 3, dimana nilai $P_{\bar{k}}$ dihitung pada persamaan 2. $H^T[HP_{\bar{k}}H^T + R]^{-1}$ merupakan persamaan untuk menghitung nilai model observasi yang nilainya tergantung dari nilai $P_{\bar{k}}$. Nilai estimasi $\hat{x}_k$ secara rekursif bergantung pada nilai K_k, dimana nilai ini dihitung dengan perolehan kalman seperti pada persamaan 4. Pada persamaan 5 menunjukkan nilai matriks kovarian *posteriori error* (P_k). Perhitungan ini menggunakan metode rekursif, karena terdapat perhitungan yang melibatkan P_k dalam satu waktu. Nilai P_k juga tergantung dari nilai kovalen *error* (K_k) yang dengan menggunakan persamaan 3.

a. Time Update.

$$\hat{x}_{\bar{k}} = A\hat{x}_{k-1} + Bu_k \quad (1)$$

$$P_{\bar{k}} = AP_{k-1}A^T + Q \quad (2)$$

b. Measurement Update.

$$K_k = P_{\bar{k}}H^T[HP_{\bar{k}}H^T + R]^{-1} \quad (3)$$

$$\hat{x}_k = \hat{x}_{\bar{k}} + K_k(z_k - H\hat{x}_{\bar{k}}) \quad (4)$$

$$P_k = [I - K_kH]P_{\bar{k}} \quad (5)$$

Implementasi KF ke program *visual basic* berdasarkan persamaan 1-5 diatas, bisa dijabarkan menjadi persamaan 6-15. Nilai A diberi nilai 1 karena tidak ada perubahan dari *state* ke *state*,

nilai u dibuat $u = 0$ karena tidak ada kontrol input dan pengukuran noise secara lansung didapatkan dari state, sehingga nilai $H = 1$.

a. Time update equation

$$\hat{x}_{\bar{k}} = \hat{x}_{k-1} \quad (6)$$

$$P_{\bar{k}} = P_{k-1} + Q \quad (7)$$

$$K_k = P_{\bar{k}}\,[P_{\bar{k}} + R]^{-1} \quad (8)$$

$$K_k = \frac{P_{\bar{k}}}{P_{\bar{k}} + R} \quad (9)$$

$$K_k = \frac{P_{k-1} + Q}{P_{k-1} + Q + R} \quad (10)$$

$$\hat{x}_k = \hat{x}_{\bar{k}} + K_k(z_k - \hat{x}_{\bar{k}}) \quad (11)$$

$$P_k = [1 - K_k]P_{\bar{k}} \quad (12)$$

$$P_k = \left[\frac{P_{k-1} + Q + R}{P_{k-1} + Q + R} - \frac{P_{k-1} + Q}{P_{k-1} + Q + R}\right] P_{k-1} + Q \quad (13)$$

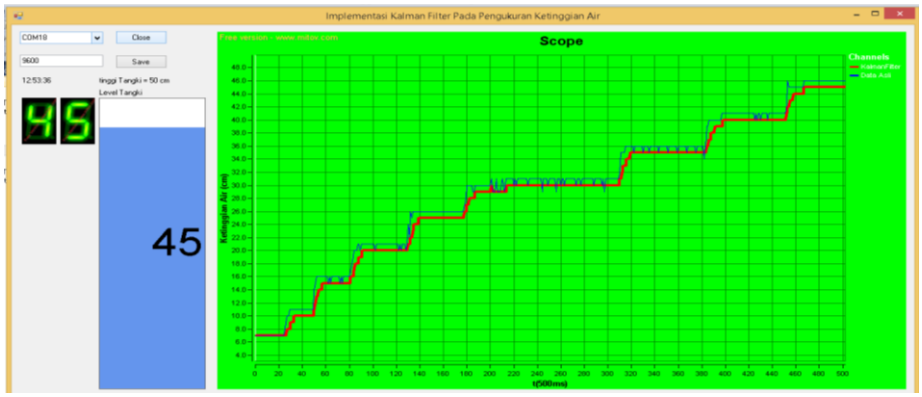
$$P_k = \left[\frac{P_{k-1} + Q + R - P_{k-1} - Q}{P_{k-1} + Q + R}\right] P_{k-1} + Q \quad (14)$$

$$P_k = \frac{R\,(P_{k-1} + Q)}{P_{k-1} + Q + R} \quad (15)$$

Pada implementasi KF yang diterapkan pada penelitian ini memiliki 2 variabel kontrol yaitu R dan Q dengan nilai antara 0 sampai 1. Nilai R adalah kovarian *noise* pengukuran (persamaan 8), sedangkan Q adalah kovarian *noise* proses (persamaan 7). Tujuan pemilihan nilai R dan Q adalah sebagai parameter penentuan redaman frekuensi, jika redaman rendah maka sinyal masih mengandung *noise*, jika redaman terlalu tinggi noise berkurang tetapi pembacaan keluaran filter tidak terlalu akurat [9].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah data pada saat pengujian pengukuran ketinggian air sebelum dan sesudah menggunakan kalman filter



Gambar 5. Perbandingan Data Asli Sensor Ultrasonik dan Setelah Proses KF

Berdasarkan grafik seperti pada gambar 5 diatas, merupakan hasil pengukuran sensor ultrasonik HC–SR04 level ketinggian air. Garis biru adalah hasil pengukuran asli sedangkan garis merah merupakan hasil proses dari KF. Hal ini membuktikan bahwa KF mampu memperbaiki *noise* data pada pengukuran level ketinggian air. Pengujian dengan

semua kondisi perlu dilakukan untuk melihat performa KF mengurangi *noise* pada saat pembacaan sensor ultrasonik HC–SR04. Tabel 1, 2, 3 dan 4 dibawah ini adalah hasil pengujian serta hasil rata-rata *error* dalam persen pada ketinggian air 10, 20, 30 dan 40 cm menggunakan KF dan tanpa metode KF.

Tabel 1 Error Pengujian Ketinggian Air 10 cm

Pengujian	Tanpa Metode		Kalman Filter	
	Ketinggian Air (cm)	Error (%)	Ketinggian Air (cm)	Error (%)
1	10	0%	10	0%
2	10	0%	10	0%
3	11	10%	10	0%
4	11	10%	10	0%
5	11	10%	11	10%
Rata-Rata		6%		2%

Tabel 2 Error Pengujian Ketinggian Air 20 cm

Pengujian	Tanpa Metode		Kalman Filter	
	Ketinggian Air (cm)	Error (%)	Ketinggian Air (cm)	Error (%)
1	20	0%	19	5%
2	21	5%	20	0%
3	21	5%	20	0%
4	20	0%	20	0%
5	21	5%	20	0%
Rata-Rata		3%		1%

Tabel 3 Error Pengujian Ketinggian Air 30 cm

Pengujian	Tanpa Metode		Kalman Filter	
	Ketinggian Air (cm)	Error (%)	Ketinggian Air (cm)	Error (%)
1	31	3.33%	30	0%
2	30	0%	30	0%
3	31	3.33%	30	0%
4	30	0%	30	0%
5	30	0%	30	0%
Rata-Rata		1.33%		0%

Tabel 4 Error Pengujian Ketinggian Air 40 cm

Pengujian	Tanpa Metode		Kalman Filter	
	Ketinggian Air (cm)	Error (%)	Ketinggian Air (cm)	Error (%)
1	41	2.5%	40	0%
2	40	0%	40	0%
3	41	2.5%	40	0%
4	41	2.5%	40	0%
5	41	2.5%	40	0%
Rata-Rata		2%		0%

Setelah dilakukan eksperimen diperoleh hasil rata-rata *error* dalam 4 kali pengujian seperti yang ditampilkan pada tabel 1, 2, 3 dan 4 nilai error terendah saat menggunakan KF. Hasil pengujian ini dapat memberi kesimpulan bahwa untuk menggunakan sensor HC-SR04 untuk monitor ketinggian [3] perlu penambahan KF agar nilai *error* bisa diredam [5].

KESIMPULAN

Penggunaan KP pada pembacaan sensor ultrasonic HC–SR04 mampu meredam kesalahan pengukuran akibat adanya noise, sehingga hasil estimasi mendekati nilai sebenarnya, meskipun waktu yang dibutuhkan relatif lebih lambat. Sensor ultrasonic untuk membaca ketinggian air ini bisa berfungsi dengan baik jika ketinggian antara 10 cm sampai 40 cm sesuai pada hasil pengujian dan analisa, sedangkan pada ketinggian 5 cm kebawah dan ketinggian 50 cm tidak dilakukan pengujian pada penelitian ini. Berdasarkan hasil perbandingan antara KF dan tanpa filter pada pengukuran ketinggian air antara 10 – 40 cm didapatkan nilai rata-rata *error* antara 2%-6% untuk tanpa filer dan KF nilai rata-rata *error* antara 0%-2%. Hal ini membuktikan bahwa KF mampu memperbaiki kesalahan pengukuran ketinggian air dengan sensor HC–SR04 dengan nilai akurasi antara 98% - 100%.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. Nurfadly, "Prediksi Curah Hujan dengan Metode Backpropagation Dan Regeresi Linear dalam Penentuan Jadwal Tanam Padi," *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 9, no. 2, pp. 127–136, 2019.

[2] R. Sulistyowati, H. Agus Sujono, and A. Khamdi Musthofa, "Design and field test equipment of river water level detection based on ultrasonic sensor and SMS gateway as flood early warning Design and Field Test Equipment of River Water Level Detection Based on Ultrasonic Sensor and SMS Gateway as Flood Early Warni," 2017, vol. 050003, doi: 10.1063/1.4985517.

[3] F. Puspasari *et al.*, "Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due untuk Sistem Monitoring Ketinggian," vol. 15, no. 2, pp. 36–39, 2019.

[4] S. Sampoerno, M. N. Azam, and N. Suryadipta, "Alat Penghitung Volume Bensin dalam Reservoir Spbu dengan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroller ATMEGA16."

[5] A. Rafi and A. Tahtawi, "Kalman Filter Algorithm Design for HC-SR04 Ultrasonic Sensor Data Acquisition System," vol. 2, no. 1, pp. 2–6, 2018.

[6] I. Fitria and P. Hasanah, "Penerapan Algoritma Kalman Filter dalam Prediksi Kecepatan Angin di Kota Balikpapan," *SPECTA J. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 25–32, 2019, doi: 10.35718/specta.v1i2.78.

[7] W. S. Pambudi, I. Suhendra, J. Teknik, E. Universitas, and I. Batam, "Perbaikan Respon Output Menggunakan Implementasi Kalman Filter Pada Simulasi," 2015, pp. 141–150.

[8] D. Putri Permata Siwi and W. S. Pambudi, "Perancangan Prototipe Sistem Penghitung Space Parkir untuk 3 Lantai dengan Menggunakan Metode Kalman Filter," vol. 1, pp. 1–5, 2019.

[9] W. Djuriatno, E. Maulana, and E. D. Arisandi, "Velocity measurement based on inertial measuring unit," vol. 17, no. 4, pp. 1898–1906, 2019, doi: 10.12928/TELKOMNIKA.v17i4.11826.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2663

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Design and Simulation of PID Speed Controller on BLDC Motor

Prasetiyo Budi Megantoro[1], Izza Anshory[2], Indah Sulistiyowati[3], Jamaaluddin[4]
Department of Electrical Engineering, Faculty of Science and Technology, University of Muhammadiyah Sidoarjo[1,2,3,4]
pbudi35@gmail.com

ABSTRACT

The control system technology in the electric vehicle is a sector that is currently being researched and developed, one of its applications is to drive and control the motor speed. BLDC motors as an important component in electric vehicles. It is have several problems including overshoot when starting, a long rise time, and a steady-state error at the setting pointof the motor rotation speed. The purpose of this research is to simulate the PID control parameter design to improve the open loop output response, with indicators of small overshoot values, reduced steady-state errors and can return to the RPM setting pointafter given a disturbance. At first the method used is to read the RPM value in the open loop condition using PSIM software. The second, design open loop transfer function in the MATLAB and calculate value of Kp, Ki and Kd for PID controller parameters. The simulation results show that the PID controller with parameters Kp = 0.008,Ki = 1.25,Kd= 0.02 *can work as planned. Showing by the RPM output on the BLDC motor remains constant at 300 RPM. And when the disturbance is given the RPM can return to the setting pointin 2 seconds.*

Keywords: *BLDC; 3-phase inverter; PID Controller; Six Step PWM.*

ABSTRAK

Teknologi sistem kendali pada kendaraan listrik merupakan salah satu bidang yang saat ini sedang diteliti dan dikembangkan, salah satu penerapannya adalah untuk menggerakkan dan mengendalikan kecepatan motor listrik, Motor BLDC merupakan komponen penting pada kendaraan listrik. Karakteristik dari motor BLDC memiliki beberapa masalah antara lain *overshoot* saat *starting*, *rise time* yang lama, dan *error steady state* pada *setting point* pengaturan kecepatan putaran motor. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mensimulasikan dan merancangan parameter kendali PID untuk meningkatkan performa *output response* pada kondisi *open loop* , dengan indikator nilai *overshoot* yang kecil, nilai *steady state error* berkurang dan dapat kembali ke *setting point* RPM setelah diberikan gangguan. Pertama metode yang digunakan adalah dengan membaca nilai RPM pada kondisi open loop menggunakan *software* PSIM. Kedua, merancang fungsi transfer *open loop* pada MATLAB dan menghitung nilai Kp, Ki dan Kd untuk parameter kontroler PID. Hasil

Simulasi menunjukkan bahwa kontroler PID dengan parameter Kp = 0.008, Ki = 1.25, Kd= 0.02 dapat bekerja sesuai dengan yang direncanakan. Ditunjukkan oleh output RPM pada motor BLDC tetap konstan pada 300 RPM. Dan saat gangguan diberikan RPM dapat kembali ke *setting point* dalam waktu 2 detik.

Kata kunci: *BLDC;* inverter 3 fasa*; PID Controller; Six Step PWM.*

PENDAHULUAN

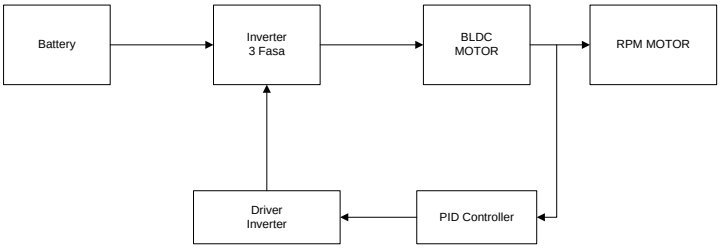
Pada era saat ini kendaraan listrik merupakan slah satu industri yang banyak diteliti dan dikembangkan. Bagian terpenting dalam kendaraan listrik adalah sistem penggeraknya, dimana motor BLDC adalah penggerak utama yang sering dipilih karena memiliki keunggulan diantaranya effisiensi dan peforma yang baik untuk sistem transmisi kendaraan listrik[1][2]. Karakteristik dari motor BLDC juga memiliki kelemahan yaitu teknik sistem pengendalian putaran motor yang rumit.

Pada umumnya kontroller konvensional yang tersedia dipasaran merupakan jenis kontroller yang memiliki karakteristik *output response* waktu *rise time* yang cukup lama, sehingga pada penelitian – penelitian sebelumnya dikembangkan teknik pengontrolan pada motor BLDC menggunakan PI kontroller yang berkonsentrasi untuk mempercepat *response rise time* pada motor BLDC. Dimana pada jenis kontroller ini terdapat 2 jenis kontrol yang digunakan yaitu proporsional dan integratif. Akan tetapi hal ini dirasa masih kurang effisien, karena jika diamati dari karakteristik *output response* motor BLDC yang memiliki nilai *overshoot.* Selain itu penentuan nilai Kp dan Ki yang tidak sesuai akan menimbulkan osilasi dan respon yang lambat[3]. Oleh karena itu perlu ditambahkan salah satu jenis kontroller yang meredam nilai overshoot yaitu jenis kontroller derivatif.

Pada penelitian kali ini akan dikembangkan metode pengontrolan motor menggunakan PID kontroller. Kontroller ini diharapkan dapat memperbaiki *output response* motor BLDC yang memiliki nilai *overshoot*. Kontroller PID diberikan kepada *plan* yang merupakan *transfer function* dari RPM, pemodelan *transfer function* diidentifikasi memalui karakteristik output RPM terhadap waktu[4][5]. Untuk dapat memperoleh output RPM maka akan dirancang driver motor BLDC berupa rangkaian inverter 3 fasa jenis *half bridge inverter* dengan komutasi 120^{o}[6]. *Software* yang digunakan untuk simulasi adalah *software* PSIM. Dari karakteristik RPM *open loop* motor BLDC yang diperoleh dari hasil simulasi PSIM selanjutnya akan dikalkulasikan konstanta Kp, Ki, dan Kd dan diterapkan ke plan menggunakan Matlab. Fungsi dari kontrol proporsional untuk mempercepat *rise time* pada sistem, kontrol integratif digunakan untuk menghilangkan *steady state error*, dan kontrol derivatif untuk memperkecil nilai *overshoot*. Sehingga *output response* dari motor BLDC dapat lebih stabil dan konstan.

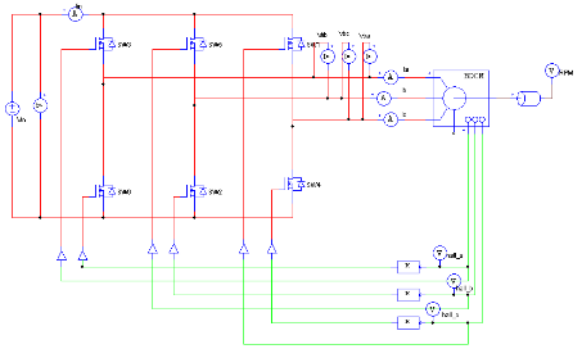
METODE

Blok diagram sistem terdiri dari sumber daya, rangkaian pengendali motor BLDC dan kontrol PID yang diumpan balikkan ke plan untuk menjaga output RPM tetap konstan. Rangkaian Inverter 3 fasa akan disimulasikan menggunakan *software* PSIM. Sedangkan kontrol PID terdiri dari parameter konstanta Kp, Ki, dan Kd yang dikalkulasi dan disimulasikan dengan MATLAB.



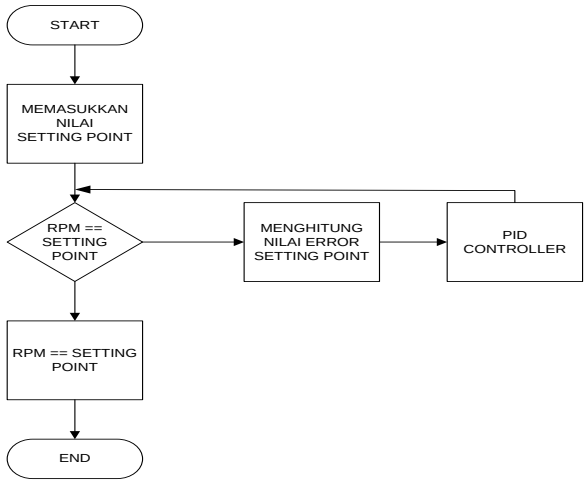
Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Berdasarkan blok diagram diatas, batrai 48V digunakan sebagai sumber inverter 3 fasa, yang selanjutnya dikonversi menjadi tegangan AC yang mensuplay motor BLDC. Inverter 3 fasa dapat merubah tegangan DC menjadi tegangan AC dengan memanfaatkan sistem pensaklaran pada MOSFET dengan metode *six step* PWM. Output RPM motor BLDC akan diumpan balikkan dan dikontrol oleh PID kontroller yang mengatur sinyal pengendali inverter dan menjaga RPM *output* motor BLDC tetap konstan. Rangkaian simulasi inverter 3 fasa dengan beban motor BLDC pada *software* PSIM dapat dilihat pada gambar 2 dibawah ini :



Gambar 2. Rangkaian Inverter 3 Fasa Dengan Beban Motor BLDC pada *software* PSIM

Output RPM dari motor BLDC akan diumpan balikkan menggunakan PID kontroller yang selanjutnya sebagai masukkan pengendali inverter untuk mengatur lebar pulsa PWM inverter 3 fasa. Sistem akan membandingan pembacaan nilai RPM dengan *setting point* secara terus menerus sampai nilai error 0%. Flowchart sistem pada penelitian ini dapat dilihat sesuai dengan gambar 3 dibawah ini.



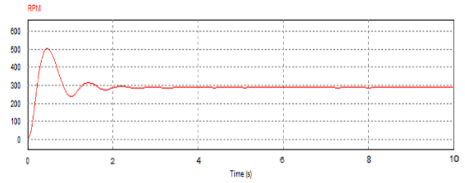
Gambar 3. Flow Chart PID Controller

Sistem PID kontroller akan membuat *output* RPM tetap konstan dengan cara membaca nilai RPM pada motor BLDC. Nilai RPM ini kemudian di umpan balikkan dan dibandingkan dengan *setting point* yang telah diinisialisai. Umpan balik ini selanjutnya akan diproses sedemikian rupa kemudian menghasilkan output sinyal sebagai masukan yang akan dikirim ke driver inverter untuk dapat menambah maupun mengurangi lebar pulsa PWM untuk mengatur RPM motor BLDC. Sehingga nilai RPM akan konstan dan sesuai dengan *setting point* yang telah ditentukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

System Open Loop

Untuk memastikan bahwa sistem pengendalian motor BLDC dapat bekerja dengan baik, maka dilakukan simulasi *Open Loop* menggunakan software PSIM. Simulasi ini dilakukan untuk melihat hasil *output response* dari kecepatan putaran motor BLDC. Gambar 4 menunjukkan *Output Response* RPM motor BLDC.



Gambar 4. Rangkaian Simulasi *Open Loop* pengendali motor BLDC

Karakteristik *output response* RPM *open loop* yang diperoleh dari simulasi menggunakan *software* PSIM. Selanjutnya diidentifikasi paramater *Open Loop Transfer Fuction* yang ditunjukkan pada tabel 1 berikut :

Tabel 1. Output respon Parameter RPM Open Loop

No	Parameter	Hasil
1	Waktu Puncak (tp)	**39 s**
2	*Settling Time* (ts)	**52 s**
3	Nominal RPM	**298 RPM**
4	***Setting point***	**300 RPM**

Selanjutnya dapat menentukan pemodelan *Open Loop Transfer Function* berdasarkan parameter-parameter yang telah diidentifikasi dengan persamaan sebagai berikut[7] :

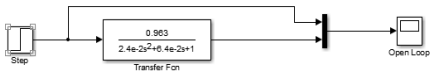
$$OLTF = \frac{K}{(\frac{1}{\omega n}S)^2 + \frac{2\xi}{\omega n}S+1} \quad (1)$$

Open Loop Transfer Fuction berdasarkan parameter yang telah ditentukan adalah sebagai berikut: :

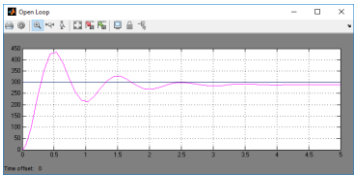
$$OLTF = \frac{K}{(\frac{1}{\omega n}S)^2 + \frac{2\xi}{\omega n}S+1} \quad (2)$$

$$OLTF = \frac{0.962}{2.4\ x10^{-2}\ S^2 + 6.4\ x10^{-2}S+1} \quad (3)$$

Persamaan *Open Loop Transfer Function* yang telah diperoleh akan disimulasikan menggunakan Matlab untuk mengetahui karakteristik RPM *output respone*. Gambar 6 merupakan blok diagram simulasi *Open Loop Transfer Function* pada Matlab.



Gambar 5. Blok Diagram *Open Loop transfer function*



Gambar 6. *Output Response* RPM OLTF

System Close Loop

Dari karakteristik *output response* RPM dari *open loop transfer function* masih ditemui nilai*overshoot* selain itu nilai *steady state* hanya 289 RPM sedangakan nilai *setting point* RPM output yang diinisialisasi adalah 300 RPM. Sehingga perlu untuk PID.

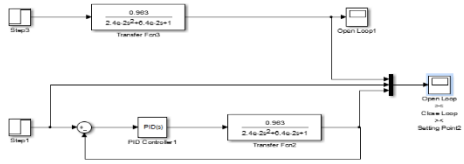
Berikut adalah nilai Kp Ki dan Kd pada kontroller PID yang telah ditentukan :

Kp = 0.008

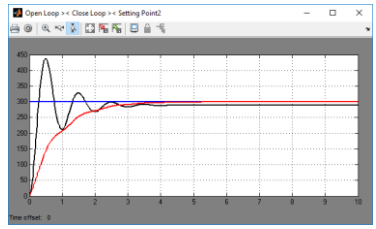
Ki = 1.25

Kd= 0.02

Dari hasil perhitungan nilai Kp, Ki dan Kd selanjutnya akan dimasukkan kedalam sistem menggunakan simulasi Matlab. Gambar 7 merupakan blok simulasi *Close Loop Transfer Function* yang telah ditambahkan blok PID kontroller. Pada simulasi ini juga dikomparasikan dengan *Open Loop transfer Function* untuk membandingkan bentuk *output response* sebelum dan sesudah dikontrol.

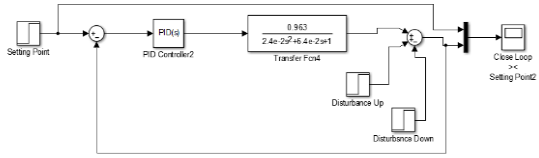


Gambar 7. *Open Loop* dan *Close Loop transfer function*

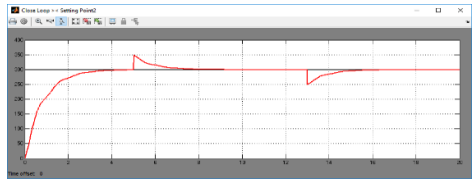


Gambar 8. Komparasi karakteristik *Output Response* RPM OLTF dan CLTF

Gambar 8 menunjukkan bahwa karakteristik *output* RPM dari *close loop transfer function* memiliki nilai nominal 300RPM. Hal ini menunjukkan sudah tidak terdapat *steady stare error* pada sistem Jika dikomparasikan dengan karakteristik RPM *open loop*, parameter seperti nilai *overshoot* sudah tidak ada dan maktu menuju kecepatan nominal juga lebih cepat dan tidak ditemui osilasi.



Gambar 9. *Close loop transfer function* dengan gangguan



Gambar 10. *Output response Close loop transfer function* dengan gangguan

Dari gambar 9 dan gambar 10 menunjukkan bahwa gelombang output RPM dari *close loop transfer function* dapat kembali ke *setting point* ketika diberikan gangguan. Jika diamati pada detik ke-5 dan 13 pada saat terjadi perubahan beban pada sistem, maka PID kontroller akan bekerja dan mengembalikan nilai kecepatan ke RPM nominal dengan waktu 2 detik.

KESIMPULAN

Setelah dilakukan perancangan dan simulasi dari PID kontroller untuk mengatur kecepatan motor BLDC. Selanjutnya membandingkan output response sebelum dan sesudah dikontrol, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Parameter Kp = 0.008,Ki = 1.25,Kd= 0.02dapat bekerja dengan baik dengan menjaga *output* kecepatan motor konstan yaitu 300 RPM.
2. Pada pengujian *close loop* motor BLDC dikendalikan menggunakan kontrol PID, dimana kontrol PID dapat bekerja dengan baik untuk menurunkan nilai *overshoot* dan mengembalikan nilai RPM ke *setting point* setelah diberikan gangguan.
3. Pada saat gangguan diberikan RPM dapat kembali ke *setting point* dalam waktu 2 detik.

DAFTAR PUSTAKA

[1] H. Aulia Rahman and S. Riyadi, "Pengaruh Duty Cycle Terhadap Perpindahan Energi Pada Motor Bldc (Brushless Direct Current) Saat Pengereman Regeneratif Berbasis Dspic30F4012," pp. 247–254, 2019, doi: 10.5614/sniko.2018.29.

[2] N. Masudi, "Desain Controller Motor Bldc Untuk Meningkatkan Performa (Daya Output) Sepeda Motor Listrik," pp. 1–65, 2014.

[3] A. S. Wicaksono, "Perancangan dan Implementasi Sistem Pengaturan Kecepatan Motor BLDC Menggunakan Kontroler PI Berbasiskan Neural-Fuzzy Hibrida Adaptif," *J. Tek. ITS*, vol. 5, no. 2, pp. 68–74, 2016, doi: 10.12962/j23373539.v5i2.16272.

[4] I. O. P. C. Series and M. Science, "Identification parameter system for mathematical modeling BLDC motor using transfer function models Identification parameter system for mathematical modeling BLDC motor using transfer function models," 2020, doi: 10.1088/1757-899X/821/1/012023.

[5] I. Anshory, D. Hadidjaja, and I. Sulistiyowati, "Measurement, Modeling, and Optimization Speed Control of BLDC Motor Using Fuzzy-PSO Based Algorithm," vol. 5, no. 1, pp. 17–25, 2021.

[6] R. Rakhmawati, F. Dwi Murdianto, and M. Wildan Alim, "Soft Starting Performance Evaluation of PI Speed Controller for Brushless DC Motor Using Three Phase Six Step Inverter," *Proc. - 2018 Int. Semin. Appl. Technol. Inf. Commun. Creat. Technol. Hum. Life, iSemantic 2018*, pp. 121–126, 2018, doi: 10.1109/ISEMANTIC.2018.8549749.

[7] U. M. Sidoarjo, "TRANSFER FUNCTION MODELING AND OPTIMIZATION SPEED RESPONSE OF BLDC MOTOR E-BIKE USING INTELLIGENT CONTROLLER," vol. 16, no. 1, pp. 305–324, 2021.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2665

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Rancang Bangun Aplikasi Rental Bus Pariwisata Berbasis Web Dan Android (Studi Kasus : PO. Metropolitan Maja)

Maulana Bahrun[1], Suhendri[2]

Prodi Informatika, Universitas Majalengka[1,2]
e-mail: maulanabachroen17@gmail.com

ABSTRACT

In human life, the role of transportation is very large, so that the business in the transportation sector continues to increase, and transportation companies continue to be competitive to attract the attention of citizens to be interested in using the services that have been offered. Bus is a type of 6-wheeled vehicle that has more capacity to carry passengers than other passenger cars. PO. Metropolitan is a company engaged in the transportation sector. The company was founded on January 20, 2003 and is located at Jl. Raya Tegalsari number 19 Majalengka, West Java. PO. Metropolitan already has two branch offices located in Bekasi and Tegal (Central Java), while the head office is in Majalengka. In this study, using the RAD method. The process to be designed aims to improve system performance, so that weaknesses and deficiencies in the current system can be minimized properly. With this bus rental application system, it is easier for customers to make bus orders and also makes it easier for the data management process for the PO. Metropolitan.

Keywords: *PO. Metropolitan, RAD Method, Bus Rental.*

ABSTRAK

Pada kehidupan manusia, peranan transportasi sangatlah besar sehingga terus bertambahnya bisnis di bidang transportasi, dan perusahaan transportasi silih berkompetitif buat menarik atensi warga supaya tertarik memakai jasa yang telah ditawarkan. Bis merupakan salah satu tipe kendaraan roda 6 yang mempunyai kapasitas lebih banyak untuk mengangkut penumpangnya dibandingkan mobil penumpang lainnya. PO. Metropolitan merupakan perusahaan yang bergerak di bidang transportasi. Perusahaan ini didirikan pada 20 Januari 2003 dan bertempat di Jl. Raya Tegalsari nomor 19 Majalengka, Jawa Barat. PO. Metropolitan telah mempunyai dua kantor cabang yang terletak di Bekasi, dan Tegal (Jawa tengah), sedangkan untuk kantor pusat berada di Majalengka. Pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan method RAD. Proses yang hendak dirancang bertujuan buat memperbaiki kinerja sistem, sehingga kelemahan serta kekurangan di sistem yang

berjalan ini bisa diminimalisir dengan baik. Dengan adanya sitem aplikasi rental bus ini lebih memudahkan customer dalam melakukan pemesanan bus dan juga memudahkan untuk proses manajemen data bagi pihak PO. Metropolitan.

Kata Kunci: PO. Metropolitan, Metode RAD, Rental Bus.

PENDAHULUAN

Dalam periode globalisasi disaat ini, pertumbuhan ilmu pengetahuan serta teknologi terus bertambah pesat. Perihal ini bisa mempermudah kita dalam melaksanakan kegiatan, teknologi komputer merupakan salah satu teknologi yang berkembang pesat. Dengan teknologi komputer ini kita bisa menyampaikan informasi-informasi dengan mudah dan cepat. Salah satunya ialah dengan internet, kita dapat memperoleh informasi - informasi lewat web - web.

Pada kehidupan manusia, peranan transportasi sangatlah besar sehingga terus bertambahnya bisnis di bidang transportasi, dan perusahaan transportasi silih berkompetitif buat menarik atensi warga supaya tertarik memakai jasa yang telah ditawarkan. Pelayanan merupakan salah satu kunci dari perusahaan jasa supaya konsumen berminat dan tertarik untuk mengambil keputusan pembelian. Perusahaan harus menetapkan harga yang kompetitif agar perusahan memiliki keunggulan yang tidak dimiliki perusahaan lain. Pada layanan jasa biasanya konsumen selalu membandingkan harga, dengan menggunakan harga yang lebih murah, atau memilih layanan jasa yang kualitasnya sebanding dengan harga serta berbagai alasan yang lainnya.

PO. Metropolitan adalah sebuah perusahaan jasa yang bergerak dalam bidang transportasi. Perusahaan ini didirikan pada 20 Januari 2003 dan bertempat di Jl. Raya Tegalsari nomor 19 Majalengka, Jawa Barat. Pada awalnya PO. Metropolitan merupakan perusahaan otobus yang bergerak dalam bidang transportasi yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan jasa transportasi masyarakat yang ada di wilayah Majalengka saja.

PO. Metropolitan terus mengalami perkembangan dengan banyak melakukan inovasi, dan bentuk inovasi yang dilakukan oleh PO. Metropolitan yaitu pada 20 Januari 2003 PO telah merubah jaringan usahanya kedalam jasa transportasi yang dikhususkan untuk melayani jasa sewa bus pariwisata. Tidak hanya meliputi wilayah Majalengka saja dalam memberikan pelayanannya, tetapi sudah meliputi wilayah JABOTABEK, Indramayu, dan Tegal. Hal ini dilakukan karena semakin banyaknya pesaing yang bergerak dalam bidang yang sama. PO. Metropolitan saat ini telah memilki dua kantor cabang yang terletak di Bekasi, dan Tegal (Jawa tengah), sedangkan untuk kantor pusat terletak di Majalengka.

PO. Metropolitan telah menawarkan kenyamanan untuk para konsumennya, dengan tersedianya beberapa jenis bis serta fasilitas dan kapasitas yang berbeda disesuaikan dengan kebutuhan dari pelanggannya. PO. Metropolitan saat ini telah memiliki 108 armada bus yang tersebar kantor pusat dan kantor cabang yaitu 22 armada bus berada di kantor cabang Tegal, 31 armada berada di kantor cabang Bekasi dan 55 armada bus berada di kantor pusat Majalengka. Layanan yang ditawarkan oleh PO. Metropolitan yaitu sewa bus pariwisata dengan jangkauan mulai dari pulau Jawa hingga pulau Lombok, selain itu PO.Metropolitan juga melayani konsumen yang melakukan mudik lebaran. Untuk memberikan kenyamanan kepada konsumennya, PO.Metropolitan memberikan fasilitas berupa AC, musik, TV-VCD/DVD, karaoke dan *reclining seat* buat bis Executive AC, Sedangkan untuk bus VVIP sudah di lengkapi dengan AC, musik, TV-VCD/DVD, karaoke, kursi pijat, lemari pendingin, *kitchen set*, hingga ruang *meeting*.

Pelayanan saat ini sarana pengembangan pelayanan kepada *customer* masih belum memanfaatkan teknologi internet. Transaksi nya pun masih manual. Oleh karena itu *customer* memiliki permasalahan karena tidak dapat mengetahui bis yang tersedia ataupun jenis bis yang akan di sewa nya. Penggunaan media internet serta di dukung dengan kecanggihan teknologi menjadi solusi untuk meningkatkan pelayanan terhadap *customer*. selain itu customer juga bisa lebih mudah dalam melakukan pemesanan melalui aplikasi android, supaya *customer* bisa melihat

jumlah tiket dan jadwal secara online, selain membuat *customer* lebih mudah sistem ini juga membantu buat proses memanajemen data.

METODE

Metodologi Pengumpulan data

Dalam mengumpulkan data penulis menggunakan 2 (dua) method yaitu:.

1. Metode Lapangan (*Field Research*)

   Metode ini dilakukan penulis secara langsung dengan mengumpulkan data dengan cara:

   a. Observasi (Pengamatan Langsunng)

      Penulis melakukan pengamatan langsung ketempat objek pembahasan yang ingin diperoleh yaitu data kongkrit berkenaan dengan fenomena yang diamati.

   b. Wawancara *(Interview*)

      penulis melakukan wawancara untuk mendapatkan penjelasan dari masalah-masalah yang sebelumnya kurang jelas dan untuk meyakinkan data yang dikumpulkan sudah akurat.

2. Metode Perpustakaan (*Library Research*)

   Metode ini penulis mengutip dari beberapa bacaan yang berkaitan dengan pelaksanaan penelitian yang dimaksudkan untuk memberikan landasan teori mengenai permasalahan-permasalahan yang telah dirumuskan.

Tahapan-tahapan dalam RAD

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan tahapan-tahapan yang ada pada method RAD:

1. Requirement Planning

Pada tahapan ini penulis akan mengetahui kebutuhan sistem yaitu dengan cara mengidentifikasikan masalah yang dihadapi dan kebutuhan informasi untuk menentukan tujuan, batasan sistem, alternatif pemecahan masalah dan juga kendala.

2. Design Workshop

Disini penulis akan mengidentifikasi solusi alternatif serta memilih solusi terbaik. Kemudian membuat desain proses bisnis dan desain pemrograman untuk data-data yang telah didapatkan dan dimodelkan dalam arsitektur sistem informasi. Tools yang digunakan dalam pemodelan sistem biasanya menggunakan *Unified Modeling Language* (UML).

3. *Implementation*

Pada tahapan implementasi sistem ini merupakan tahapan ditetapkannya sistem supaya sistem siap untuk dioperasikan.

Analisis Sistem

Dengan dilakukannya analisis sitsem yaitu untuk menemukan kelemahan-kelemahan sistem dan memperoleh gambaran terhadap suatu sistem yang akan dikembangkan kemudian dapat diusulkan perbaikannya.

Analisis Data

Dengan dilakukannya analisis data ialah untuk mengetahui daya dukung data terhadap kinerja sistem informasi.

Analisis Informasi

Analisis informasi adalah suatu analisis yang dipergunakan untuk mengetahui kenapa suatu sistem memerlukan suatu informasi bagaimana informasi itu diperoleh, dan sejauh mana informasi tersebut dibutuhkan oleh suatu sistem.

Analisis Pelaku

Analisis personel adalah salah satu bentuk analisis yang menitikberatkan, pada seorang personil atau seorang pelaku yang terlibat suatu system.

Analisis Prosedur Yang Berjalan

Analisis pada sistem yang sedang berjalan alangkah baik nya perlu kita lakukan sebelum melakukannya perancangan sistem yang akan kita usulkan nantinya. Serta harus dilakukannya analisis terhadap hal-hal yang menjadi tujuan pengguna sehingga dapat mendefinisikan masalah tersebut secara jelas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan

Perancangan sistem ini dilakukan apabila tahapan dari sistem analisis sudah selesai dilakukan. Serta membuat perancangan sistem sebagai tahapan buat mempersiapkan proses implementasi sistem yang diinginkan, kemudian menggambarkan secara jelas proses-proses yang diinginkan oleh pengguna. Berdasarkan hasil analisis sistem yang sedang berjalan, maka diusulkan perancangan sistem yang baru, dimana kinerja dari suatu sistem yang baru diharapkan dapat mengatasi beberapa permasalahan yang ada sebelumnya.

Proses yang hendak dirancang bertujuan buat memperbaiki kinerja sistem, sehingga kelemahan serta kekurangan di sistem yang berjalan ini bisa diminimalisir dengan baik.

Pengujian

Pengujian yang penulis lakukan ini yaitu tentang analisis kemudian disimpulkan hasil pengujian-pengujiannya berdasarkan yang sudah dilakukan sebelumnya.

1. Hasil Pengujian Kebutuhan Fungsional

No	Pengujian Fungsional	Keterangan
1.	Adanya halaman login yang berfungsi untuk membagi hak akses pengguna sesuai dengan *username* dan *password* yang diberikan.	Ada
2.	Adanya halaman *add admin* agar admin dapat menambahkan data bus baru juga mengubah dan menghapus data bus lama.	Ada
3.	Adanya fitur untuk keluar dari sistem informasi rental bus dengan menekan *logout*	Ada

Gambar 1 Tabel Hasil Pengujian Kebutuhan Fungsional

2. Hasil Pengujian Kebutuhan Non-Fungsional

No	Pengujian Non-Fungsional	Keterangan
1.	Hanya pengguna yang sudah terdaftar di basis data yang dapat sukses *login*/masuk ke sistem informasi Rental Bus Pariwisata	OK
2.	Admin dapat mengakses semua halaman	OK

Gambar 2. Tabel Hasil Pengujian Kebutuhan Non-Fungsional

Implementasi

Pada bagian ini menjelaskan bagaimana sistem yang sudah dirancang serta dibangun dan diimplementasikan. Impelentasi digunakan buat memastikan sistem yang sedang berjalan dengan baik serta sesuai dengan yang diharapkan.

1. Implementasi Tampilan Web



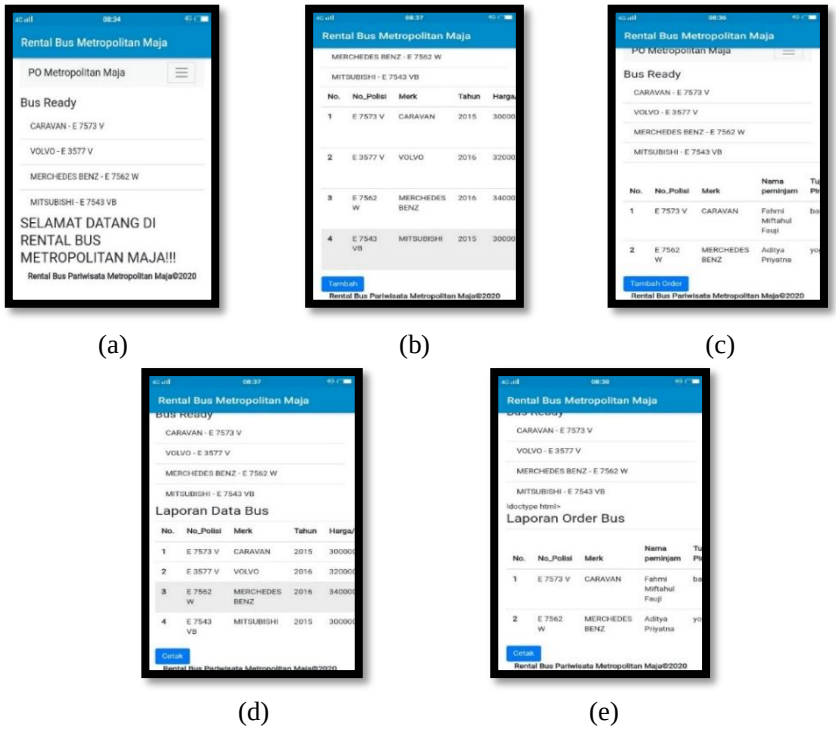
(a) (b)

(c) (d)

(e) (f)

Gambar 3. a) login admin, b) menu tambah admin, c) hasil tambah admin, d) tambah data bus, e) daftar menu order, f) daftar menu order selesai.

2. Implementasi Tampilan Android



Gambar 4. a) halaman utama, b) tambah data bus, c) tambah order bus, d) cetak laporan data bus, e) cetak laporan order bus.

KESIMPULAN

Dari pengujian sistem yang telah dilakukan, maka dapat diberikan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan adanya sitem aplikasi rental bus ini lebih memudahkan customer dalam melakukan pemesanan bus dan juga memudahkan untuk proses manajemen data bagi pihak PO. Metropolitan.
2. Efektifitas data yang digunakan untuk mendukung sistem informasi sudah berjalan dengan efektif dan efisien

DAFTAR PUSTAKA

[1] Anisah. (2017). Program Studi Sistem Informasi. *Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Pengolahan Data* .
[2] Harto, D. (2016). *PERANCANGAN SISTEM BASIS DATA*.
[3] Kristanto. (2004). *Pengertian Basis Data*.
[4] Sianturi, a. E. (2014). Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer. *Sistem Informasi Penyewaan Bus Berbasis Web*.
[5] syarif. (2010). tugas akhir. *Perancangan Sistem Informasi Berbasis Web dengan menggunakan PHP dan mySQL*, universitas sumatra utara.
[6] Waviludin. (2011). Program Studi Ilmu Komputer. *Memahami Penggunaan UML (Unified Modelling Language)*.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2673

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Penerapan Metode ADDIE dalam Pengembangan Aksara Sasak Baluk Olas (Delapan Belas) Berbasis Game

Muhammad Tajuddin[1], Andi Sofyan Anas[2], Ahmad Zuli Amrullah[3], Ahmat Adil[4], R Fanny Printi[5]

Fakultas Teknik dan Desain Universitas Bumigora[1, 2, 3, 4]
Universitas Pendidikan Mandalika[5]
e-mail: tajuddin@universitasbumigora.ac.id

ABSTRACT

During the last two decades, the usage of mobile technology has evolved into a set of behaviors that have become ubiquitous in everyday life, especially for millennials. In recent years, the game as an educational tool. This is mainly because the players are aware that they are learning while playing the game. This research attempts to reply the question academically, specifically "Can the gameplay for the Sasak Baluk Olas (Eighteen) Script teach the principles of education?". This led to considering whether different learning styles might influence students on how much they can learn from playing games. The software development method used is the Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation (ADDIE) model. The type of game made based on the results of our review is an RPG (Role Play Game) style game. Data will be processed using descriptive statistics. Educational game that will be produced is of the type of RPG and can provide a different learning experience and can be more practical in teaching the Sasak Baluq Olas script. The learning process with educational games made can't replace the placement of teachers and books. Books remain the main source of studying, and educational games are only a supplement to studying.

Keywords: *scripts, game, sasak, baluk olas.*

ABSTRAK

Selama dua dekade terakhir, penggunaan teknologi seluler telah berevolusi menjadi satu set perilaku yang telah ada di manapun dalam keseharian, terutama untuk kaum milenial. Beberapa tahun terakhir, permainan digunakan sebagai alat pendidikan. Ini terutama karena para pemain sadar bahwa mereka belajar sambil

bermain *game*. Penelitian ini mencoba menjawab pertanyaan secara akademis, yaitu "Dapatkah permainan *game* untuk Aksara Sasak *Baluk Olas* (Depalan Belas) dapat mengajarkan prinsip-prinsip pendidikan. Hal ini menyebabkan untuk mempertimbangkan apakah gaya belajar yang berbeda dapat mempengaruhi siswa tentang seberapa banyak mereka dapat belajar dari bermain *game*. Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah model *Analysis, Design, Development, Implementation dan Evaluation (ADDIE*). Jenis *game* yang dibuat berdasarkan hasil *review* kami adalah *game* bergaya *RPG* (*Role Play Game*). Data yang nantinya didapat diolah dengan cara statistika deskriptif. *Game* edukasi yang nantinya akan dihasilkan berjenis RPG dan dapat memberikan pengalaman belajar yang berbeda serta dapat lebih praktis dalam memberikan pelajaran aksara *Sasak Baluq Olas*. Posisi guru dan buku pada proses pembelajaran tidak dapat digantikan oleh game edukasi yang dibuat. Sumber utama belajar tetap menggunakan buku, sedangkan game edukasi sebagai pelengkap dalam proses pembelajaran.

Kata kunci: aksara, *game*, sasak, baluk olas.

PENDAHULUAN

Berinteraksi menggunakan perangkat *smartphone* (misalnya, *handphone* atau tablet dan sebagainya) sekarang telah menjadi sangat lumrah di masa kini[1], karena berbagai jenis aktivitas sekarang dapat dilibatkan (misalnya, pembelajaran, *game*, dan jaringan sosial, dan sebagainya). Dua dekade terakhir penggunaan *smartphone* telah berevolusi menjadi satu kesatuan perilaku yang telah ada di manapun dalam keseharian, terutama untuk generasi milenial[2]. Permainan *smartphone* telah menjadi salah satu bentuk hiburan yang populer diberbagai perangkat, lebih dari 42% (misalnya, 32% untuk ponsel *smartphone* dan 10% untuk tablet) dari pasar *game* global (misal 47% Asia-Pasifik, 25% Utara Amerika, 24% Eropa, Timur Tengah dan Afrika, dan 4% Amerika Latin[3].

Perkembangan yang cepat dalam teknologi seluler khususnya dalam permainan *game* di *smartphone* dapat berkontribusi dalam penggunaan[4]. Penggunaan permainan untuk mempromosikan pembelajaran kepada siswa telah dilakukan di masa lalu untuk menarik minat generasi milenial karena belajar itu lebih baik ketika kita termotivasi[5]. Generasi milenial memiliki kontak setiap saat dengan permainan *game*, dan permainan *game* sebagai alat pendidikan juga memiliki faktor motivasi intrinsik yang mendorong rasa ingin tahu dan menciptakan kesan bahwa mengendalikan pembelajaran oleh mereka sendiri[6].

Pendekatan Pembelajaran Berbasis Game (PBG) melibatkan pemain dalam kegiatan pembelajaran, biasanya melalui video edukasi atau *game*[7]. *Game* yang dirancang untuk partisipasi aktif dan interaksi sebagai pusat pengalaman dari pada bentuk hiburan murni. Beberapa pendekatan dilambangkan sebagai Pembelajaran Berbasis Kompetitif atau Program Kompetitif, telah berhasil mempertimbangkan permainan kompetitif untuk mempromosikan media pembelajaran[8]. Kontribusi utama dari penelitian ini adalah penggunaan Teori *Game* untuk mendukung Pembelajaran Berbasis Kompetisi (PBK)[9].

Huruf Jejawan pada Aksara Sasak Baluk Olas berjumlah 18 buah, yaitu ha, na, ca, ra, ka, da, ta, sa, wa, la, ma, ga, ba, nga, pa, ja, ya, nya, sedangkan huruf Jawa berjumlah 20 buah, yaitu ha, na, ca, ra, ka, da, ta, sa, wa, la, pa, dha, ja, ya, nya, ma, ga, ba, tha, nga. Perbedaan antara huruf Sasak dan huruf Jawa, yakni huruf Sasak tidak mempunyai huruf dha dan tha. Jika huruf-huruf itu disusun menjadi kalimat yang mengacu pada kisah Aji Saka[10]

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat *game* edukasi jenis *RPG* yang di dalamnya termuat pembelajaran aksara Sasak *Baluk Olas*. Materi yang termuat dalam *game* ini mengenai aksara Sasak *Baluk Olas* merupakan materi yang diajarkan di SD/MI dan SMP/MTs. Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah model *ADDIE* yakni tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi[11]. Hasil penelitian ini nantinya berupa produk *game* edukasi aksara Sasak *Baluk Olas* yang praktis. Begitu juga halnya dengan pembelajaran aksara Sasak *Baluk Olas* untuk melestarikan pada generasi milenial maka perlu

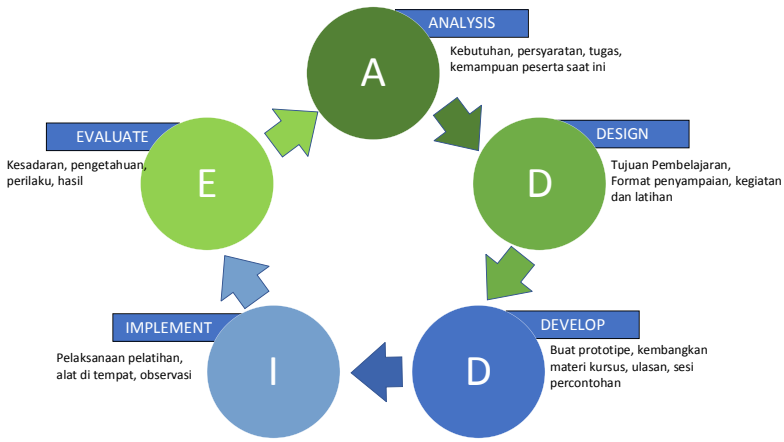
dibuatkan dalam bentuk *game*, sehingga generasi milenial tertarik untuk mempelajari aksara Sasak *Baluk Olas* (delapan belas).

Kelebihan dari aksara Sasak *Baluk Olas* berbasis *game* ini akan mempengaruhi kualitas belajar anak sehingga generasi milenial tidak merasa bosan[12]. Generasi milenial dapat memilih jalur cerita sendiri dan akan menghasilkan akhir cerita berbeda, hal ini dimungkinkan karena penerapan sistem *multi-ending*[13]. Permainan yang dikembangkan ini memiliki kelebihan berupa tampilan yang menarik, karakter–karakter huruf dalam permainan dibuat lebih khas, memiliki sistem *multi-ending* dan sistem *points*, serta adanya interaksi antara permainan dan pengguna[11]. Melalui aplikasi *game* edukasi ini diharapkan dapat menghasilkan terobosan baru dalam sistem belajar aksara Sasak *Baluk Olas* yang lebih menarik, efektif, dan interaktif dan sangat sesuai dengan generasi milenial khususnya siswa Sekolah Dasar (SD) serta Sekolah Menengah Pertama (SMP).

Penelitian ini berkontribusi dalam program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) yang memberikan kebebasan kepada lembaga pendidikan dan dosen dari birokrasi yang berbelit serta mahasiswa diberikan kebebasan memilih bidang yang mereka sukai khususnya dalam kegiatan penelitian bidang *software engineering.* Penelitian aksara Sasak *Baluq Olas* ini sesuai dengan Permendikbud No. 3 tahun 2020 pasal 15 ayat 1 mengenai bentuk pembelajaran yang dapat dilakukan dalam program studi maupun luar program studi yang terdiri dari 8 bentuk yang salah satunya adalah penelitian bidang *software engineering.* Dari penelitian ini, mahasiswa diharapkan dapat berpikir kritis dan menjadi *problem solving* terhadap permasalahan di bidang Pendidikan dengan menerapkan kemampuan *software engineering* [14]. Dalam kegiatan ini, mahasiswa memberikan kontribusi sebagai asisten peneliti yang membantu peneliti menyelesaikan penelitian aksara Sasak *Baluk Olas* berbasis game sesuai arahan peneliti.

METODE

Secara umum tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini ditunjukkan pada gambar 1 sesuai dengan model pengembangan perangkat lunak ADDIE, yaitu *analysis*, *design*, *development*, *implementation dan evaluation* [11][15].



Gambar 1. Tahapan Penelitian model ADDIE

Analysis

Tahap *analysis* diperlukan untuk mengetahui kebutuhan dan perlunya pengembangan produk. Pengembangan suatu produk diawali dengan adanya masalah pada produk sebelumnya. Masalah muncul karena produk sebelumnya sudah tidak relevan dengan kebutuhan saat ini. Selain itu juga dilakukan analisis kelayakan dan syarat pengembangan produk [11].

Design

Tahapan *design* merupakan tahapan sistematik yang diawali dengan perancangan konsep dan isi produk. Setiap isi produk dibuatkan rancangannya dan dituliskan dengan jelas dan rinci. Rancangan produk masih bersifat konseptual dan mendasari pengembangan tahap selanjutnya [11].

Development

Tahap ini merupakan kegiatan realisasi rancangan yang telah dibuat sebelumnya menjadi produk yang siap digunakan. Instrument pengukuran kinerja produk juga dibuat pada tahap *development* [11].

Implementation

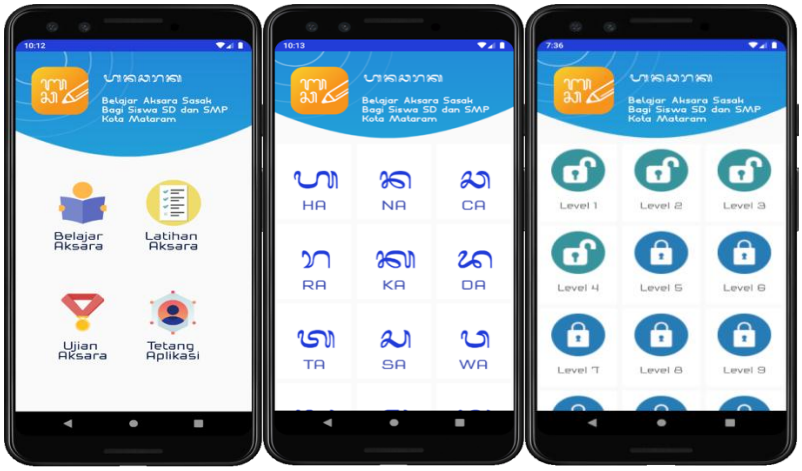
Implementasi dilakukan untuk mendapatkan umpan balik terhadap produk yang dibuat. Tahap ini mengacu pada rancangan produk yang telah dibuat sebelumnya [11], [12].

Evaluation

Rencana evaluasi yang tepat dibutuhkan untuk mengetahui sampai mana produk akan di evaluasi. Tahap evaluasi dilakukan untuk memberi umpan balik ke pengguna, sehingga revisi dapat dilakukan sesuai hasil evaluasi [11].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan metode pengembangan ADDIE yang dilakukan dan berdasarkan *review* kami maka akan dihasilkan ide rancangan tampilan aplikasi sesuai dengan fitur yang dibutuhkan untuk pembelajaran. Selanjutnya akan diimplementasikan rencana hasil desain tersebut menjadi aplikasi yang akan didistribusikan melalui *playstore*. Berikut rancangan desain aplikasi *game* aksara *sasak baluk olas*:

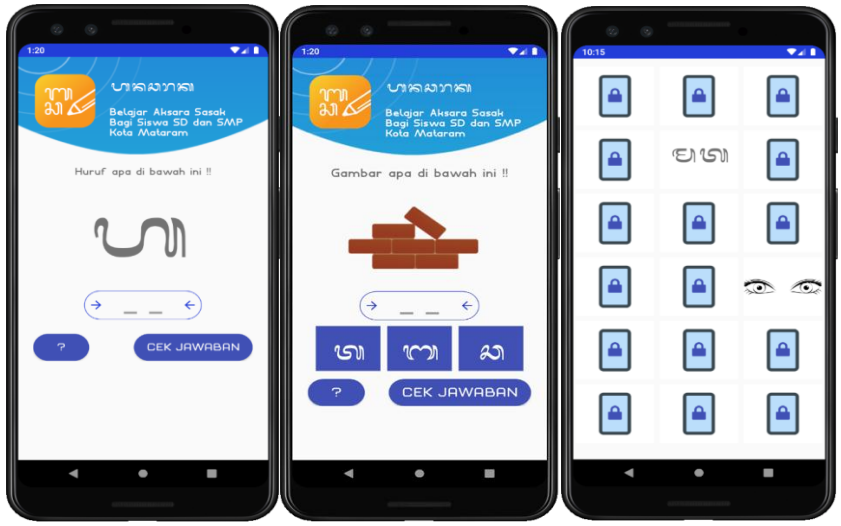


Gambar 2 Tampilan Menu Utama

Pada menu utama ini terdiri dari 4 Menu yaitu:

a. Menu Belajar Aksara untuk mengenal daftar aksara sasak huruf demi huruf
b. Menu Latihan aksara, setelah mengenal aksara sasak, pengguna dapat memilih menu ini sebagai latihan
c. Menu Ujian aksara, setelah latihan pengguna dapat melakukan ujian.
d. Menu Tentang aplikasi, untuk mengetahui profil aplikasi.

Diagram Pilih Permainan adalah aktifitas diagram yang menggambarkan *workflow* pilih permainan. Pada menu utama akan ditampilkan beberapa permainan yang sudah dirancang dan pemain dapat memilih permainan yang ingin dimainkan. Beberapa jenis permainan yang dirancang yaitu: aksara, tebak gambat, berhitung, dan cari huruf. Kemudian system akan memberikan reaksi berdasarkan permainan yang sudah dipilih.



Gambar 3 Tampilan Antar muka

Gambar 3 menunjukkan tampilan antar muka beberapa permainan yang dirancang, pemain dapat menyentuh gambar untuk memberikan jawaban soal. Sistem akan memberikan reaksi berupa tanda benar, jika jawaban benar dan akan beralih ke soal berikutnya. Pemain dapat mengulangi menjawab soal jika sistem memberikan reaksi jawaban salah. Sistem juga memberikan permainan berjenis *adventure/*petualangan. Pada permainan ini, pemain harus mengumpulkan 18 huruf mulai dari huruf *ha* sampai *nga*, dengan diberikan nyawa 5 yang artinya pemain diberi kesempatan sebanyak 5 kali untuk menyelesaikan permainan. Nyawa pemain akan berkurang jika pemain terkena musuh. Permainan akan berakhir jika nyawa pemain sudah habis, dan pemain dapat mengulangi lagi dari awal. Jika semua huruf sudah dikumpulkan, permainan selesai.

KESIMPULAN

Berdasarkan *review* yang telah dilakukan, maka kesimpulan yang diharapkan dalam penelitian ini membuat game edukasi jenis *RPG* yang di dalamnya termuat pembelajaran aksara Sasak *Baluk Olas*. Di mana materi pembelajaran yang termuat dalam *game* ini mengenai aksara Sasak *Baluk Olas* merupakan materi yang diajarkan di SD/MI dan SMP/MTs. Rencananya hasil penelitian ini berupa produk game edukasi aksara Sasak *Baluk Olas* yang praktis. Begitu juga halnya dengan pembelajaran aksara Sasak *Baluk Olas* untuk melestarikan pada generasi milenial maka perlu dibuatkan dalam bentuk game, sehingga generasi milenial tertarik untuk mempelajari aksara Sasak *Baluk Olas* (delapan belas).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada LPDP KEMENKEU atas pembiayaan penelitian ini dalam program Riset Keilmuan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] G. Avni, S. Guha, and O. Kupferman, "An abstraction-refinement methodology for reasoning about network games," *Games*, vol. 9, no. 3, pp. 1–21, 2018, doi: 10.3390/g9030039.

[2] N. Dietrich, E. Classroom, T. Leblanc, P. E. Escape, and G. Journal, "Escape Classroom : The Leblanc Process-An Educational " Escape Game " To cite this version : HAL Id : hal-01886491 ESCAPE CLASSROOM : THE LEBLANC PROCESS - AN EDUCATIONAL " ESCAPE GAME "," 2019.

[3] T. Wijman, Newzoo's 2018 Report: Insights Into the $137.9 Billion Global Games Market. 2018

[4] T. H. Laine, "Mobile educational augmented reality games: A systematic literature review and two case studies," *Computers*, vol. 7, no. 1, 2018, doi: 10.3390/computers7010019.

[5] M. Tajuddin and N. N. Jaya, "Preservasi Naskah Kuno Sasak Lombok Berbasis Digital dan Website," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 4, pp. 445–454, 2018, doi: 10.25126/jtiik.201854787.

[6] M. T. Husain, "Digitalisasi Naskah Kuno Sasak Untuk Menjaga dan Melindungi, dan Melestarikan Budaya Berbasis Web," in *Seminar Nasional Saint dan Teknologi (SNST 9) UNWAHAS Tahun 2018*, 2018, pp. 46–52.

[7] Z. A. dan R. F. P. Muhammad Tajuddin, Ahmat Adil1, Syahroni Hidayat, "Naskah Lontar Sasak di Era Industri 4.0 Berbasis Cots Method," in *Seminar Nasional Saint dan Teknologi (SNST 10) UNWAHAS Tahun 2019*, 2019, pp. 194–199.

[8] A. Muhammad Tajuddin, Bermansyah, "Rancang Bangun Digitalisasi Naskah Kuno Sasak Lombok," in *SEMNASTIKOM 2016*, 2016, no. 1, pp. 589–594.

[9] A. All, E. P. Nuñez Castellar, and J. Van Looy, "Assessing the effectiveness of digital game-based learning: Best practices," *Comput. Educ.*, vol. 92–93, pp. 90–103, 2016, doi: 10.1016/j.compedu.2015.10.007.

[10] L. A. Fathurahman, *Belajar Jejawan Aksara Sasak*. 2013.

[11] S. Cano, D. M. Alghazzawi, J. M. Arteaga, H. M. Fardoun, C. A. Collazos, and V. B. Amador, "Applying the information search process model to analyze aspects in the design of serious games for children with hearing impairment," *Univers. Access Inf. Soc.*, vol. 17, no. 1, pp. 83–95, 2018, doi: 10.1007/s10209-016-0520-x.

[12] N. P. Dewi and I. Listiowarni, "Implementasi Game Based Learning pada Pembelajaran Bahasa Inggris," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 3, no. 2, pp. 124–130, 2019, doi: 10.29207/resti.v3i2.885.

[13] B. Bediou, D. M. Adams, R. E. Mayer, E. Tipton, C. S. Green, and D. Bavelier, "Meta-analysis of action video game impact on perceptual, attentional, and cognitive skills," *Psychol. Bull.*, vol. 144, no. 1, pp. 77–110, 2018, doi: 10.1037/bul0000130.

[14] M. Tohir, "Buku Panduan Merdeka Belajar - Kampus Merdeka," 2020, doi: 10.31219/osf.io/ujmte.

[15] et aL Muhammad Tajuddin, *Kesuksesan Sistem Informasi Perguruan Tinggi dan Good University Governance (Sebuah Kajian Empiris di Perguruan Tinggi)*. Malang: University of Brawijaya Press, 2016.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2687

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

RANCANG BANGUN SISTEM E-GROCERY PADA BUMDES BANJARAN

Fahmi Miftahul Fauzi[1], Ii Sopiandi[2], dan Suhendri[3]

Prodi Informatika, Universitas Majalengka[1,2,3]
e-mail: fahmimiftahulfauzi@gmail.com

ABSTRACT

Along with the times, business competition is increasing, and has an impact on many companies, as a result, companies are required to be more efficient and effective. Now the system in Bumdes Banjaran is still manual, namely the community/consumers must come to the place. So that the positive impact of the e-grocery system is that the community/consumer just buys the desired item, then puts it into a virtual basket which will then be processed by the Banjaran Bumdes, then the order is sent to the consumer's address after making the payment first. At Bumdes Banjaran, I conducted research that focused more on the limited range of consumer sales in buying products. The goal is to promote products / goods by using an online sales system. In this study, using the waterfall model method, so that this system will make it easier for companies to market their products, and make it easier for consumers/communities in the online transaction/payment process (especially at this Bumdes Banjaran store)

Keywords: *E-grocery, Bumdes Banjaran, Online Sales*

ABSTRAK

Seiring dengan perkembangan zaman persaingan bisnis semakin meningkat, dan berdampak pada banyak perusahaan, akibatnya perusahaan dituntut agar bisa lebih efisien dan efektif. Sekarang sistem yang ada di Bumdes Banjaran masih manual yaitu masyarakat/konsumen harus datang ke tempat. Sehingga dampak positiv dari sistem *e-grocery* adalah masyarakat/konsumen tinggal membeli barang yang diinginkan, kemudian memasukkannya kedalam keranjang virtual yang selanjutnya akan diproses oleh pihak Bumdes Banjaran, lalu pesanan dikirim ke alamat konsumen setelah melakukan pembayaran terlebih dahulu. Di Bumdes Banjaran ini saya melakukan penelitian yang lebih mengacu pada terbatasnya jangkauan penjualan konsumen dalam membeli produk. Adapun tujuannya adalah mempromosikan produk/barang dengan

menggunakan system penjualan online. Pada penelitian ini yaitu menggunakan method model air terjun (*waterfall*), sehingga dengan sistem tersebut akan mempermudah perusahaan dalam memasarkan produknya, dan mempermudah konsumen/masyarakat dalam proses transaksi/pembayaran yamg dilakukan secara online (khususnya di toko Bumdes Banjaran ini).

Kata kunci: *E-grocery*, Bumdes Banjaran, Penjualan *Online*

PENDAHULUAN

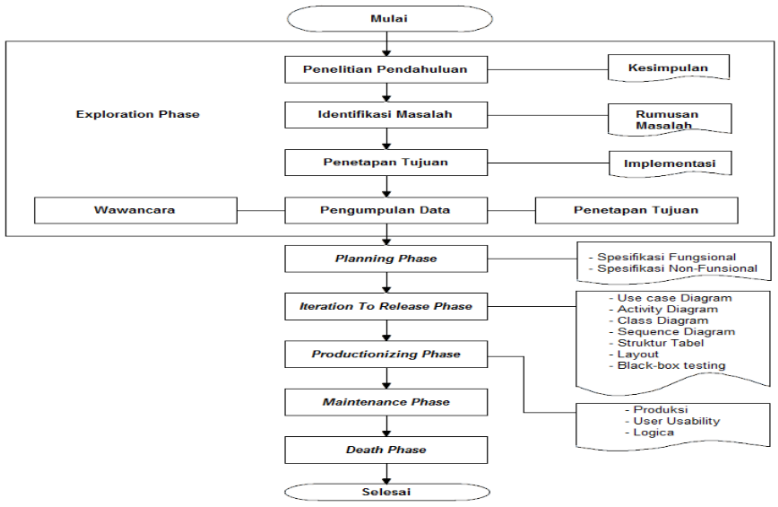
Seiring berkembangnya zaman, membuat persaingan bisnispun semakin ketat, sehingga menuntut setiap perusahaan untuk lebih meningkatkan kualitas dan efektivitas dari setiap produk yang akan dipasarkan kepada masyarakat sebagai konsumen. Untuk menarik konsumen pada saat ini, pengusaha dapat memanfaatkan teknologi informasi berbasis komputer (online), baik dari sistem penjualan ataupun transaksi yang bisa dilakukan tidak lagi dengan cara manual, melainkan transaksi online. Alasannya tentu akan sangat berpengaruh karena bisa mempermudah konsumen dalam hal ini adalah masyarakat luas, konsumen tidak perlu lagi berlama-lama antri saat akan melakukan transaksi pembelian produk seperti yang sebelumnya, konsumen hanya tinggal memastikan hanphone terkoneksi dengan jaringan internet, itu dilakukan setelah konsumen memilih atau berbelanja produk yang diinginkan. [1]

Sistem yang saat ini banyak digunakan yaitu e-grocery. E-grocery merupakan contoh bisnis yang mengimplementasikan teknologi informasi untuk meningkatkan komunikasi antara pemilik usaha dan pelanggan, yang mana lebih tepatnya fungsi dari teknologi ini adalah sebagai alat promosi yang lebih modern. E-grocery berfokus pada penjualan produk yang menerapkan sistem penjualan secara online dimana pembeli dapat melakukan pembelian produk dan bertransaksi secara online.

Sistem penjualan yang saat ini dilakukan oleh Bumdes Banjaran masih secara manual yaitu konsumen/masyarakat datang secara langsung ke bumdes untuk membeli produk yang dibutuhkan, serta harus antri saat melakukan transaksi pembelian produk tersebut. Dengan adanya sistem e-grocery, pembeli yang akan membeli barang dengan jumlah sedikit maupun banyak dapat memanfaatkan internet yang terhubung ke website, pembeli cukup memilih barang yang akan dibeli dan memasukkan ke keranjang virtual yang kemudian akan diproses oleh admin Bumdes Banjaran untuk di cek ketersediaan produk tersebut, dan kemudian konsumen harus melakukan pembayaran terlebih dahulu secara online, kemudian produk akan dikirim ke alamat konsumen yang telah dicantumkan. Untuk sistem pembayaran dapat melalui transaksi ATM, *mobile banking* atau bisa melalui pembayaran ditempat setelah barang sampai di rumah konsumen. Penerapan sistem *e-grocery* ini diharapkan kedepannya agar bisa memberikan kemudahan kepada konsumen/masyarakat saat berbelanja produk dan bertransaksi di Bumdes Banjaran. [2].

METODE

Metode penelitian adalah teknik/cara untuk memperoleh dan mengumpulkan suatu data yang akan dilakukan proses penelitian, bisa digunakan untuk keperluan yang dibutuhkan, baik itu data secara teori maupun secara lapangan yang disesuaikan dengan kebutuhan seorang peneliti.



Gambar 1. Tahap Penelitian.

Metodologi Pengembangan Sistem

Untuk mengembangkan suatu sistem informasi, terdapat suatu metodologi yang dikenal dengan sebutan metodologi pengembangan sistem. Dalam hal ini, metodologi merupakan suatu proses yang diikuti oleh para pengembang sistem untuk melaksanakan, menganalisis, merancang, mengimplementasikan, dan memelihara sistem informasi. Pengembangan sistem merupakan proses pengembangan sistem informasi berbasis komputer yang bertujuan untuk menyelesaikan persoalan organisasi atau memanfaatkan kesempatan (opportunities) yang timbul. Salah satu metode yang umum digunakan adalah model air terjun (waterfall). Model ini berisikan kegiatan dasar yang meliputi spesifikasi, pengembangan, validasi, evolusi dan merepresentasikannya. [3] Model pengembangan sistem dalam penyusunan ini meliputi:

1. Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak
   Pada tahap pertama, penulis melakukan analisa kebutuhan sistem informasi dengan menggunakan bahasa permodelan atau UML (Unified Modelling Language) pada dokumen yang ada.
2. Desain
   Selanjutnya pada tahap desain, penulis akan memberikan suatu gambaran terkait apa saja yang seharusnya dikerjakan dan dilakukan, serta bagaimana tampilannya dari sistem yang akan dikembangkan.
3. Code Generation
   Code Generation adalah hasil transfer ke dalam bahasa pemrograman yang telah ditentukan. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam membuat sistem ini adalah PHP, dengan konsep pemrograman yang terstruktur. Sedangkan untuk software yang digunakan untuk membuat database yaitu MySQL.
4. Pengujian (Testing)
   Selanjutnya, setelah dilakukan tahapan pemrograman yaitu pengujian (testing). Pengujian ini dilakukan secara menyeluruh pada sistem informasi E-Groceary yang sudah dibuat. Pengujian ini dilakukan dengan metode Black Box. Pengujian ini dilakukan tanpa melihat source code program, hanya fokus pada mengamati apakah program telah menerima input, memproses serta menghasilkan output dengan benar ketika dijalankan oleh user.
5. Metode Pengumpulan Data
   Pada metode pengumpulan data, pengeliti menggunakan metode observasi (pengamatan), wawancara, dan teknik studi pustaka. Metode Observasi merupakan pengamatan secara langsung dengan sistem yang sedang berjalan. Metode Wawancara merupakan metode

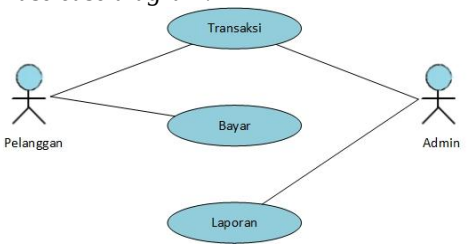
yang dilakukan dengan mencari dan mengumpulkan data seakurat mungkin kepada sumber yang bersangkutan secara langsung. Metode Teknik Studi Pustaka merupakan metode pengumpulan data dengan cara mencari data dan informasi melalui dokumen-dokumen, baik tertulis maupun berupa gambar/foto.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan

A) Sistem Yang Sedang Berjalan

Pada saat ini sistem yang sedang berjalan masih menggunakan cara yang manual. Berikut ilustrasi ini digambarkan dengan *use case diagram*.



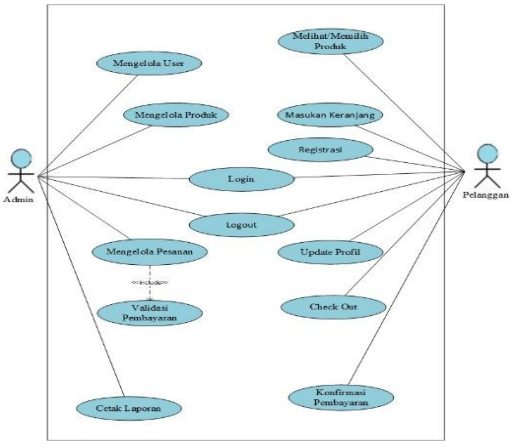
Gambar 2. *Use Case* Keadaan Sistem Manual

Keterangan:

- Pelanggan : individu (peorangan), golongan ataupun Perusahaan yang membeli dan mengkonsumsi suatu produk tertentu baik berupa barang, jasa atau yang lainnya yang disesuaikan dengan kebutuhan masing" .
- Admin : Seseorang yang memasukan data penjualan, pelaporan serta melakukan dan menerima pembayaran dari konsumen, membuat laporan, serta keuangan toko, dsb.
- Transaksi : Proses final jual beli dengan keluarnya nilai (harga) yang harus dibayar
- Bayar : Memberikan uang (untuk pengganti barang yang diterima, dsb).
- Laporan : Adalah suatu bentuk penyampaian berita, keterangan, dsb.

B) Sistem Yang Diusulkan

Berdasarkan Use Case yang sedang berjalan dan berdasarkan analisis lainya



Gambar 3. *Use Case* yang Diusulkan

Sistem Informasi Toko Bumdes banjaran memiliki dua aktor yaitu admin dan Pelanggan. dan memiliki enam fungsi yaitu fungsi login,mengolah User,mengolah Produk,mengolah Pemesanan,cetak Laporan dan Logout. Kedua aktor memiliki fungsi yang berbeda,dimana admin

memiliki akses sepenuhhnya, dan pelanggan hanya dapat mengakses halaman pembelian saja. Admin harus login terlebih dahulu untuk dapat mengolah data

Pengujian

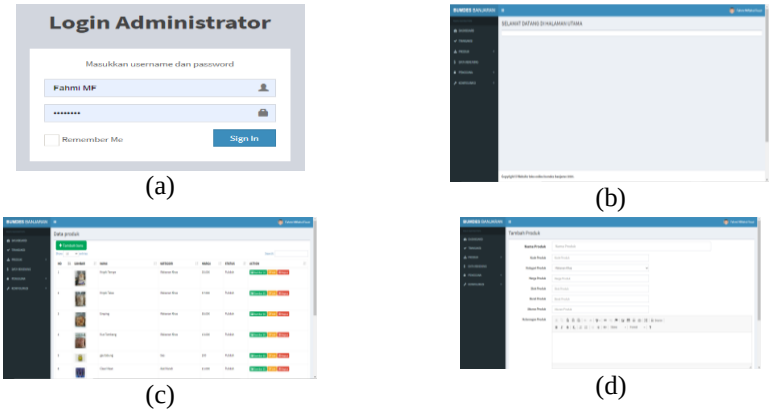
Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode *black-box testing* yang selanjutnya akan disimpulkan hasil dari setiap pengujiannya tersebut. [4].

Tabel 2. Hasil Uji *Black-box*

No	Kasus yang Diuji	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	*Login*	*Masukan Username* dan *password* dengan benar	Masuk ke tampilan halaman utama dengan username dan password yang benar dan sesuai agar bisa login	Sukses
		Username dan *password* yang salah	Kembali ke tampilan halaman login kemudian akan muncul tampilan pesan "*login* gagal"	Sukses
2	Transaksi	Melihat detail	Menampilkan halaman jumlah transaksi secara detail	Sukses
		Cetak	Mencetak laporan hasil transaksi	Sukses
		Pengiriman	Mencetak Laporan pengiriman	Sukses
3	Data Produk	Tambah data dengan lengkap	Data berhasil disimpan, lalu *redirect* ke halaman tampil data	Sukses
		Tambah data tidak lengkap	Akan muncul pesan peringatan data tidak lengkap	Sukses
		Edit data dengan lengkap	Data berubah sesuai yang diinginkan, lalu disimpan, kemudian *redirect* ke halaman tampil data	Sukses
		Edit Data tidak lengkap	Muncul pesan peringatan data tidak lengkap	Sukses
		Hapus Data	Data berhasil dihapus	Sukses
		Cari Data	Menampilkan data yang akan dicari	Sukses

Implementasi

Pada tahap ini sistem sudah selesai dibuat, disini akan ditampilankan dari beberapa gambar sistem yang telah dibuat secara berurutan. Berikut ini adalah gambar tampilan sistem toko online bumdes banjaran. [5].



Gambar 5. a) tampilan halaman login, b) tampilan halaman utama, c) tampilan data produk, d) tampilan tambah data produk.

a. Cara Penggunaan Login :
   1. Buka Sistem toko *online* bumdes banjaran pada *browser*;
   2. Lalu akan muncul halaman utama untuk melakukan *login*;
   3. Isi *username* dan *password* dengan benar;
   4. Kemudian pilih tombol *Login*.

b. Cara Penggunaan halaman utama dan tambah data produk :
   1. Pada halaman utama terdapat menu Dashboard, Transaksi, Produk, Data Rekening, Pengguna dan Konfigurasi. Selanjutnya pilih menu Produk, lalu akan muncul halaman Produk;
   2. Selanjutnya pilih tombol tambah untuk menambahkan data Produk, kemudian akan muncul halaman tambah Produk;
   3. Tahap terakhir lakukan pengisian data Produk dengan lengkap dan benar, kemudian pilih tombol simpan untuk menyimpan data dan/atau pilih tombol batal untuk membatalkan data yang telah di isi.

KESIMPULAN

Adapun hasil dari pengujian sistem yang telah dilakukan, dapat disimpulkan :

1. Dengan adanya sistem penjualan secara online ini, toko bumdes banjaran dapat mempermudah proses penjualan produk dan memudahkan proses transaksi yang sebelumya masih secara manual menjadi modern .
2. Manfaat dari adanya website ini konsumen/masyarakat menjadi lebih mudah untuk mendapatkan informasi tentang produk, baik itu berupa barang ataupun makanan yang tersedia di Bumdes Banjaran.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. C. V. a. M. Ganesan, "http://www.idosi.org/mejsr/mejsr22(10)14/13.pdf," Online Sales Promotions of Grocery and Other FMCG Products in Chennai Entity, 22 10 2014. [Online]. Available: http://www.idosi.org/mejsr/mejsr22(10)14/13.pdf.

[2] b. evolution, "http://belajar-ebusiness.blogspot.com/2012/03/e-grocer.html," E-Business, 29 03 2021. [Online]. Available: http://belajar-ebusiness.blogspot.com/2012/03/e-grocer.html.

[3] M. H. W. Aris Darisman, "https://beermediia.blogspot.com/2021/04/mengenal-metode-pembuatan-sistem.html," Mengenal Metode pembuatan sistem informasi Waterfall, 24 04 2021. [Online]. Available: https://beermediia.blogspot.com/2021/04/mengenal-metode-pembuatan-sistem.html.

[4] R. Setiawan, "https://www.dicoding.com/blog/black-box-testing/," Black Box Testing Untuk Menguji Perangkat Lunak, 17 11 2021. [Online]. Available: https://www.dicoding.com/blog/black-box-testing/.

[5] J. W. Media, "https://www.youtube.com/watch?v=pOZE0bb7iLc," Tutorial Java Web Media, 27 04 2017. [Online]. Available: https://www.youtube.com/watch?v=pOZE0bb7iLc.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2699

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Rancang Bangun Alat Perangkap Hama pada Tanaman Cabai (*Capsicum Annuum L)* Menggunakan Mikrokontroller Arduino Uno dan Sensor PIR Berbasis Android

Irfan Maulana Putra[1], Harun Sujadi[2]

Universitas Majalengka[1, 2]
e-mail:12irfanmaulana1@gmail.com

ABSTRACT

Indonesian people in general are very familiar with chili plants and their various benefits. This chili fruit has a variety of benefits, ranging from: In Indonesia, chili can be grown in various fields, both in rice fields, sea coasts, to mountains. However, the production of unfavorable chilies only increased slightly and was not commensurate with the rapid market demand. The low production of chili is caused by various factors, including pests and diseases. Fruit fly pests are very detrimental to red chili farmers, because they directly attack agricultural products, namely red chilies. To help anticipate the occurrence of fruit fly attacks and maintain the quality of the chili plants, we can take advantage of technological advances where technology is currently developing very rapidly. Using Arduino as a microcontroller to detect pest attacks by using a PIR sensor which will turn on the lights as a decoy because insects are attracted to light, the light serves to attract insect pests that are active at night and use the esp32cam camera sensor to monitor traps the pest itself. The construction of a pest control tool on chili plants using the Arduino Uno R3 Microcontroller and an Android-based PIR Sensor, can help minimize insect pests in chilies and can help maintain crop productivity

Keywords: *Pest Trap Tool, Arduino Uno R3 Microcontroller, PIR Sensor*

ABSTRAK

Masyarakat Indonesia umumnya sangat mengenal tanaman cabai dan berbagai kelebihannya. Tanaman cabai ini memiliki berbagai macam keunggulan. Di Indonesia, cabai bisa ditanam di berbagai bidang, baik di sawah, pantai laut, hingga pegunungan. Meskipun demikian, perkembangan produksi tanaman cabai tidak bagus hanya meningkat sedikit dan tidak sesuai dengan minat pasar yang tinggi. Rendahnya produksi cabai

tersebut disebabkan oleh berbagai faktor antara lain serangan hama dan penyakit. Hama lalat buah sangat merugikan petani cabai merah, karena menyerang langsung produk pertanian yaitu buah cabai merah. Untuk membantu mengantisipasi terjadinya serangan lalat buah dan menjaga kualitas tanaman cabai tersebut, kita dapat memanfaatkan kemajuan teknologi dimana saat ini teknologi sudah sangat berkembang pesat. Menggunakan arduino sebagai mikrokontroler untuk melakukan pendeteksian terhadap serangan hama dengan menggunakan sensor PIR yang mana akan menyalakan lampu sebagai pemikat karena serangga memiliki sifat tertarik pada cahaya lampu, cahaya lampu berfungsi untuk menarik hama serangga yang aktif pada malam hari serta menggunakan sensor kamera esp32cam untuk memantau perangkap hama itu sendiri. Dibangunnya Alat pengendali hama pada tanaman Cabai menggunakan Mikrokontroller Arduino Uno R3 dan Sensor PIR berbasis Android, dapat membantu meminimalisir hama serangga pada cabai dan bisa membantu menjaga produktivitas hasil panen.

Kata kunci: Alat Perangkap Hama, Mikrokontroler Arduino Uno R3, Sensor PIR

PENDAHULUAN

Pemusnahan lalat buah pada tanaman cabai telah dilakukan untuk mengendalikan serangan lalat buah ini, termasuk, misalnya pembungkusan buah, kelebihan dari strategi ini adalah cabai terjaga dari gangguan hama sehingga kualitasnya tetap terjaga. Namun,untuk wilayah yang sangat luas hal ini sulit dilakukan. Cara lain adalah dengan pengasapan, alasan pengasapan adalah untuk mengusir hama lalat buah yang datang ke tanaman. Pengasapan dilakukan dengan membakar serasah/jerami. Pengasapan dapat mengusir lalat buah dan berlangsung selama ± 3 hari, jika asapnya hilang, gangguan hama akan menyerang lagi. Dengan cara ini, penting untuk mengendalikan atau menjebak hama tanaman cabai yang tidak berbahaya bagi ekosistem dan cocok untuk diterapkan di wilayah sentral produksi tanaman cabai.

Untuk membantu mengantisipasi terjadinya serangan hama lalat buah dan menjaga kualitas tanaman cabai tersebut, kita dapat memanfaatkan kemajuan teknologi saat ini sudah sangat berkembang pesat. Menggunakan arduino sebagai mikrokontroler untuk melakukan pendeteksian terhadap serangan hama dengan menggunakan sensor PIR yang mana akan menyalakan lampu sebagai pemikat karena serangga memiliki sifat tertarik pada cahaya lampu, cahaya lampu berfungsi untuk menarik hama serangga yang aktif pada malam hari serta menggunakan sensor kamera untuk memantau perangkap hama itu sendiri. Mikrokontroler arduino uno akan menerima data dari sensor kamera, di mana sensor ini akan dihubungkan ke android petani cabai, data yang dihasilkan oleh sensor. Arduino akan mengubah data yang diterimanya dari data analog menjadi data digital. Alasan kenapa menggunakan aplikasi android dikarenakan pada jaman sekarang pengguna smartphone sudah cukup banyak, serta lahan perkebunan yang berada jauh dari rumah dapat membantu petani dalam menjaga kualitas tanamannya. Oleh karena itu penelitian ini menggunakaan aplikasi android sebagai media pengendali.

Beberapa penelitian sebelumnya yang relevan dengan penelitian ini yaitu penelitian yang dilakukan oleh Didi Renaldy yang membuat perangkap hama lalat buah dengan sistem elektrik pada tanaman cabai. Hasil dari penelitian menyatakan bahwa perangkap yang dibuat lebih efektif dalam mencegah buah busuk pada tanaman cabai [1] . Penelitian lainnya yaitu sistem kendali budidaya tanaman cabai menggunakan sensor suhu dan kelengasan tanah. Tujuan penelitian ini adalah merancang alat ukur presisi suatu sistem kontrol yang mampu mengendalikan iklim mikro (suhu udara dan kelengasan tanah) untuk pertumbuhan optimal tanaman cabai [3] . Penelitian terkait perangkap hama tanaman cabai dengan model lainnya yaitu rancang bangun *Smart Greenhouse* untuk budidaya tanaman cabai berbasis android. Teknologi yang diterapkan pada *Smart Greenhouse* berupa monitoring terhadap suhu, kelembapan dan keberadaan cahaya. Selain itu, pengendalian lampu, pompa air, pemanas dan kipas dapat dilakukan secara otomatis [4].

Dari beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian Rancang bangun perangkap hama pada tanaman cabai, maka dari penelitian ini berfokus pada perangkap hama itu sendiri

yang mana sensor akan mendetek pada perangkap hama dengan menggunakan ESP32cam yang terintegrasi dengan android melalui aplikasi telegram.

METODE

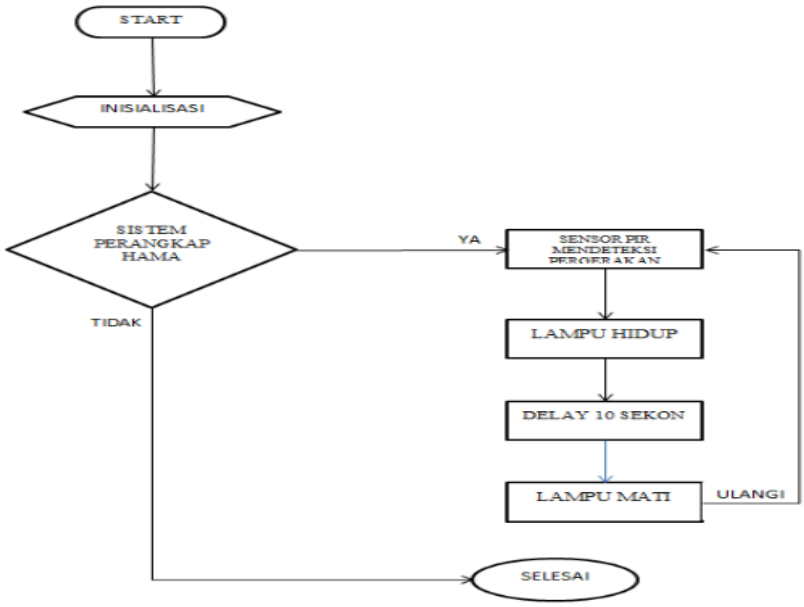
Dalam perancangan Alat perangkap hama pada tanaman cabai (Capsicum Annuum L.) menggunakan mikrokontroller arduino uno R3 dan sensor pir berbasis android ini terdapat tiga bagian utama yaitu bagian masukan (input), proses (process), dan keluaran (output), ketiga bagian tersebut merupakan dasar dari Prototipe yang akan dibangun, dan ketiga bagian tersebut saling berhubungan sehingga membentuk sebuah sistem.

Bagian input tersebut adalah sensor PIR (Passive InfraRed) atau sensor gerak yang digunakan untuk mendeteksi pergerakan hama tanaman cabai itu sendiri. Bagian proses merupakan proses pengontrolan sistem yang dilakukan oleh mikrokontroler Arduino Uno R3 dan ESP32cam. Arduino Uno R3 memproses (input) masukan untuk menghasilkan suatu output (keluaran). Bagian terakhir dalam sistem ini adalah output. Output merupakan hasil keluaran dari masukan yang sudah diproses oleh bagian pemroses (mikrokontroler). Output tersebut berupa Light Trap yang berfungsi sebagai perangkap hama tanaman cabai dan esp32cam berfungsi sebagai monitoring pada perangkap hama tanaman cabai.

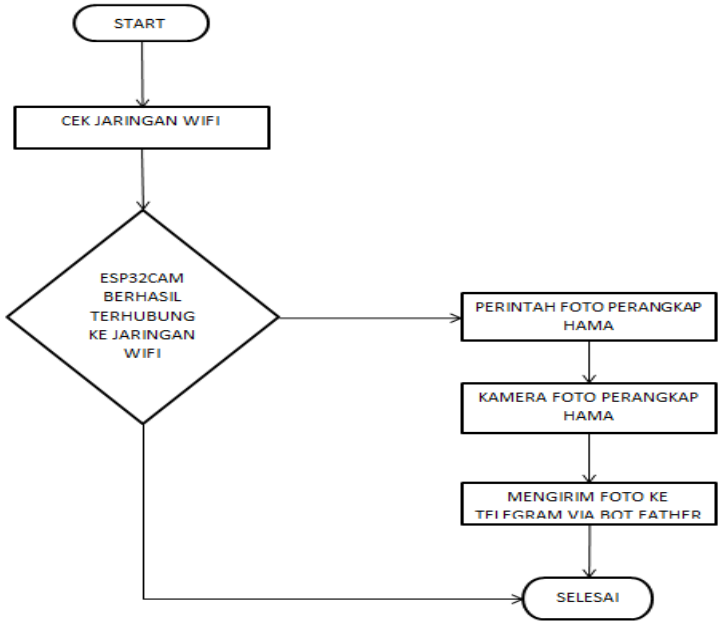
Pembuatan peralatan sesuai dengan rencana yang telah dibuat tentunya membutuhkan alat dan bahan dalam pelaksanaannya. Selain membutuhkan perangkat yang telah dalam perancangan sistem, peralatan juga membutuhkan instrumen dan bahan yang berbeda yang tidak dibedakan dalam rencana peralatan. yang terdapat pada analisis kebutuhan hardwere yaitu :

1. ESP32cam
   Memiliki fitur Bluetooth, wifi yang biasa digunakan untuk project IOT, esp 32 cam ini juga mempunyai slot microSD yang berguna sebagai tempat penyimpan.
2. Sensor PIR
   Untuk mendeteksi pergerakan hama tanaman cabai
3. Kabel jumper
   Untuk menghubungkan dua titik atau lebih komponen
4. Lampu
   Sebagai daya tarik untuk hama tanaman cabai
5. Micro usb
   Sebagai power supply dari esp32cam
6. Power bank
   Untuk sumber listrik dari seluruh komponen

Perancangan sistem merupakan rencana sebuah desain awal dari sebuah proses kinerja yang memiliki tujuan untuk memberikan gambaran terhadap rancangan sistem guna memenuhi kebutuhan pada perancangan Alat pengendali hama pada tanaman cabai, menggunakan mikrokontroller arduino uno R3 dan sensor PIR yang terintegrasi dengan Light Trap menggunakan mikrokontroller terdiri dari tiga bagian utama yaitu masukan (Input), Proses (Process) dan keluaran (Output). Berikut ini merupakan flowchart dari sistem perangkap hama tanaman cabai gambar 1 dan gambar 2



Gambar 1. Flowchart Sistem perangkap hama pada Sensor PIR



Gambar 2. Flowchart sistem perangkap hama pada ESP32cam

Keterangan gambar 1 dan gambar 2 :

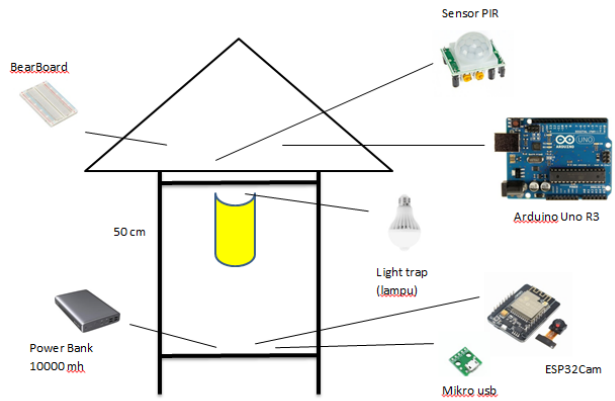
1. Pertama kali rangkaian prototipe atau alat sistem dinyalakan (diaktifkan) yang dilakukan sistem adalah dengan menghubungkan kabel power yang terhubung ke mikrokontroller ke Sumber tegangan baterai 5v, Ketika sudah terhubung maka mikrokontroller dan lainnya teraliri arus listrik.

2. Setelah prototipe atau alat dinyalakan, maka sistem siap untuk menerima input yang berasal dari sensor PIR (Passive InfraRed) atau sensor gerak yang telah dipasang pada prototipe/alat tersebut.
3. Setelah sensor PIR / gerak berjalan sesuai dengan fungsinya yaitu bisa mendeteksi pergerakan hama, maka akan mengirimkan masukan pada sistem, jika mendeteksi pergerakan, maka sistem akan otomatis menghidupkan Light Trap (Lampu) seabagi daya tarik pada hama tanaman cabai.
4. Pada sistem monitoring perangkap hama, cek ESP32cam untuk memastikan perangkat terkoneksi dengan jaringan wifi.
5. Setelah ESP32cam terhubung dengan jaringan wifi, maka esp32cam dapat menampilkan gambar perangkap hama secara real time menggunakan aplikasi telegram.
6. Setelah semuanya berjalan sesuai dengan yang diharapkan seperti sensor PIR mendeteksi akan adanya pergerakan dari hama tanaman cabai lalu light trap (lampu) dapat menyala otomatis, esp32cam terhubung dengan jaringan wifi dan dapat mengirimkan gambar perangkap hama melalui aplikasi telegram secara real time, maka sistem atau alat pengendalian hama tanaman cabai (Capsicum Annuum L.) menggunakan mikrokontroller Arduino dan sensor pir berbasis android siap di aplikasikan / digunakan.

Dalam pengujian kebutuhan pemrograman, pada umumnya framework ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno R3 yang telah dikustomisasi ke dalamnya dengan menggunakan Bahasa Pemrograman C. Perangkat lunak yang dibutuhkan dalam protoype perangkap hama tanaman cabai ini sebagai berikut :

1. Arduino IDE 1.8.2, untuk membuat program pengendali sistem.
2. *Fritzing*, untuk merancang blok diagram desain rangkain hardwere
3. Telegram, Untuk memonitoring perangkap hama tanaman cabai.

Desain pada perangkap hama tanaman cabai ini terbuat dari 4 buah paralon yang masing – masing memiliki ketinggian 50 cm, dan untuk atapnya terbuat dari bahan triplek. Untuk tempat sensor pir itu sendiri ada di bagian bawah atap dan untuk tempat esp32cam itu sendiri ada dibawah perangkap hama tanaman cabai. Desain keseluruhan sistem yang di rancang bisa dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Desain sistem perangkap hama tanaman cabai

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian alat ini untuk mengamati kesalahan dan hasil yang telah dikerjakan dari model atau alat perangkap hama lalat buah pada tanaman cabai dengan memanfaatkan mikrokontroler Arduino uno dan sensor PIR berbasis Android, khususnya pada peralatan yang

digunakan dalam membangun kerangka. Motivasi di balik pengujian yang diselesaikan pada Sensor PIR adalah untuk memperoleh batasan tentang ketepatan jarak yang dilakukan oleh sensor PIR. Ini dilakukan untuk mendapatkan hasil terbaik terhadap pergerakan hama yang terdeteksi.

Untuk menghitung presentase tingkat keberhasilan digunakan rumus:

$$= \frac{Presentasi\ Percobaan\ Berhasil}{Banyaknya\ Percobaan} x100\%$$

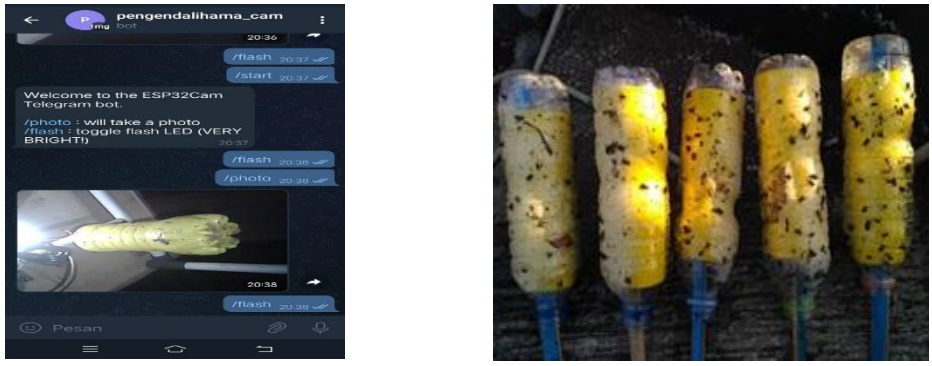
Sehingga hasil pengujiann pada sensor pir dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Tabel pengujian pada sensor PIR

NO	Percobaan Ke	Jarak 0 – 100 cm	Jarak 101 – 150 cm	Jarak 151 – 200 cm	Jarak 201 – 250 cm
1	1	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
2	2	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
3	3	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
4	4	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	terdeteksi
5	5	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	terdeteksi
Presentase		100%	100%	100%	100%

Berdasarkan pengujian respon Sensor PIR yang sudah dilakukan. Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa ketika jarak 0-100 cm menghasilkan persentase 100%, jarak 101-150 cm menghasilkan persentase 100%, jarak 151 – 200 cm menghasilkan persentase 100%, jarak 201 – 250 cm menghasilkan persentase 100%. Maka rata-rata tingkat keberhasilan dari keseluruhan pengujian adalah 100%

Pada pengujian esp32cam menampilkan perangkap hama tanaman cabai yang mana menampilkan gambar yang secara real time. Gambar 4a menampilkan monitoring dari aplikasi telegram yang mana hasil capture didapat dari esp32cam, gamba 4b menampilkan hasil dari perangkap hama



(a) (b)

Gambar 4. a) Capture dari esp 32cam, b) Hasil dari perangkap hama tanaman Cabai

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulannya sebagai berikut :

1. Alat perangkap hama tanaman Cabai menggunakan Mikrokontroller arduino dan Sensor PIR berbasis Arduino telah berhasil dibuat dan berhasil menangkap hama lalat buah

dengan alat tersebut pada siang dan malam hari serta esp32 cam mampu mengirimkan gambar perangkap hama tanaman cabai sebagai alat monitoring.

2. Dibangunnya Alat perangkap hama pada tanaman Cabai menggunakan Mikrokontroller Arduino Uno R3 dan Sensor passive infrared berbasis Android dapat membantu meminimalisir hama serangga pada cabai dan bisa membantu menjaga produktivitas hasil panen tanaman cabai.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Didi Rindaldy, "*Rancang Bangun ALat Perangkap Hama Lalat Buah sistem eletrik untuk mencegah busuk buah pada cabai,",* Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian, vol 5, no 2, ss september 2019.

[2] D. Rizqi Nurfalach, "Budidaya Tanaman Cabai Merah (Capsicum annum L.) di UPTD Perbibitan Tanaman Hortikultura Desa Pakopen Kecamatan Bandungan Kabupaten Semarang," p. 51, 2010

[3] Sugeng Triyono, "*Desain Sensor Suhu dan kelengasan Tanah untuk Sistem Kendali Budidaya Tanaman Cabai", 2019.*

[4] Ammrita Rakhmi Firdhaus, "*Rancang bangun Smart Greenhouse untuk Budidaya Tanaman Cabai berbasis Android".*

[5] R. Vebriansyah, *Tingkatkan Produktivitas Cabai*. Jakarta: Penebar Swadaya, 2018.

[6] A. Marliah, M. Nasution, and Armin, "*Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Cabai Merah Pada Media Tumbuh Yang Berbeda*," J. Floratek 6, pp. 84–91, 2011

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2705

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Perancangan Piranti Perekam Isyarat Bioelektrik *Portable* berbasis ESP32 dan *FreeRTOS*

Enas Dhuhri Kusuma[1], Prapto Nugroho[2], dan Wahyu Dewanto[3]

Departemen Teknik Elektro dan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada[1,2,3],

e-mail: enas@ugm.ac.id

ABSTRACT

Monitoring and measurement method of electrocardiograph (ECG) signal gives huge contribution for biomedical researches, one of them is telemedicine. The development of telemedicine requires wireless distant bioelectric signal monitoring from patient to medical facilities. Main aspects of portable bioelectric monitoring are the design of analog front end, digitization of bioelectric signal, and digital signal transmission. The presented device records ECG signal in constant and satisfying rate, then send the signal immediately to a dedicated gateway device. This paper will discuss about the modification design of analog front end, the sampling rate, and the signal transmission method from node to gateway. The project produced a prototype of portable ECG monitor as node device and its receiver, which will be developed as a gateway. The node system is implemented in ESP32 microcontroller with FreeRTOS environment. Test and verification process was conducted with commercial ECG signal generator and the result was compared with commercial ECG monitor.

Keywords: *Bioelectric signal, ECG, biomedical instrumentation, telemedicine, ESP32,FreeRTOS.*

ABSTRAK

Metode untuk monitor dan pengukuran isyarat elektrokardigrafi (EKG) memberikan kontribusi yang sangat besar pada penelitian biomedika, salah satu di antaranya adalah telemedika. Perkembangan telemedika memerlukan piranti monitor jarak jauh isyarat bioelektrik nirkabel dari pasien ke fasilitas medis. Aspek utama

monitoring isyarat bioelektrik adalah perancangan analog front end, digitisasi isyarat bioelektrik, dan pengiriman isyarat digital. Piranti yang dipaparkan pada paper ini adalah sistem monitor EKG portabel sebagai piranti *node* dan penerimanya. Piranti ini merekam isyarat EKG dengan frekuensi cuplik yang konstan dan mencukupi, kemudian mengirimkan isyarat ke suatu piranti *gateway* yang terdedikasi. Sistem ini diimplementasikan pada mikrokontroler ESP32 dengan lingkungan *FreeRTOS*. Proses pengujian dan verifikasi dilakukan dengan pembangkit isyarat EKG komersial dan hasilnya dibandingkan dengan hasil pembacaan piranti monitor EKG komersial.

Kata kunci: Bioelektrik, EKG, instrumentasi biomedis, telemedika, ESP32, FreeRTOS.

PENDAHULUAN

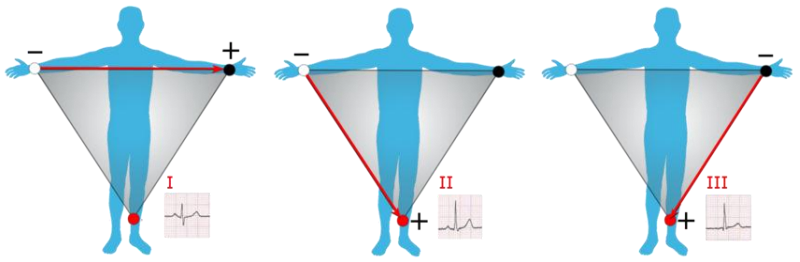
Perekaman isyarat bioelektrik, terutama EKG adalah salah satu prosedur medis utama dalam melakukan uji kesehatan, diagnosis, dan pengaruh obat terhadap pasien. Pemasangan sensor EKG ke tubuh pasien biasanya dilakukan oleh tenaga medis, melalui kontak langsung dengan pasien. Pada masa pandemi COVID-19 ini, kontak langsung antara nakes dan pasien dapat meningkatkan paparan virus.

Masalah berikutnya, perangkat perekam EKG di Indonesia hanya tersedia di rumah sakit yang ada di kota besar. Sementara itu, daerah yang jauh dari kota besar, tidak memiliki akses perangkat tersebut. Kurangnya akses tersebut membuat pasien-pasien di daerah terpencil menjadi lambat dalam mendapatkan diagnosis terkait dengan kelainan pada jantung.

Oleh karena itu, diperlukan adanya pengembangan sistem EKG portable berbasis *internet of things* yang pemasangannya bisa dilakukan secara mandiri oleh pasien dengan pemantauan yang bisa dilakukan secara jarak jauh oleh dokter spesialis, sehingga deteksi awal gangguan irama jantung bisa diketahui. Alat tersebut dibuat dalam bentuk portabel, sehingga dapat dibawa dengan mudah sampai ke puskesmas di daerah-daerah, atau bahkan ke rumah pasien.

Perangkat pembaca EKG portabel sudah pernah dirancang oleh beberapa peneliti [1]. Perangkat EKG portabel dirancang supaya pasien, secara pribadi dapat memasang perangkat tersebut ke tubuhnya. Perangkat EKG pribadi dibuat untuk tujuan *event monitoring* yang dapat dilakukan dalam periode monitor yang cukup lama, yaitu dengan mengintegrasikan dengan bahan *wearable* [2], [3] atau periode monitor yang sebentar, atau *patient-activated post-event monitoring*. Metode *post-event monitoring*, diaktifkan secara manual oleh pasien ketika terjadi suatu gejala, sehingga piranti EKG tidak perlu dipakai dalam waktu lama secara kontinyu [1].

TINJAUAN PUSTAKA



Gambar 1. Sadapan ekstremitas utama dan tata letak elektrodanya.

Pengukuran isyarat EKG lengkap meliputi 12 sadapan yang terdiri dari tiga sadapan ekstremitas utama, tiga sadapan ekstremitas tambahan dan enam sadapan dada [4]. Gambar 1 menunjukkan letak sadapan ekstremitas utama(I,II, dan III) dan tata letak elektrodanya. Untuk keperluan monitor irama jantung, umumnya cukup dilakukan dengan tiga sadapan ekstremitas

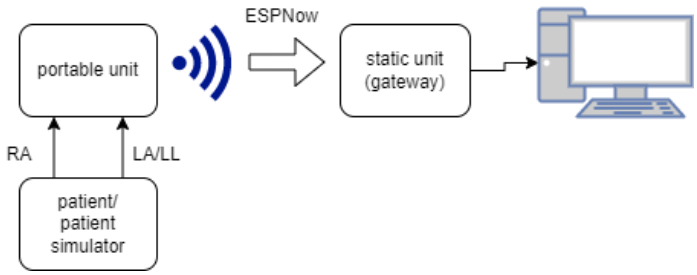
utama [5], yaitu antara lengan kanan dan kiri (RA-LA) atau ekstremitas I, lengan kanan dan kaki kiri (RA-LL) atau ekstremitas II, dan lengan kiri dan kaki kiri (LA-LL) atau ekstremitas III. Sebagai referensi pengukuran, digunakan elektroda kaki kanan (RL). Pengukuran lengkap tiga sadapan ekstremitas memerlukan empat elektroda: RA, LA, LL, dan RL [4]. Perangkat EKG pribadi portabel, seringkali digunakan untuk memantau gejala awal [1] dan alat bantu olahraga [2], sehingga hanya cukup membaca satu sadapan paling mudah di antara tiga sadapan ekstremitas, yaitu ekstremitas I (RA-LA).

Pada aspek komunikasi nirkabel, hampir semua rancangan telemetri EKG atau EKG portabel menggunakan Bluetooth sebagai media transmisi data [1]-[4]. Proses *pairing* pada *bluetooth* yang sering gagal, membuat suatu piranti menjadi kurang praktis untuk dipakai secara pribadi oleh orang awam [6]. Sementara itu, pemrograman *Bluetooth Low Energy* (BLE) yang cukup rumit, membuat pilihan dijatuhkan kepada antarmuka nirkabel yang lain, yaitu ESPNOW [7]. Beberapa rancangan pembaca EKG, juga tidak memiliki sampling time yang jelas. Pembacaan analog front end dilakukan secara *looping*, tanpa mengetahui interval waktu pembacaan antara satu sampel, dengan sampel berikutnya [8], [9], [10]. Hal ini menimbulkan masalah pada konsistensi data, karena pada kaedah pengolahan isyarat digital, asalnya suatu isyarat mesti dicuplik dengan waktu pencuplikan konstan [11].

METODE

Keseluruhan Perangkat Keras

Secara garis besar, perangkat keras yang dirancang pada penelitian ini mencakup perangkat portabel dan beberapa fungsi dari perangkat statis, sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 2, sementara fisik hardware implementasinya, ditunjukkan pada Gambar 3. Perangkat portabel adalah unit perangkat yang dipakai oleh pasien. Pada unit ini, terdapat sensor EKG, analog front end (AFE), dan mikrokontroler untuk mengakses AFE dan mengirim data.



Gambar 2. Susunan perangkat keras yang dirancang.

Pada implementasi aktualnya, unit portabel ini terhubung dengan elektroda yang menempel pada suatu *chest strap*. Perangkat ini dapat dipakai oleh pasien secara *mobile*. Mikrokontroler yang terdapat pada unit portabel berfungsi untuk mengakses AFE melalui pin analog untuk membaca isyarat EKG, kemudian mengirimkan pembacaan EKG tersebut ke bagian statis(*gateway*). Perangkat portabel dan statis terhubung melalui jaringan ESPNOW. Perangkat portabel berfungsi sebagai ESPNOW *transmitter*, dan perangkat statis sebagai *receiver*-nya. Perangkat statis terhubung ke PC melalui port USB, yang difungsikan sebagai port serial.

Analog Front End (AFE)

Analog front end adalah bagian yang berfungsi sebagai pengkondisi isyarat input. AFE yang digunakan pada penelitian ini adalah modul AFE EKG berbasis tiga elektroda yang sudah

tersedia di pasaran berbasis AD8232 [12]. Modifikasi dilakukan supaya AFE dapat bekerja dengan dua elektroda [12]. Sementara itu, tidak dilakukan modifikasi terhadap bagian filter rangkaian modul EKG, dan setting tanggapan frekeuensi yang dipakai mengikuti *setting* bawaan produsen. Filter dirancang sebagai *bandpass filter* order dua. Lebar pita frekuensi isyarat untuk modul EKG ini ditentukan oleh rangkaian yang terdiri dari pasangan R-C yang ada pada rangkaian. Filter adalah berupa *band-pass filter* dengan frekuensi batas bawah 0.5 Hz dan batas atas 40 Hz.

Firmware Mikrokontroler

Pada beberapa penelitian terdahulu dengan AD8232, tidak disebutkan secara jelas pesat pencuplikan yang digunakan [8], [9], [10]. Oleh karena itu, supaya *sampling rate* konsisten, dirancang metode pembacaan ADC dengan *trigger* dari interupsi timer. Pada ESP32, untuk menjalankan rutin interupsi secara efektif, *firmware* mikrokontroler mesti dibangun berbasis *realtime operating system* (RTOS) *FreeRTOS*. Rutin interupsi timer memberikan notifikasi kepada task *FreeRTOS* untuk memberikan pelayanan sebagai respon terhadap interupsi. Struktur program *firmware* terdiri dari bagian pembacaan ADC, timer ISR, task FreeRTOS, dan unit penerima.

Bagian pembacaan ADC yang tidak menggunakan fungsi bawaan library Arduino IDE, tetapi menggunakan fungsi pembaca input analog yang berasal dari ESP-IDF. Bagian Timer ISR (*Interrupt Service Routine*) adalah fungsi yang dieksekusi setiap terjadi interupsi. Pada kasus ini, yang memberi interupsi adalah *overflow*-nya timer. Pembacaan input analog dipanggil pada bagian ini.

Bagian *Task* FreeRTOS yaitu *task* untuk menerima data dari ADC, dilanjutkan dengan mengirim data pembacaan ADC tersebut melalui jalur komunikasi ESPNOW. Tiap-tiap *task* berisi suatu kalang tak berhingga sebagaimana *master loop* pada program Arduino pada umumnya. Bagian penting kalang *task* utama pada program ini adalah sebagai berikut.

a. Penerimaan notifikasi dari ISR timer yaitu berupa tanda, yang menunjukkan bahwa pembacaan ADC baru saja dilakukan oleh ISR timer.
b. Pengiriman data ke gateway melalui ESPNOW, yang terdiri dari *timestamp* dan *ecg data*
c. *Task* indikator yang berfungsi untuk memberikan indikasi kepada pengguna atau pengembang, bahwa program berjalan normal atau tidak.

Unit Penerima terpisah dengan unit portabel. Isyarat yang diterima dibaca oleh PC yang terhubung dengan unit penerima ini melalui port serial, akan dibandingkan dengan pembacaan EKG yang menggunakan piranti komersial, yaitu ATTYS DAQ [13].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap ini, sistem perekam EKG diuji dalam dua hal : uji *sampling rate* maksimum dan uji hasil pengukuran, dibandingkan dengan modul AFE EKG komersial dengan antarmuka bluetooth. Masing-masing pembahasan akan dijelaskan sebagai berikut.

Uji *Sampling Rate* Maksimum

Waktu cuplik sistem akan bernilai lebih dari ukuran *tick* FreeRTOS [7], yaitu 1 ms. Untuk melakukan pengujian ini, beberapa *sampling rate* dicoba untuk membaca pin analog, kemudian dilakukan pengamatan pada LED indikator. Jika *task* pembacaan ADC dan pengiriman berjalan lancar, *task* kedip pada LED indikator juga akan berjalan sesuai program. Sistem diuji dengan beberapa pesat cuplikan yang lazim pada EKG komersial, yaitu antara 125-900 *sample per second*(sps), dengan asumsi 1000 sps tidak dapat dieksekusi karena sudah menyamai waktu *tick*-nya.

Hasil uji *sampling rate* dapat diamati pada Tabel 1. Variabel yang diubah-ubah pada pengujian ini adalah *sampling rate*, dan tampilan yang diamati adalah kedipan LED indikator.

Tabel 1. Hasil uji sampling rate yang diamati melalui kondisi LED indikator

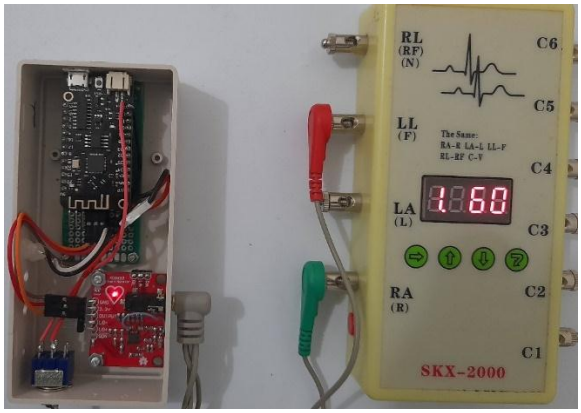
Sampling Rate (sps)	Kondisi LED indikator (kedip/tidak)
125	Kedip
200	Kedip
250	Kedip
400	Kedip
500	Kedip
750	Kedip
800	Tidak
900	Tidak

Batas atas *sampling rate* yang dapat dijalankan di atas FreeRTOS adalah 750 sps. Nilai di atas itu tidak dapat berjalan di FreeRTOS, karena kemampuannya dibatasi oleh frekuensi *tick* yang dipakai, yaitu 1000 *tick* per detik (1 kHz).

Uji Hasil Pembacaan EKG

Uji kualitas data, adalah seberapa besar error yang dihasilkan oleh sistem yang dirancang terhadap referensi. Referensi yang dipakai adalah modul ATTYS, yaitu *bioamplifier* komersial dengan keluaran *bluetooth* [13]. Kedua isyarat tersebut dibandingkan dengan metode *mean square error* untuk mendapatkan selisih pengukuran absolut antara instrumen yang dirancang dengan instrumen referensi. Perhitungan mean square error ditunjukkan oleh persamaan (1).

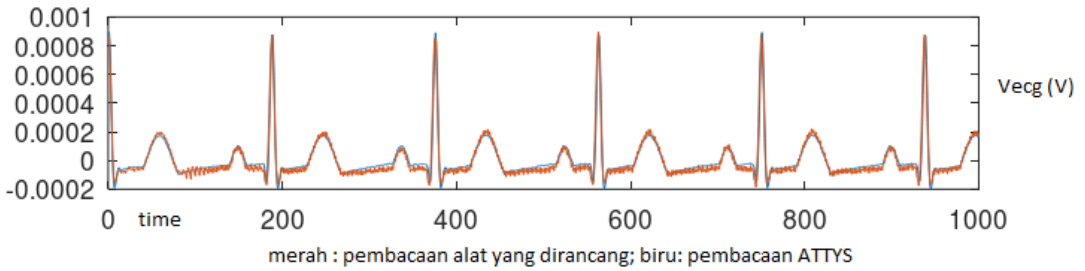
$$MSE = \frac{1}{n}\sum_{i=0}^{n-1}(Y_i - Y_i')^2 \ldots\ldots(1)$$



Gambar 3. Unit portabel diuji dengan isyarat EKG *ECG generator/patient simulator*

Yi dan *Yi'* adalah dua isyarat yang dibandingkan. *Yi* adalah isyarat dari alat referensi, dan *Yi'* adalah isyarat dari alat yang dirancang. Perbandingan antara hasil pembacaan alat yang dirancang dengan ATTYS ditunjukkan oleh Gambar 4. Pada Gambar 4, isyarat pembacaan alat rancangan dan referensi diplot dalam area gambar yang sama. Nampak bahwa hasil pembacaan alat yang dirancang masih mempunyai riak-riak kecil dengan frekuensi yang cukup tinggi yang dapat disebabkan oleh pengaruh frekuensi jala-jala 50 Hz yang belum terfilter secara sempurna. Galat kuadrat ada pada rentang nilai 0 sampai dengan $5x10^{-8}$. Adapun nilai rerata galat kuadratnya adalah **$1.413x10^{-9}$** .

Dengan isyarat yang *magnitude*-nya berkisar pada 1 mV, maka *error* tersebut masih dapat ditoleransi. Bagaimanapun, isyarat EKG yang dihasilkan, masih dapat dianalisis dengan jelas.



Gambar 4. Perbandingan antara hasil pembacaan alat yang dirancang dengan ATTYS

KESIMPULAN

Suatu perangkat pembaca EKG dua elektroda, dapat dirancang menggunakan mikrokontroler yang *low-cost* seperti ESP32 dan AFE yang juga *low-cost* seperti AD8232, dengan sistem yang dibangun di atas lingkungan FreeRTOS. Sistem dapat membaca isyarat EKG dengan derau yang mempunyai tingkat MSE=**1.413×10^{-9}**, dengan tampilan isyarat yang cukup baik. Pesat cuplik maksimum yang dapat dicapai adalah 700 sps. Hanya saja ada beberapa hal yang mesti dilakukan untuk peningkatan unjuk kerja, sebagai berikut.

1. Perlunya membuat AFE yang filternya dapat dirancang secara fleksibel, alih-alih menggunakan modul yang sudah jadi. Modul yang sudah jadi, mempunyai filter dengan frekuensi batas yang *fix*.
2. Perlunya menggunakan lingkungan selain FreeRTOS, atau meningkatkan performa FreeRTOS sehingga dapat mencapai pesat cuplik yang lebih tinggi.
3. Perlunya uji coba validasi kepada pasien sehat untuk melihat unjuk kerja perangkat pada objek yang sesungguhnya.

DAFTAR PUSTAKA

[1] M. Marouf, G. Vukomanovic, L. Saranovac and M. Bozic, "Multi-purpose ECG telemetry system," *Biomedical engineering online*, vol. 16, p. 1–20, 2017.

[2] V. Randazzo, J. Ferretti and E. Pasero, "A wearable smart device to monitor multiple vital parameters—VITAL ECG," *Electronics*, vol. 9, p. 300, 2020.

[3] A. Rashkovska, M. Depolli, I. Tomašić, V. Avbelj and R. Trobec, "Medical-grade ECG sensor for long-term monitoring," *Sensors*, vol. 20, p. 1695, 2020.

[4] J. S. S. G. de Jong, "From ECGpedia," *Available form: http://en. ecgpedia. org/index. php*, 2017.

[5] W. Grossbach, "Measuring the ECG Signal with a Mixed Analog-Digital Application-Specific IC," *Hewlett-Packard Journal*, vol. 42, p. 21–24, 1991.

[6] F. Xu, W. Diao, Z. Li, J. Chen and K. Zhang, "BadBluetooth: Breaking Android Security Mechanisms via Malicious Bluetooth Peripherals.," in *NDSS*, 2019.

[7] S. S. Rui Santos, Learn ESP32 with Arduino IDE, 2nd Edition, R. Santos, Ed., Random Nerd Tutorial, 2020.

[8] M. A. Agung and Basari, "3-lead acquisition using single channel ECG device developed on AD8232 analog front end for wireless ECG application," in *AIP Conference Proceedings*, 2017.

[9] M. W. Gifari, H. Zakaria and R. Mengko, "Design of ECG Homecare: 12-lead ECG acquisition using single channel ECG device developed on AD8232 analog front end," in *2015 International Conference on Electrical Engineering and Informatics (ICEEI)*, 2015.

[10] P. Kanani and M. Padole, "Recognizing Real Time ECG Anomalies Using Arduino, AD8232 and Java," in *International Conference on Advances in Computing and Data Sciences*, 2018.

[11] K. S. Thyagarajan, "DSP in Communications," in *Introduction to Digital Signal Processing Using MATLAB with Application to Digital Communications*, Springer, 2019, p. 427–494.

[12] D. S. AD8232, "Single-Lead, Heart Rate Monitor Front End".

[13] H. Cowan, S. Daryanavard, B. Porr and R. Dahiya, "Real-time noise cancellation with Deep Learning," *Available at SSRN 3875777*, 2020.

[14] Sparkfun, "Sparkfun AD8232 Heart Rate Monitor," Sparkfun, 25 09 2019. [Online]. Available: https://github.com/sparkfun/AD8232_Heart_Rate_Monitor. [Accessed 27 01 2022].

[15] K. Soundarapandian and M. Berarducci, "Analog front-end design for ECG systems using delta-sigma ADCs," *TI Rep. SBAA160A*, p. 1–11, 2010.

[16] A. S. Prasad and N. Kavanashree, "ECG Monitoring System Using AD8232 Sensor," in *2019 International Conference on Communication and Electronics Systems (ICCES)*, 2019.

[17] A. Mishra and B. Chakraborty, "AD8232 based smart healthcare system using internet of things (IoT)," *Int. J. Eng. Res. Technol.(IJERT)*, vol. 7, p. 13–16, 2018.

[18] T. C. Lu, P. Liu, X. Gao and Q. Y. Lu, "A portable ECG monitor with low power consumption and small size based on AD8232 chip," in *Applied Mechanics and Materials*, 2014.

[19] J. Liu, M. Liu, Y. Bai, J. Zhang, H. Liu and W. Zhu, "Recent progress in flexible wearable sensors for vital sign monitoring," *Sensors*, vol. 20, p. 4009, 2020.

[20] M. Bravo-Zanoguera, D. Cuevas-González, M. A. Reyna, J. P. García-Vázquez and R. L. Avitia, "Fabricating a Portable ECG Device Using AD823X Analog Front-End Microchips and Open-Source Development Validation," *Sensors*, vol. 20, p. 5962, 2020.

[21] G. P. S. C. a. G. N. Pizzuti, "Digital sampling rate and ECG analysis," J*ournal of biomedical engineering 7.3*, vol. 7.3, pp. 247-250, 1985.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2707

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Otomatis Penerangan Jalan Umum (PJU) Menggunakan Mikrokontroller Arduino Berbasis Internet of Things

Fifit Fitriyani[1], Dony Susandi[2]

Universitas Majalengka[1,2]
e-mail: fifitia25@gmail.com

ABSTRACT

Public street lighting is a vital infrastructure for the life of city people, especially at night, some of the benefits of public street lighting are supporting community activities at night, increasing driver safety and comfort which aims to broaden visibility, reduce the risk of accidents and crime, and can beautify the city both day and night. To check for damage to public street lights, monitoring officers still use a manual system. In an effort to assist officers in monitoring the condition of lights on public street lighting, we can take advantage of technological advances where technology is currently developing rapidly. Using arduino as a microcontroller in monitoring the condition of lights in public street lighting detected by the light dependent resistor (LDR) sensor. Arduino will convert the data received from analog data into digital data. In order for Arduino to be connected to Android and the internet, a communication system using a wifi module is needed, namely ESP 8266. The prototype of this monitoring and automatic public street lighting system uses an ldr sensor as input which will be processed by the Arduino Uno R3 Microcontroller, then the connected bylink application with wifi module esp 8266 as output (output).

Keywords: *Pju Monitoring, LDR sensor, Esp 8266.*

ABSTRAK

Penerangan jalan umum merupakan bagian penting bagi keberadaan individu kota, terutama pada malam hari, sebagian dari manfaat penerangan jalan umum adalah menjaga keamanan pada daerah sekitar waktu malam, meningkatkan keamanan dan kenyamanan pengemudi yang bertujuan untuk memperluas persepsi, mengurangi pertaruhan kecelakaan dan kesalahan, dan dapat menghiasi kota baik terus-menerus. Untuk

melakukan pengecekan kerusakkan lampu jalan umum para petugas monitoring masih menggunakan sistem manual, Dalam upaya membantu petugas dalam memonitoring kondisi lampu pada penerangan jalan umum kita dapat memanfaatkan kemajuan teknologi dimana saat ini teknologi sudah berkembang dengan pesat. Menggunakan arduino sebagai mikrokontroller dalam memonitoring kondisi lampu pada penerangan jalan umum yang terdeteksi oleh sensor *light dependet resistor (LDR).* Arduino akan mengubah data yang diterima dari data analog menjadi data digital. Agar arduino dapat terhubung pada android dan internet diperlukan sistem komunikasi dengan menggunakan modul wifi yaitu ESP 8266. Prototype sistem monitoring dan otomatis penerangan jalan umum ini menggunakan Sensor ldr sebagai input (masukan) yang akan diproses oleh Mikrokontroller Arduino Uno R3, kemudian aplikasi blynk yang terhubung dengan modul wifi esp 8266 sebagai output (keluaran).

Kata kunci: PJU Monitoring, Sensor LDR, Esp 8266.

PENDAHULUAN

Penerangan Jalan Umum (LPJU) merupakan tumpuan bagi pengendara roda dua, tiga dan lebih. Praktis di setiap lintas negara bagian, diperkenalkan penerangan jalan yang menerangi area jalan yang dilalui oleh pengemudi, fungsi dari LPJU adalah keamanan dan keindahan. Faktor keamanan, berencana untuk memperluas persepsi pengemudi untuk melewati jalan di sekitar waktu malam, pengemudi juga membutuhkan penerangan dengan lampu khusus untuk mengurangi tingkat kecelakaan dan kriminal. Sementara itu fungsi keindahan tidak lepas dipengaruhi dari cara tata letak lampu untuk memperindah jalan sekaligus wajah kota pada malam hari.

Saat ini pemanfaatan lampu jalan umum masi menggunakan lampu konvensional untuk kehemantan energi. Namun karena banyaknya LPJU yang digunakan dan lampu jalan umum yang akan menyala sepanjang malam justru akan menyebabkan pemborosan. Pada saat kondisi tengah malam biasanya volume kendaraan yang lewat berkurang. Untuk memeriksa kerusakan lampu jalan umum, petugas pengawas masi menggunakan cara manual. Pengamatan dan penertiban lampu belum selesai dengan mengunjungi spot/tempat penerangan jalan umum, petugas sesekali memeriksa sendiri keadaan lampu jalan umum. Dengan tujuan untuk membantu petugas dalam memeriksa keadaan lampu pada penerangan jalan, kita dapat memanfaatkan kemajuan inovatif dimana inovasi teknologi saat ini berkembang pesat. Memanfaatkan arduino sebagai mikrokontroler dalam mengamati keadaan lampu pada penerangan jalan yang dikenali oleh sensor light dependent resistor (LDR). Arduino akan mengubah informasi yang didapat dari informasi sederhana menjadi informasi yang terkomputerisasi.. Agar arduino dapat terhubung pada android dan internet diperlukan sistem komunikasi dengan menggunakan modul wifi yaitu ESP 8266.

Beberapa penelitian sebelumnya yang relevan dengan penelitian ini yaitu penelitian yang dilakukan oleh I Gede Andhika Putra dengan membuat pengelolaan lampu penerangan jalan umum berbasis mikrokontroller dengan notifikasi sms [1]. Penelitian lainnya yaitu rancang bangun Pengendali utama pada sistem kontroling dan monitoring lampu penerangan jalan umum tenaga surya menggunakan wireless sensor network dengan human machine . Tujuan penelitian ini adalah mengontrol dan memonitoring lampu penerangan jalan umum dengan menggunakan wireless sensor network [2]. Penelitian terkait sistem monitoring dan otomatis PJU dengan model lainnya yaitu Rancang Bangun Lampu Penerangan jalan umum menggunakan solar panel berbasis android. Teknologi yang diterapkan pada sistem monitoring PJU berupa solar panel yang nantinya terintegrasi dengan android yang mana pada android ini pusat dari sistem kontroling terhadap lampu PJU [4]. Penelitian lainnya terkait dengan monitoring penerangan jalan umum yaitu oleh Eko Ihsanto dengan membuat sistem monitoring lampu penerangan jalan umum dengan notifikasi lewat fitur sms [6].

Dari beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian Rancang bangun sistem monitoring dan otomatis lampu penerangan jalan umum, maka dari penelitian ini berfokus pada

yaitu untuk monitoring kondisi lampu menggunakan sensor ldr yang mana akan terintegrasi lewat aplikasi blynk yang sudah terkoneksi dengan jaringan internet.

METODE

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan tahapan-tahapan yang ada pada *prototype*.

A. Analisis Sistem yang Sedang Berjalan

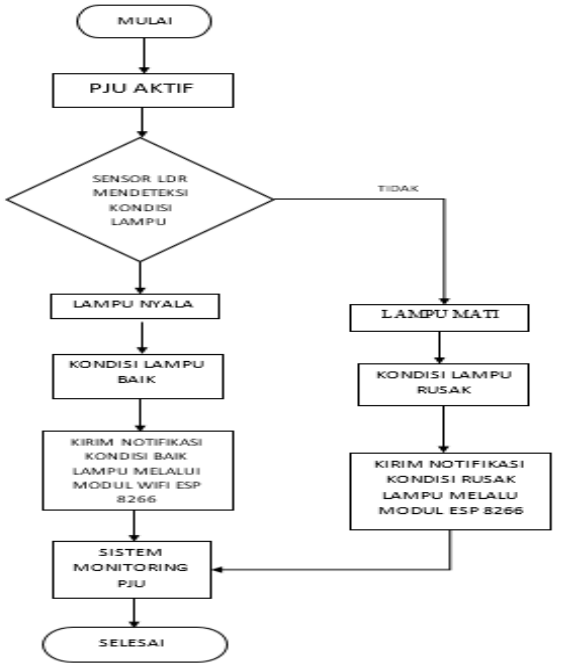
Tahapan ini, termasuk tahap penyusunan yangdapat menentukan langkah-langkah penyusunan yang akan dibuat sehingga konfigurasi sistem sesuai dengan kebutuhan penggunaan memiliki eksekusi yang handal dan kuat, dapat menghasilkan data yang cepat, tepat dan presisi.



Gambar 1. Flowchart sistem yang sedang berjalan

B. Analisis Sistem yang Diusulkan

Berdasarkan flowchart yang sedang berjalan dan berdasarkan analisis terkait lainnya.



Gambar 2. Flowchart Sistem yang Diusulkan

C. Analisis Kebutuhan *Hardwere*

1. ESP 8266
   Modul wifi ini digunakan sebagai jalur penghubung antara sensor dengan smartphone dengan menggunakan aplikasi blynk.
2. Sensor LDR
   Sensor LDR ini digunakan untuk mendeteksi kondisi lampu jalan bilamana kondisi lampu rusak akan ada notifikasi ke petugas
3. Kabel jumper
   Untuk menghubungkan dua titik atau lebih komponen
4. Power bank
   Untuk sumber listrik dari seluruh komponen

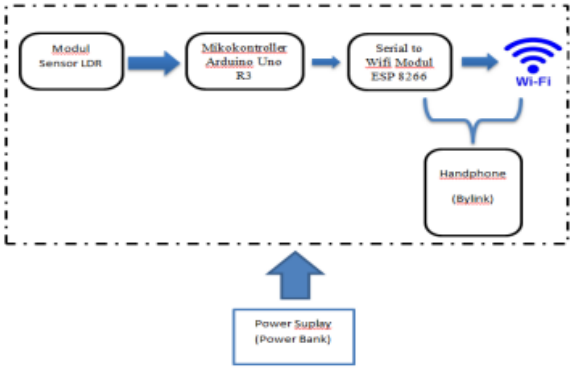
D. Analisis Kebutuhan *Softwere*

1. Arduino
   Digunakan untuk menulis baris program dan mengunggahnya ke arduinoboard
2. Fritzing
   Untuk melakukan perancangan sistem di breadboard.
3. *Blynk*
   Sebagai aplikasi monitoring pada lampu penerangan jalan umum

E. Desain

Tahap selanjutnya adalah rencana desain sistm. Tahap ini merupakan kerangka rencana desain sistem yang akan diselesaikan dalam perakitan kerangka pengecekan dan mekanisasi untuk penerangan jalan umum, pada tahap ini juga dilakukan perancangan untuk memperjelas skema rangkaian pada implementasi atau pembuatan sistem perangkat keras dengan rancangan elektronik. Dalam rangkaian hardware berisi blok diagram hardware yang digunakan pada Prototype Sistem Monitoring dan Otomatis Penerangan jalan umum menggunakan Mikrokontroller Arduino Uno R3 berbasis Internet Of Things. Blok diagram ini

merupakan tahap dasar dalam rencana kerangka kerja, tahap ini dilakukan sebagai informasi maupun hasil. Peralatan tersebut dihubungkan dengan pin (input/output) pada mikrokontroler Arduino UNO R3 yang kemudian akan diperkenalkan dengan program regulator yang dibuat pada Arduino UNO R3 dengan memanfaatkan sensor LDR.



Gambar 3. Blok Diagram keseluruhan sistem

F. Develop

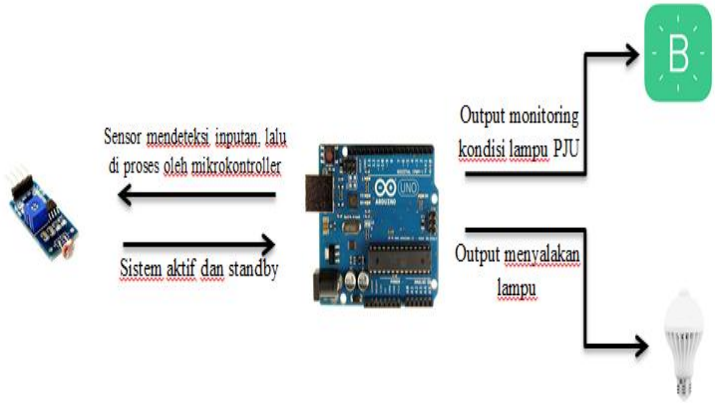
Pada tahap ini dilakukan penyelidikan terhadap Pemrograman dan peralatan yang akan digunakan dalam tahap perencanaan.

G. Testing

Tahap ini disebut juga sebagai tahap pengujian dimana pengujian dilakukan untuk menemukan kesalahan serta hasil yang sudah dibangun dari prototype atau sistem monitoring penerangan jalan umum menggunakan mikrokontroller arduino uno R3 berbasis internet of things, khususnya dalam perangkat keras untuk menjalankan sistem tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian sistem monitoring dan otomatis penerangan jalan umum menggunakan mikrokontroller arduino berbasis internet of things terdapat dua tahapan yaitu memonitoring lampu menggunakan aplikasi blynk dan mendeteksi keadaan lampu menggunakan sensor ldr. Berikut ini perancangan *prototype* pada sistem monitoring penerangan jalan umum menggunakan mikrokontroller arduino uno R3 berbasis internet of things. Seperti tertera pada gambar

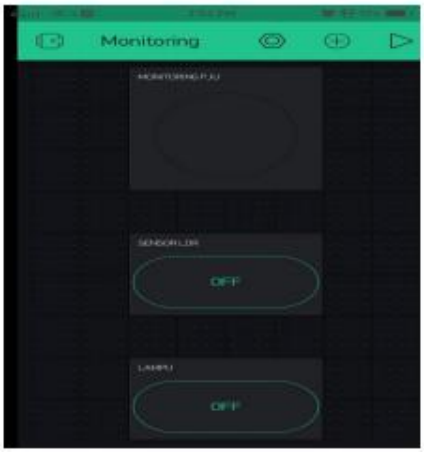


Gambar 4. Pembuatan perangkat keras

Keterangan gambar 4 :

1. Untuk mengaktifkan alat hubungkan mikrokontroller arduino ke catu daya (power bank).
2. Setelah itu Sensor LDR akan mendeteksi Cahaya dan memonitoring kondisi lampu PJU
3. Hasil pendeteksian dan monitoring akan di proses Mikrokontroller Arduino
4. Kemudian Mikrokontroller arduino akan mengirimkan output berupa penyalaan lampu PJU, dan hasil monitoring PJU akan dikirim ke aplikasi blynk.

Desain aplikasi monitoring terdapat 2 button yaitu ada untuk mengaktifkan sensor ldr dan untuk menyalakan lampu PJU, fungsi dari button "Sensor ldr" ini adalah untuk mengaktifkan sensor ldr yang mana sebagai pendeteksi cahaya dari kondisi lampu penerangan jalan umum. Fungsi lainnya yaitu untuk menyalakan lampu penerangan jalan umum. Aplikasi monitoring lampu PJU hanya terbatasi, tampilannya sederhana seperti pada pemrograman arduino IDE agar lebih mudah digunakan.



Gambar 5. tampilan aplikasi monitoring PJU pada blynk

Pengujian atau pembahasan yang dilakukan pada Sensor LDR adalah untuk mengetahui ketepatan antara sensor LDR dan lampu, ketika sensor LDR/Sensor cahaya membaca/mengenali cahaya dari lampu penerangan jalan berarti lampu dalam kondisi bagus/tidak rusak begitu juga sebaliknya saat sensor LDR /Sensor cahaya tidak membaca/mengidentifikasi cahaya dari lampu penerangan jalan menyiratkan keadaan lampu rusak/mati.

Tabel 1. Pengujian pada Sensor LDR

NO	Hari Tanggal	Lampu Menyala	Lampu Mati	Sensor LDR
1	Minggu, 17-1-2021	Pukul 18.20 WIB	Pukul 05.30 WIB	Berfungsi
2	Senin, 18-1-2021	Pukul 18.15 WIB	Pukul 05.14 Wib	Berfungsi
3	Selasa, 19-1-2021	Pukul !8.18 WIB	Pukul 05.19 WIB	Berfungsi
4	Rabu, 20-1-2021	Pukul 18.22 WIB	Pukul 05.22 WIB	Berfungsi
5	Kamis, 21-1-2021	Pukul 18.23 WIB	Pukul 05.23 WIB	Berfungsi

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulannya sebagai berikut :

1. Model kerangka dari sistem monitoring dan otomatis lampu penerangan jalan umum terprogram ini memanfaatkan sensor ldr sebagai informasi (input) yang akan ditangani oleh Mikrokontroler Arduino Uno R3, kemudian pada saat itu aplikasi blynk yang dihubungkan dengan modul wifi esp 8266 sebagai hasil (output) sehingga sistem pengamatan lebih mudah dan efisien.
2. Sensor Ldr akan membedakan cahaya untuk menyalakan penerangan jalan umum, dengan asumsi sensor LDR mendeteksi cahaya, akibatnya penerangan jalan umum mati, jika sensor LDR tidak mendapatkan cahaya lampu penerangan jalan umum menyala.

DAFTAR PUSTAKA

[1] I Gede Andhika Putra, "*rancang bangun alat monitoring kerusakan lampu penerangan jalan umum menggunakan mikrokontroller dengan notifikasi sms,"*, Jcosine, vol 2, no 2, Desember 2018.

[2] Pradana, "*rancang bangun Pengendali utama pada sistem kontroling dan monitoring lampu penerangan jalan umum tenaga surya menggunakan wireless sensor network dengan human machine interface terpusat*," repository ITS, 2017

[3] Putra A K Liando, "*Sistem Pemantau dan pengendali penerangan jalan umum kota manado secara terpusat menggunakan mikrokontroller ", Jurnal Teknik Elektro*.

[4] Sugik Rizky Hikmawan, "*Rancang Bangun Lampu Penerangan jalan umum menggunakan solar panel berbasis android ",* elektronik informatic and vocational education, vol 3, no 1 *2018*.

[5] Stevanus, Daniel Yosua. *Peluang Pemanfaatan Lampu Led Sebagai Lampu Penerangan Yang Hemat Energi.* s.l. : Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Indonesia, 2012

[6] Eko Ihsanto, *"sistem monitoring lampu penerangan jalan umum menggunakan mikrokontroller arduino dan sensor ldr dengan notifikasi sms",* Jurnal teknologi elektro, vol 7, no 2, Mei 2016.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2711

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

APLIKASI *VIRTUAL REALITY* SEBAGAI MEDIA PENGENALAN KAMPUS BERBASIS ANDROID DENGAN MENGGUNAKAN METODE *MULTIMEDIA DEVELOPMENT LIFE CYCLE* (UNIVERSITAS MAJALENGKA FAKULTAS TEKNIK)

Yuliana purnama citra[1], Dadan Zaliluddin[2], dan Dede Abdurahman[3]

Prodi Informatika, Universitas Majalengka[1,2,3]
e-mail: yulianapurnamacitra@gmail.com

ABSTRACT

Many still use print media in the form of campus information dissemination, not combining elements of modern technology. As a general rule, the media used are print media such as pamphlets and usually contain very little information. Majalengka University itself continues to use pamphlets and banners as a medium for introducing campuses which they feel are sufficient. Virtual reality applications can be used at Majalengka University as an Android-based campus reference media with a responsive display. Android system. Therefore, we need an application that can introduce and provide information about campuses, especially Majalengka University, and use virtual reality technology to provide information about buildings on campus. With virtual reality technology, the appearance of a building or environment still looks low poly, but you can provide real information and interact directly with the environment or buildings on campus. By setting up a smartphone that supports or supports gyroscope sensors and attaches Google CardBoard or VR Box glasses, users can start using 3D virtual reality apps and play them right away.

Keywords: *Application, Virtual Reality, Smartphone, Android, sensor Gyroscope, Google CardBoard, VRBox*

ABSTRAK

Banyak yang masih menggunakan media cetak berupa informasi penyebaran kampus, tidak memadukan unsur teknologi modern. Sebagai aturan umum, media yang digunakan adalah media cetak seperti pamflet dan biasanya berisi informasi yang sangat sedikit. Universitas Majalengka sendiri tetap menggunakan pamflet dan spanduk sebagai media pengenalan kampus yang dirasa sudah cukup. Aplikasi virtual reality dapat digunakan

di Universitas Majalengka sebagai media rujukan kampus berbasis android dengan tampilan yang responsive. sistem Android. Oleh karena itu, diperlukan suatu aplikasi yang dapat memperkenalkan dan memberikan informasi tentang kampus khususnya Universitas Majalengka, serta menggunakan teknologi virtual reality untuk memberikan informasi tentang gedung-gedung yang ada di kampus. Dengan teknologi virtual reality, tampilan suatu bangunan atau lingkungan masih terlihat low poly, namun Anda dapat memberikan informasi yang nyata dan berinteraksi langsung dengan lingkungan atau bangunan yang ada di kampus. Dengan menyiapkan smartphone yang mendukung atau mendukung sensor giroskop dan memasang kacamata Google CardBoard atau VR Box, pengguna dapat mulai menggunakan aplikasi virtual reality 3D dan langsung memainkannya.

Kata kunci: Aplikasi, Virtual Reality, Smartphone, Android, sensor Gyroscope, Google CardBoard, VRBox

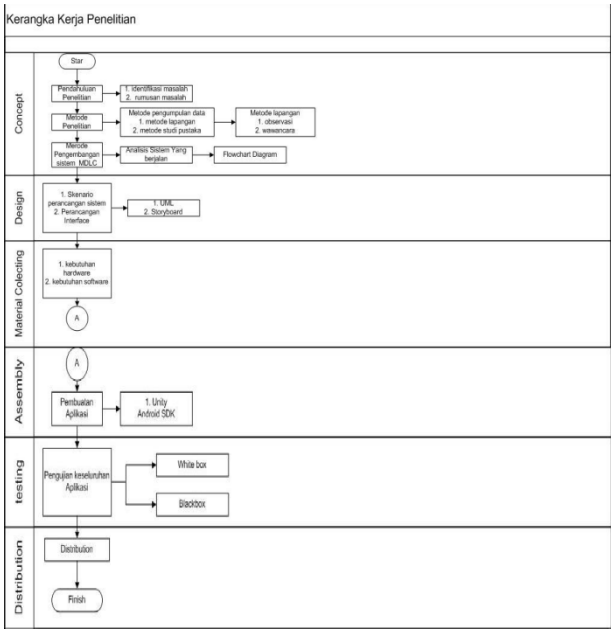
PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi terkini, hampir semua operasional didukung oleh aplikasi berbasis teknologi. Karena perkembangan teknologi semakin pesat dan banyak melahirkan inovasi-inovasi baru. [1]. Salah satu bentuk teknologi yang sedang berkembang dan siap digunakan saat ini adalah virtual reality (VR). Virtual reality adalah total tampilan dari gambar, gambar 3D yang dibuat oleh komputer agar terlihat nyata, dengan dukungan, dan total yang membuat pengguna merasa terlibat langsung secara fisik di lingkungan tersebut. Banyak yang masih menggunakan media cetak berupa informasi penyebaran kampus, tidak memadukan unsur teknologi modern. Media cetak seperti pamflet biasanya digunakan sebagai media, yang berisi informasi yang sangat sedikit.

Universitas Majalengka hingga saat ini masih menggunakan pamflet dan spanduk sebagai media pengenalan kampus, dan penggunaan media ini umumnya banyak digunakan organisasi pendidikan untuk memperkenalkan sekolah dan universitas kepada calon siswanya. Oleh karena itu perlu adanya media yang lebih kreatif dan menarik bagi para calon mahasiswa baru agar dapat merasakan fasilitas yang ada di kampus secara nyata. Penggunaan teknologi virtual reality yang dapat dijalankan pada smartphone yang menjalankan sistem operasi Android bertujuan untuk membuat media iklan menjadi lebih menarik dan kreatif. Pengguna dan calon mahasiswa dapat memperoleh informasi tentang rujukan kampus melalui aplikasi yang menggunakan objek 3D.

METODE

Metode penelitian adalah teknik/cara untuk memperoleh dan mengumpulkan suatu data yang akan dilakukan proses penelitian, bisa digunakan untuk keperluan yang dibutuhkan, baik itu data secara teori maupun secara lapangan yang disesuaikan dengan kebutuhan seorang peneliti.



Gambar 1. Tahap Penelitian.

Metodologi Pengembangan Sistem

Untuk mengembangkan sistem informasi, terdapat metodologi yang dikenal dengan metodologi pengembangan sistem. Dalam hal ini, metodologi adalah proses yang diikuti oleh pengembang sistem untuk mengimplementasikan, menganalisis, merancang, mengimplementasikan, dan memelihara sistem informasi. Pengembangan sistem adalah proses mengembangkan sistem informasi terkomputerisasi dengan tujuan memecahkan masalah organisasi dan memanfaatkan peluang yang muncul. Dalam pengembangan sistem ini, metode yang digunakan adalah metode MDLC yang merupakan metode yang paling banyak digunakan. Metode ini merupakan metode yang nyaman untuk merancang dan mengembangkan aplikasi media yang menggabungkan gambar, audio, video, animasi, dan media lainnya. Metode MDLC memiliki enam fase: *Concept*, *Design*, *Material Collecting*, *Assembly*, *Testing* dan *Distribution* [2].

1. *Concept* (Pengenalan)
   Pada Tahap concept (konsep) adalah Langkah-langkah untuk menentukan tujuan dan pengguna program (identifikasi audience) serta untuk menentukan macam aplikasi (presentasi, interaktif, dain lain-lain) dan tujuan aplikasi.
2. *Design*
   Design (perancangan) adalah Fase untuk menetapkan arsitektur program, gaya, penampilan, dan persyaratan atau spesifikasi material yang terkait dengan materi program.
3. *Material Collecting* (Pengumpulan Bahan)
   Material collecting adalah Fase di mana pengumpulan bahan yang memenuhi kebutuhan dilakukan. Fase ini berjalan paralel dengan *fase assembly*.
4. *Assembly* (Pembuatan)
   Fase *assembly* (pembuatan) adalah Fase di mana objek atau materi multimedia dibuat. Fase ini didasarkan pada fase desain..
5. *Testing* (Pengujian)
   Fase ini dilakukan setelah fase pembuatan (*assembly*) selesai. Tujuan fase ini adalah untuk menguji atau memastikan bahwa aplikasi atau program terhindar dari kesalahan apa pun.

Fase ini, juga dikenal sebagai fase uji alpha (*alpha test*). Pengujian alpha terdiri dari pengujian fungsionalitas dan pengujian marker. Uji fungsional aplikasi adalah menguji fungsionalitas dari setiap tombol dan indikator sesuai dengan skenario yang dibuat. Tujuannya adalah untuk memastikan fungsi tombol atau indikator tersebut sesuai yang diharapkan.

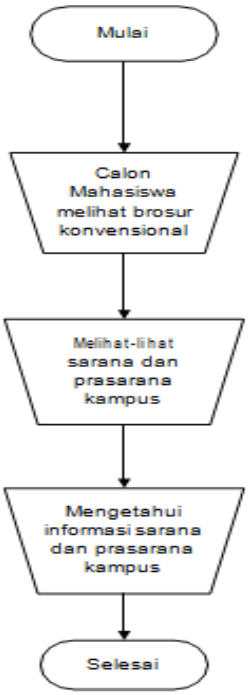
6. *Distribution* (Pendistribusian)
   Distribution (Distribusi) Fase ini adalah fase terakhir yaitu menyimpan sistem ke dalam media penyimpanan. Jika media penyimpanan tidak memiliki ruang yang cukup untuk menyimpan maka akan dilakukan kompresi pada sistem [3].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan

A) Sistem Yang Sedang Berjalan

Pada saat ini sistem yang sedang berjalan masih menggunakan cara yang manual. Berikut ilustrasi ini digambarkan dengan *Flow chart*.



Gambar 2. *Flow chart* Keadaan Sistem Manual

Keterangan:

- Calon Mahasiswa hanya melihat brosur konvensial yang sudah dicetak dan sudah disebarkan oleh pihak kampus,
- Calon Mahasiswa datang langsung ke kampus untuk melihat sarana prasarana kampus.
- Calon mahasiswa setelah datang di kampus baru mengetahui informasi sarana dan prasarana kampus.

B) Sistem Yang Diusulkan

Berdasarkan *Flow Chart* yang sedang berjalan dan berdasarkan analisis lainya



Gambar 3. *Flow Chart* yang Diusulkan

Calon mahasiswa mengetahui adanya aplikasi Virtual Reality kampus yang sudah dibuat dan mengunduhnya lalu menginstalasi aplikasi virtual reality kampus. Calon mahasiswa melihat sarana dan prasarana kampus melalui aplikasi Virtual Reality dan mengetahui sarana prasarana kampus dalam tampilan kamera 360˚.

Pengujian

Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode *black-box testing* yang selanjutnya akan disimpulkan hasil dari setiap pengujiannya tersebut. [4].

Tabel 2. Hasil Uji *Black-box*

No.	Kasus Uji	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Keterangan	
				Ya	Tidak
1.	Membuka aplikasi	Ikon aplikasi untuk membuka aplikasi	Dapat membuka sistem	Ya	
		Menampilkan *splashscreen*	Dapat menampilkan *splashscreen*	Ya	
		Menampilkan *loadingscreen*	Dapat menampilkan *loadingscreen*	Ya	
2.	Memilih menu	*Button Play VR*	Sistem menampilkan halaman *play VR*	Ya	
		Button Credit	Sistem menampilkan halaman *credit*	Ya	
		Button Tutorial	Sistem menampilkan halaman *tutorial*	Ya	
		Button Exit	Keluar dari sistem	Ya	
3.	Memulai aplikasi	*Button Play VR*	Halaman utama aplikasi dapat tampil sarana prasaran	Ya	

Implementasi

Pada tahap ini sistem sudah selesai dibuat, disini akan ditampilankan dari beberapa gambar sistem yang telah dibuat secara berurutan. Berikut ini adalah gambar tampilan sistem toko online bumdes banjaran. [5].



Gambar 5. a) tampilan menu utama, b) tampilan play VR, c) tampilan tutorial, d) tampilan credit.

KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa hasil dari pengujian sistem yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Sistem pengenalan kampus yang dikembangkan menggunakan software Unity 2019 dapat berjalan dengan baik
2. Vuforia SDK dapat diterapkan dalam metode siklus hidup pengembangan multimedia.
3. Transmisi informasi dengan kamera 360 derajat dengan teknologi *virtual reality* merupakan media informasi membuat penggunanya dapat mengetahui kondisi Fakultas Teknik Universitas Majalengka sesuai dengan kenyataan sebenarnya.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. M. S. B. Firman Setiawan Riyadi, "Aplikasi 3D Virtual Reality sebagai media pengenalan kampus politeknik negeri indramayu berbasis mobile," *Jurnal Informatika dan Komputer (JIKO)*, 2017.

[2] D. T. Ridwan Arif Rahma, "PENGEMBANGAN GAME EDUKASI PENGENALAN NAMA HEWAN DAN HABITATNYA DALAM 3 BAHASA SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS MULTIMEDIA," *Jurnal Algoritma*, 2016.

[3] Y. F. S. N. Deris septian, "IMPLEMENTASI MDLC (MULTIMEDIA DEVELOPMENT LIFE CYCLE)," *Jurnal Computech & Bisnis*, Vols. 15, No. 1, pp. 15-24, 2021.

[4] R. Setiawan, "https://www.dicoding.com/blog/black-box-testing/," Black Box Testing Untuk Menguji Perangkat Lunak, 17 11 2021. [Online]. Available: https://www.dicoding.com/blog/black-box-testing/.

[5] A. Julio, "Cara Membuat Virtual Reality Untuk Android - Unity Tutorial," [Online]. Available: https://www.youtube.com/watch?v=QJgx-PW_f2s.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2712

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Analisa Sentimen Mahasiswa Terhadap Minat Berorganisasi Dengan Metode *Naïve Bayes*

Aldio Nur Samsi[1], Yulian Findawati [2], Irwan A. Kautsar[3]

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo[1,2,3]

e-mail: aldio.nursamsi97@gmail.com

ABSTRACT

Student organization is a collection of several students who have goals to be achieved and to accommodate student interests and talents. Student organizations vary, ranging from the Department of Student Association and the Student Executive Board. However, the number of Student Organizations is not matched with interest of students to join. And this research to analyze student sentiment by organizational interest using the naive Bayes method and using TF-IDF word weighting. Methods to perform the test are Confusion Matrix, Precision and Recall. By obtaining 3 document classifications, namely negative classification, positive classification and neutral classification. The document is shared for 2 subsets, namely training data and test data. Then it produces a confusion matrix with 23 data classified as positive, 59 data classified as negative and 51 data classified as neutral correctly. With values obtained positive precision of 60.5%, negative precision 64.8% and neutral precision 72.8%. Then for a positive recall value of 49.9%, a negative recall of 78.6% and a neutral recall of 68%.

Keywords: *College student; Confusion Matrix; Naive Bayes; Organization; Precision; Recall; TF-IDF.*

ABSTRAK

Organisasi mahasiswa ialah kumpulan dari beberapa mahasiswa yang memiliki tujuan yang akan digapai serta untuk mewadahi minat dan bakat mahasiswa. Organisasi mahasiswa bermacam-macam, mulai dari Himpunan Mahasiswa Jurusan dan Badan Eksekutif Mahasiswa. Namun banyaknya Organisasi Mahasiswa tidak diimbangi dengan minat mahasiswa untuk bergabung. Dan penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisa sentimen mahasiswa terhadap minat berorganisasi dengan metode *Naïve Bayes* dan menggunakan pembobotan kata TF-IDF. Metode untuk melakukan pengujian adalah *Confusion Matrix*, *Precision* dan *Recall*. Dengan memperoleh 3 klasifikasi dokumen yaitu klasifikasi negatif, klasifikasi positif dan

klasifikasi netral. Dokumen tersebut dibedakan 2 subset, yaitu data *training* dan data tes. Maka menghasilkan *confusion matrix* dengan 23 data terklasifikasi positif, 59 data terklasifikasi negatif dan 51 data terklasifikasi netral dengan benar. Dengan nilai yang diperoleh *Precision* positif sebesar 60,5%, *precision* negatif 64,8% dan *precision* netral 72,8%. Lalu untuk nilai *recall* positif sebesar 49,9%, *recall* negatif 78,6% dan *recall* netral sebesar 68%.

Kata kunci: *Confusion Matrix*; Mahasiswa; *Naïve Bayes*; Organisasi; *Precision*; *Recall*; TF-IDF.

PENDAHULUAN

Organisasi mahasiswa ialah fasilitas untuk mahasiswa menambah ilmu pengetahuan, dan untuk membentuk karakter pada mahasiswa[1]**.** Namun banyak mahasiswa yang tidak memiliki minat untuk berorganisasi. Minat berorganisasi adalah suatu rasa keinginan pada mahasiswa untuk mengikuti kegiatan berorganisasi. Hal ini akan membuat mahasiswa untuk memberikan perhatian, keyakinan, ketertarikan dan keinginan untuk berorganisasi[2].

Penulis akan melakukan penelitian untuk mengetahui pendapat atau komentar dari mahasiswa tentang minat berorganisasi. Komentar tersebut akan diolah untuk menjadikan informasi berupa data teks. Penulis akan menggunakan metode Naïve Bayes untuk pengolahan data tersebut. Metode ini semelumnya sudah digunakan oleh Fransiska Vina Sari pada tahun 2019 untuk menganalisa pelanggan toko online JD.ID dengan basis konversi ikon emosi. Dengan menghasilkan tingkat akurasi mencapai 96,44% , apabila dijumlahkan dengan TF-IDF maka akan meningkat menjadi 98%[3].

Penulis menggunakan pembobotan TF-IDF karena metode pembobotan ini memiliki perhitungan cukup mudah dan hasil yang akurat serta efisien. Berdasarkan latar belakang ini penulis ingin melakukan penelitian tentang "Analisa Sentimen Mahasiswa Terhadap Minat Berorganisasi Dengan Metode Naïve Bayes". Penelitian ini menghasilkan 3 klasifikasi pada pendapat yaitu klasifikasi negatif, klasifikasi netral dan klasifikasi positif.

METODE

Pengumpulan data

Proses ini dilakukan menggunakan proses *crawling* data berupa komentar pada aplikasi *Twitter* dengan menggunakan RStudio dengan kata kunci mahasiswa, organisasi, berorganisasi, universitas, kampus. Data yang diperlukan adalah dokumen berformat csv. Untuk dokumen yang dimasukkan memiliki 2 kolom dan sudah diklasifikasi secara manual yaitu terdiri dari klasifikasi positif, negatif dan netral. Setelah itu dilakukan tahap *preprocessing* atau menyeleksi data lalu dipilah menjadi 2 bagian, yakni data *training* dan data tes.

Preprocessing

Untuk mencegah data yang belum siap untuk diproses semacam data yang masih ditemukan tanda baca serta data yang belum menjadi kata baku[4]. Tahap preprocessing terdiri dari 4 bagian, yang pertama *Case Folding* adalah proses mengubah kata yang terdapat huruf besar diubah ke huruf kecil serta menghilangkan tanda baca. *Tokenizing* adalah proses pemenggalan kalimat menjadi string atau kata. *Filtering* ialah proses pengambilan kata yang dianggap penting dan akan digunakan untuk proses selanjutnya. *Stemming* yaitu merubah kata berimbuhan menjadi kata baku.

Pembobotan kata

Perhitungan TF-IDF

Metode TF-IDF ialah untuk memberi bobot setiap kata pada dokumen. TF-IDF merupakan sebuah penilaian statistik untuk mengevaluasi penting atau tidak pada sebuah kata di dalam sebuah dokumen atau sebuah kalimat [5]. Berikut adalah rumus TF-IDF yaitu:

$$Wt,d = tft,d\ x\ idft = tft,d\ x\ log\ \frac{N}{dft} \quad (1)$$

Keterangan:

$Wt,$ = nilai TF-IDF
$tft,$ = kekerapan kata
$idft$ = kebalikan kekerapan dokumen setiap kata
dft = kekerapan dokumen setiap kata
N = jumlah dokumen

Naïve Bayes Classifier

Naïve Bayes yakni metode pembelajaran klasifikasi yang mengabdikan aturan Bayes dengan taksiran jika atributnya independen bersyarat yang diberikan kelas[6]. Berikut persamaan umum dalam metode naïve bayes:

$$P(Cj|Wi) = \frac{P(Cj)\ x\ P(Wi|Cj)}{P(Wi)} \quad (2)$$

Keterangan:
P(Cj|Wi) = munculnya kesempatan bagian "j" ketika ada pengulangan kata "i"
P(Cj) = kesempatan kehadiran dokumen pada bagian "j"
P(Wi|Cj) = kesempatan sebuah kata "i" yang ada pada bagian "j"
P(Wi) = kesempatan kehadiran sebuah kata
i = indikator kata yang dimulai dari 1 sampai kata ke-k
j = indikator bagian yang dimulai dari 1 sampai dengan bagian ke-n

Probabilitas Kelas

Tahap ini merupakan Multinominal Naïve Bayes yaitu proses akhir dari proses data latih. Semua kata pada setiap kategori akan mendapat nilai probabilitas. Nilai tersebut akan dijadikan acuan untuk menghitung proses data uji.

$$P(w|c) = \frac{count\ (w,c) + 1}{count\ (c) + |V|} \quad (3)$$

Keterangan:
$count(w, c)$ = adanya kata "w" dari kategori "c"
$count(c)$ = adanya seluruh kata kategori "c"
|V| = term unik atau fitur

HASIL DAN PEMBAHASAN

Text Preprocessing

Pada tahap ini digunakan untuk menghilangkan kata berimbuhan dan tanda baca. Serta menjadikan kata yang terdapat imbuhan menjadi kata dasar atau kata baku.

Tabel 1. *Pre-processing*

Data	Setelah di preprocess	Klasifikasi
Pengalaman berorganisasi gue apa ya???	alam organisasi	Netral
Memperluas jaringan yang penting untuk kelancaran karir kamu di masa depan..	luas jaringan karir	Positif

Sumber: Dokumen yang diambil dari komentar Twitter

Pada kata "pengalaman berorganisasi gue apa ya???" tentukan klasifikasinya, lalu diubah menjadi kata"alam" karena menghilangkan kata (gue, apa, ya) serta menghilangkan tanda baca "???". Lalu untuk kata "pengalaman" dan "berorganisasi" diubah menjadi kata "alam" dan "organisasi".

Perhitungan TF-IDF

Tahap ini (1) berfungsi untuk pembobotan pada tiap kata dengan cara mengkalikan TF dengan IDF, maka mendapatkan hasil seperti pada gambar berikut:

Kata	TF	DF	TF-IDF
beri	1	1	1.62325
wewenang	1	1	1.62325
tiap	1	2	1.32222
kelompok	1	1	1.62325

Gambar 1. Hasil dari TF-IDF
Sumber: Dokumen pribadi dari perhitungan aplikasi

Pada Gambar 1 kata "beri" memiliki nilai TF sebesar 1 dan nilai DF ada 1 dengan jumlah TF-IDF sebesar 1,62325. Hasil perhitungan tersebut menggunakan jumlah total dokumen sebanyak 140 data.

Perhitungan Probabilitas Kelas

Di bagian Tahap (3) akan mendapatkan hasil seperti berikut:

Jumlah Seluruh Term Unik = 270
Jumlah Term Pada Kategori Positif = 185
Jumlah Term Pada Kategori Negatif = 102
Jumlah Term Pada Kategori Netral = 122

Kata	Probabilitas Positif	Probabilitas Negatif	Probabilitas Netral
beri	0.00577	0.00269	0.00255
wewenang	0.00577	0.00269	0.00255
tiap	0.00801	0.00269	0.00255
kelompok	0.00577	0.00269	0.00255

Gambar 3. Perhitungan Probabilitas Kelas

Sumber: Dokumen pribadi dari perhitungan aplikasi

Confusion Matrix

Digunakan untuk pengukuran nilai kebenaran (*true*) dan nilai kesalahan (*false)* pada data tes ke dalam matrix. Berikut tampilan *Confussion Matrix* :

Prediksi	Kategori			
		Positif	Negatif	Netral
	Positif	23	20	17
	Negatif	10	6	4
	Netral	7	6	2

Gambar 4. Confusion Matrix

Sumber: Dokumen pribadi dari perhitungan aplikasi

Dari Gambar 4 menghasilkan *confusion matrix* pada kategori *true* positif sebanyak 23, klasifikasi *true* negatif sebanyak 6 kata dan klasifikasi *true* netral sebanyak 2 kata.

Precision dan *Recall*

Precision untuk perbandingan antara kebenaran positif dengan banyaknya data yang diprediksi positif, lalu *Recall* untuk perbandingan antara kebenaran positif dengan banyaknya data yang sebenarnya positif. Berikut tampilan untuk hasil *precision* dan *recall*:

	Precision	Recall
Positif	38.333333333333	57.5
Negatif	30	18.75
Netral	13.333333333333	8.695652173913
Akurasi	8.9337175792507	

Gambar 5. Hasil dari *Precision* dan Hasil dari *Recall*

Sumber: Dokumen pribadi dari perhitungan aplikasi

Pada Gambar 5 *precision* positif sebesar 38,33%, *precision* negatif 30% dan *precision* netral 13,33%. Lalu untuk nilai *recall* positif sebesar 57,5%, *recall* negatif 18,75% dan *recall* netral sebesar 8,69%. Sehingga menghasilkan akurasi sebesar 8,93%.

KESIMPULAN

Pada penelitian ini dengan mengambil dari komentar pada *Twitter* maka mendapatkan 140 data yang terbagi menjadi 40 data training dan 100 data tes sehingga menjadi 3 kategori yaitu kategori positif, kategori negatif dan netral. Dari data tersebut terdapat *confusion matrix*, precision dan recall, sehingga menghasilkan akurasi sebesar 8,93%.

DAFTAR PUSTAKA

[1] S. Rivaldi, “PROGRAM STUDI PENDIDIKAN EKONOMI JURUSAN PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN SOSIAL FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN UNIVERSITAS TANJUNGPURA PONTIANAK 2013,” p. 9.

[2] . N. M. K. U., . Dr. K. A., and . Dr. D. G. H. D., “Hubungan Motivasi Berprestasi dan Minat Berorganisasi Terhadap Indeks Prestasi Belajar Mahasiswa Pada Jurusan Pendidikan Teknik Informatika,” *Kumpul. Artik. Mhs. Pendidik. Tek. Inform. KARMAPATI*, vol. 6, no. 2, p. 267, May 2017, doi: 10.23887/karmapati.v6i2.10112.

[3] F. V. Sari and A. Wibowo, "ANALISIS SENTIMEN PELANGGAN TOKO ONLINE JD.ID MENGGUNAKAN METODE NAÏVE BAYES CLASSIFIER BERBASIS KONVERSI IKON EMOSI," vol. 10, no. 2, p. 6, 2019.

[4] J. A. Septian, T. M. Fachrudin, and A. Nugroho, "Analisis Sentimen Pengguna Twitter Terhadap Polemik Persepakbolaan Indonesia Menggunakan Pembobotan TF-IDF dan K-Nearest Neighbor," *J. Intell. Syst. Comput.*, vol. 1, no. 1, pp. 43–49, Aug. 2019, doi: 10.52985/insyst.v1i1.36.

[5] V. Amrizal, "PENERAPAN METODE TERM FREQUENCY INVERSE DOCUMENT FREQUENCY (TF-IDF) DAN COSINE SIMILARITY PADA SISTEM TEMU KEMBALI INFORMASI UNTUK MENGETAHUI SYARAH HADITS BERBASIS WEB (STUDI KASUS: HADITS SHAHIH BUKHARI-MUSLIM)," *J. Tek. Inform.*, vol. 11, no. 2, pp. 149–164, Nov. 2018, doi: 10.15408/jti.v11i2.8623.

[6] G. I. Webb, "Naïve Bayes," in *Encyclopedia of Machine Learning and Data Mining*, C. Sammut and G. I. Webb, Eds. Boston, MA: Springer US, 2016, pp. 1–2. doi: 10.1007/978-1-4899-7502-7_581-1.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2713

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Calon Ketua HIMA PRODI Informatika UMSIDA Dengan Metode *Profile Matching*

Setiawan Bagus R[1], Yulian Findawati[2]

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo[1,2]
e-mail: sbagus@umsida.ac.id

ABSTRACT

The head of HIMA PRODI is the highest leader in an organizational structure of HIMA PRODI students. The leadership system of a head of HIMA PRODI will greatly affect the progress of student activities at the PRODI level at a university. The selection process to get a qualified HIMA PRODI chairperson is not an easy thing, selection is needed in the selection of a HIMA PRODI chairperson who is able to bring success to student activities in academic and non-academic fields. Selection is the stage to decide whether the participants are worthy or not to serve in the organization's institutions.
In this study the method used is the Profile Matching method. The concept of the Profile Matching Method is to compare individual competencies into position competencies so that differences in competence (also called gaps) can be seen. The smaller the resulting gap, the greater the value weight, which means that someone has a greater chance of occupying the position. The Profile Matching method is used because we can get a candidate for chairman whose value is close to the predetermined value. The final result of this research is the ranking information obtained from each candidate for the head of HIMA PRODI based on the calculation of Profile Matching.

Keywords: *HIMA PRODI; Profile Matching.*

ABSTRAK

Ketua HIMA PRODI merupakan pimpinan tertinggi dalam suatu struktur organisasi mahasiswa HIMA PRODI. Sistem kepemimpinan seorang pemimpin HIMA PRODI akan sangat berdampak bagi kemajuan aktivitas mahasiswa tingkat PRODI di suatu Universitas. Prosedur seleksi guna mendapatkan calon pemimpin HIMA PRODI yang unggul merupakan persoalan yang menantang, sebab seleksi sangat penting guna memilih pemimpin HIMA PRODI yang mampu mensukseskan kegiatan kemahasiswaan di bidang

akademik serta non-akademik. Seleksi didefinisikan proses menentukan apakah peserta layak menjabat di lembaga organisasi atau tidak. Metode yang diterapkan pada riset yakni *Profile Matching*. Konsep metode ini didefinisikan perbandingkan kemampuan peserta dengan kemampuan jabatan guna mengidentifikasi perbedaan kemampuannya (dikenal sebagai gap). Semakin rendah hasil nilai gap, semakin tinggi bobot nilainya, yang menunjukkan bahwa seseorang memiliki kemungkinan lebih besar untuk menduduki jabatan tersebut. Digunakan metode *Profile Matching* karena kita bisa mendapatkan calon ketua yang nilainya mendekati dengan nilai yang telah ditentukan. Temuan akhir pada riset yakni informasi mengenai peringkat setiap calon pemimpin HIMA PRODI berdasarkan perhitungan *Profile Matching*.

Kata kunci: HIMA PRODI; *Profile Matching*.

PENDAHULUAN

Salah satu perguruan tinggi swasta di kota Sidoarjo Provinsi Jawa Timur yakni Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Himpunan Mahasiswa Prodi Informatika atau bisa disingkat dengan HIMA PRODI adalah suatu struktur organisasi mahasiswa ditingkat prodi. HIMA PRODI diurus dan dikelola oleh mahasiswa prodi informatika yang telah mendaftar dan berhasil bergabung menjadi pengurus HIMA PRODI. Anggota HIMA PRODI adalah seluruh mahasiswa informatika yang berada pada Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Dalam suatu struktur organisasi HIMA PRODI, selalu terdapat pemimpin HIMA PRODI. Pada Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, pemilihan calon pemimpin HIMA PRODI biasanya adalah pengurus yang pernah menjadi ketua pelaksana di suatu acara yang diadakan oleh HIMA PRODI. Proses seleksi semacam ini mempunyai sisi *positive* serta *negative*. Sisi positifnya yakni angkatan HIMA PRODI yang senior bisa menghemat waktu untuk mencari calon ketua karena calon sudah ditentukan. Sisi negatif dari penentuan tersebut yakni tidak dapat mengetahui kemampuan pengurus lain yang tidak pernah menjadi ketua acara. Akibatnya, terkadang pemimpin HIMA PRODI yang terpilih tidak mempunyai kualifikasi yang dibutuhkan guna menjalankan struktur organisasi kemahasiswaan. Melihat kondisi tersebut, diperlukan suatu metode guna menyaring calon ketua HIMA PRODI.

Sistem Pendukung Keputusan didefinisikan sistem dengan kemampuan membantu menentukan pilihan berdasarkan penetapan kriteria. Pembuatan system pendukung keputusan hakekatnya oleh terjadinya suatu kesulitan guna mencapai suatu tujuan [1].

Terdapat beberapa riset mengenai *system* pendukung keputusan sebagai referensi bagi penulis, salah satunya yakni [2] yang mengerjakan riset mengenai seleksi calon kepala desa menggunakan metode *profile matching*. Dalam pemilihan calon kepala desa terdapat beberapa kriteria yang diterapkan yakni kecerdasan, kepribadian, serta sikap kerja. Riset lain yakni [3] yang menerapkan metode *profile matching* guna seleksi pemimpin osis. Riset ini memaparkan 2 aspek dalam memustuskan pemimpin osis, yakni aspek kognitif yang terdiri dari tes tulis, interview, logika, dam tes kepemimpinan. Dan yang terakhir adalah aspek afektif yang terdiri dari minat, kepribadian, pengalaman serta sikap kreatif.

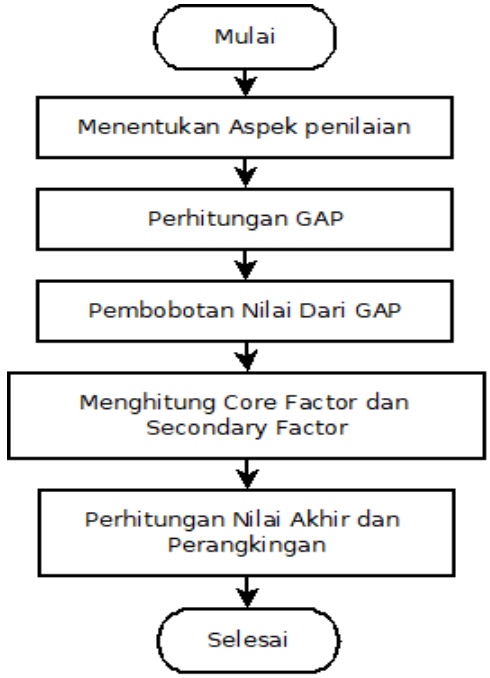
System pendukung keputusan seleksi calon pemimpin HIMA PRODI Informatika dirancang menggunakan metode *profile matching.* Konsep metode ini didefinisikan perbandingan kemampuan peserta dengan kemampuan jabatan guna mengidentifikasi perbedaan kemampuannya (dikenal sebagai gap). Semakin rendah hasil nilai gap, semakin tinggi bobot nilainya, yang menunjukkan bahwa seseorang memiliki kemungkinan lebih besar untuk menduduki jabatan tersebut [4].

Tujuan dari riset yakni guna mengembangkan sistem pendukung keputusan, menerapkan pendekatan profile matching guna membantu memili pemimpin masa depan melalui pemeriksaan skor tertinggi dari hasil peringkat berdasarkan dua aspek yakni aspek pribadi serta sosial

METODE

Riset ini menggunakan metode *profile matching*, didefinisikan sebagai teknik yang sering diiterapkan sebagai proses pengambilan keputusan berdasarkan gagasan bahwa subyek yang diselidiki harus mencapai nilai ideal, bukan tingkat minimum yang diperlukan. Pada perumusan perhitungan menggunakan metode *profile matching* [2], terdapat beberapa tahapan seperti diperlihatkan pada Gambar 1.

Flowchart system pendukung keputusan seleksi calon pemimpin HIMA PRODI Umsida menguraikan alur seleksi calon pemimpin. Terdapat dua aspek yang diterapkan yakni aspek pribadi serta aspek sosial. Adapun dua aspek tersebut, setiap aspek ditunjukkan pada Tabel 1, dengan perolehan aspek penilaian dari teman-teman HIMA Informatika Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.



Gambar 1. *Flowchart* Sistem

Tabel 1. Aspek Penilaian

Aspek	Kriteria		Nilai Ideal
Aspek Pribadi	A1	Jujur	5
	A2	Percaya Diri	3
	A3	Tanggung Jawab (CF)	4
	A4	Administrasi (CF)	5
Aspek Sosial	B1	Komunikasi	5
	B2	Sopan Santun (CF)	4
	B3	Kerja Sama	3

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Menurut perolehan hasil saat penilaian setiap subyek yang sedang diteliti, dapat dilihat di tabel 2. Setelah mendapatkan nilai tiap subyek dari dua aspek, selanjutnya yakni menghitung GAP, melalui perhitungan selisih dari nilai tiap aspek dengan nilai ideal. Proses perhitunganya berada pada Tabel 3.

Tabel 2. Hasil Nilai

ID_Calon	A				B		
	1	2	3	4	1	2	3
Calon_1	3	3	3	5	3	3	3
Calon_2	3	2	2	5	2	3	3
Calon_3	2	3	3	4	2	2	2

Berikutnya yakni perhitungan bobot nilai tiap aspek, didasarkan dari ketentuan pembobotan pada tabel 4. Sedangkan penghitungan bobot nilai ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 4. Tabel Pembobotan Nilai GAP

Selisih GAP	Bobot Nilai	Keterangan
0	5	Kompetensi sesuai dengan yang dibutuhkan.
1	4.5	Kompetensi individu kelebihan 1 tingkat/level
-1	4	Kompetensi individu kurang 1 tingkat/level
2	3.5	Kompetensi individu kelebihan 2 tingkat/level
-2	3	Kompetensi individu kurang 2 tingkat/level
3	2.5	Kompetensi individu kelebihan 3 tingkat/level
-3	2	Kompetensi individu kurang 3 tingkat/level
4	1.5	Kompetensi individu kelebihan 4 tingkat/level
-4	1	Kompetensi individu kurang 4 tingkat/level

Tabel 5. Penghitungan Bobot Nilai

Calon	A				B		
	1	2	3	4	1	2	3
Calon_1	3	3	3	5	3	3	3
Calon_2	3	2	2	5	2	3	3
Calon_3	2	3	3	4	2	2	2
Ideal	5	3	4	5	5	4	3
Calon_1	-2	0	-1	0	-2	-1	0
Pembobotan	3	5	4	5	3	4	5
Calon_2	-2	-1	-2	0	-3	-1	0
Pembobotan	3	4	3	5	2	4	5
Calon_3	-3	0	-1	-1	-3	-2	-1
Pembobotan	2	5	4	4	2	3	4

Langkah selanjutnya yakni mengelompokkan tiap kriteria menjadi dua bagian yakni *"Core Factor"* serta *"Secondary Factor"*. Selanjutnya yakni menghitung *core factor* dengan persamaan 1. Persamaan (1) merupakan Nilai *Core Factor* (*NCF*) dengan jumlah *Core Factor* (*NC*) dibagi dengan jumlah item *Core Factor* (*IC*). Serta menghitung *secondary factor* dengan persamaan 2. Persamaan (2) merupakan Nilai *Secondary Factor* (*NSF*) dengan jumlah *Secondary*

Factor (*NS*) dibagi dengan jumlah item *Secondary Factor* (*IS*). Temuan perhitungannya ditunjukkan pada Tabel 6.

$$NCF = \sum NC / \sum IC \quad (1)$$

$$NSF = \sum NS / \sum IS \quad (2)$$

Tabel 6. Penghitungan *Core Factor* dan *Secondary Factor*

Calon	A				B			NCF	NSF
	1	2	3	4	1	2	3		
1	3	5	4	5	3	4	5	4.3	4
2	3	4	3	5	2	4	5	4	3.5
3	2	5	4	4	2	3	4	3.7	3.2

Dilanjutkan dengan perhitungan nilai akhir berdasarkan dari NCF serta NSF. Penghitungan nilai total sekaligus perangkingan menggunakan persamaan 3. Persamaan (3) merupakan nilai total (*N*) dengan nilai persen yang dimasukkan (*X*) dikali dengan nilai NCF ditambah dengan nilai persen yang dimasukkan (*X*) dikali dengan NSF. Temuan penghitungan nilai total sekaligus perangkingan ditunjukkan pada tabel 7.

$$N = (X)\%*NCF+(X)\%*NSF \quad (3)$$

Tabel 7. Nilai Total dan Perangkingan

Calon	A				B			NCF	NSF	N
	1	2	3	4	1	2	3			
1	3	5	4	5	3	4	5	4.3	4	**4.2**
2	3	4	3	5	2	4	5	4	3.5	**3.8**
3	2	5	4	4	2	3	4	3.7	3.2	**3.5**

Pembahasan

Temuan akhir dari perhitungan metode *profile matching* telah mendapatkan hasil nilai calon ketua hima yang mempunyai rekomendasi lebih baik dari calon ketua yang lain dilihat dari urutan rangking yang diperoleh yaitu, calon pertama dengan nilai akhir 4.2. Maka calon pertama dapat melanjutkan ke tahap selanjutnya.

Setiap variabel pada kriteria, nilai ideal pada sub kriteria dan presentasi *factor* dalam system diinputkan. Urutan rangking dan daftar nilai yang ada digunakan sebagai alat bantu dalam menseleksi calon ketua HIMA PRODI yang dilakukan oleh HIMA PRODI Informatika Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

KESIMPULAN

Menurut temuan riset yang telah dilakukan serta diuji, maka ditarik kesimpulan yakni Aspek penilaian yang diterapkan pada proses seleksi calon pemimpin HIMA PRODI sangat berdampak pada perolehan hasil perhitungan pada system pendukung keputusan yang dibuat; Nilai-nilai calon ketua HIMA PRODI yang tertinggi dapat dijadikan pertimbangan untuk melanjutkan ketahap berikutnya; Calon ketua nomor satu mendapatkan nilai akhir yang tinggi, yang bisa melanjutkan ke tahap selanjutnya, diikuti dengan calon nomor dua apabila dibutuhkan untuk melanjutkan, maka calon nomor dua bisa untuk menemani calon pertama ke tahap selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. Anto Tri Susilo, J. H. Jend Besar Soeharto Km, and K. Lubukkupang Kecamatan Lubuklinggau Selatan, "Implementation of Profile Matching," 2017.

[2] U. Choerohnur, Widians Joan Angelina, and Islamiyah, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN SELEKSI PEMILIHAN CALON KEPALA DESA MENGGUNAKAN METODE PROFILE MATCHING," *JURNALTI*, vol. 1, 2017.

[3] I. Syafei and M. Badrul, "PENERAPAN METODE PROFILE MATCHING UNTUK SELEKSI PEMILIHAN KETUA OSIS," vol. 7, no. 2, 2020.

[4] F. A. Sianturi, "IMPLEMENTASI SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN KENAIKAN JABATAN GURU DENGAN MODEL PROFILE MATCHING PADA SEKOLAH SMA SWASTA RAKSANA MEDAN," 2015.

[5] Kusrini, *Konsep dan Aplikasi Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Andi, 2007.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2716

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Analisis Manajemen Risiko Teknologi Informasi Menggunakan ISO 31000 Pada Website SIMPEG di Kantor Kementerian Agama Kota Palembang

Orik Dwi Pebriani[1], Dian Hafidh Zulfikar, S.Kom.,M.Cs[2]

Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang[1,2]

e-mail: orikdwi421@gmail.com

ABSTRACT

The Personnel Management Information System (SIMPEG) is a part of a public agency that is very important to pay attention to for the success of public services. This information system is able to support administrative staffing at the Office of the Ministry of Religion of Palembang City. So the need for this system is very important. Therefore, IT Risk Management needs to be carried out to plan strategies for the success of public services and reduce risks that may occur. If a problem occurs on an ongoing basis, it will have an impact or risk on SIMPEG which will disrupt the information technology service process at the Palembang City Ministry of Religion Office. This study uses the ISO 31000 method, which has stages including communication and consultation, determining context, risk assessment (risk identification, risk analysis, risk evaluation) and risk treatment. From the results of the threat evaluation that has been carried out, there are 18 possible risks, in particular there are 3 high-level risks (power outage, server down, network connection is lost/unstabel), 7 low-level risks (fire, earthquake, access rights, hardware damage, overload damage, system crash, data corrupt) and 8 low levels (flood, human error, device/data theft, technical error, cybercrime, information accessed by irresponsible parties, overheating, malware virus attack) which can be used as guidelines in prevent, manage and maintain systems and technology assets for the future.

Keywords: *SIMPEG, Information Systems, IT Risk Management, ISO 31000.*

ABSTRAK

Sistem Informasi Manajemen Kepegewaian (SIMPEG) merupakan bagian di sebuah instansi publik yang sangat penting untuk diperhatikan demi keberhasilan pelayanan publik. Sistem informasi ini mampu mendukung keadministrasian kepegawaian di Kantor Kementerian Agama Kota Palembang. Sehingga

kebutuhan sistem ini sangat di pentingkan. Oleh karena itu, Manajemen Risiko TI perlu dilakukan untuk merencanakan strategi demi keberhasilan pelayanan publik dan mengurangi risiko yang mungkin terjadi. Jika terjadi permasalahan secara berkelanjutan, maka akan memberikan dampak ataupun risiko pada SIMPEG yang akan mengganggu proses layanan teknologi informasi di Kantor Kementerian Agama Kota Palembang. Penelitian ini menggunakan metode ISO 31000, yang memiliki tahapan meliputi komunikasi dan konsultasi, menentukan konteks, penilaian risiko(identifikasi risiko, analisis risiko, evaluasi risiko) dan perlakukan risiko. Dari hasil evaluasi ancaman yang telah dilakukan terdapat 18 kemungkinan risiko, terutama ada 3 risiko tingkat tinggi(Listrik padam, *server down*, koneksi jaringan terputus/tidak stabil), 7 risiko tingkat sedang(kebakaran, gempa bumi, penyalahgunaan hak akses, kerusakan hardware, *overload*, *sistem crash*, *data corrupt*) dan 8 tingkat rendah (banjir, *human error*, pencurian perangkat/data, kesalahan teknis, *cybercrime*, informasi diakses oleh pihak yang tidak bertanggung jawab, *overheat*, serangan virus *malware*) yang dapat digunakan sebagai pedoman dalam mencegah, mengelola dan mempertahankan sistem dan aset teknologi untuk masa yang akan datang.

Kata kunci: SIMPEG, Sistem Informasi, Manajemen Risiko TI, ISO 31000.

PENDAHULUAN

Penerepan teknologi informasi pada suatu instansi terutama Kantor Kementerian Agama Kota Palembang merupakan hal penting yang tidak bisa dipisahkan dari informasinya. Penerapan teknologi informasi tersebut menimbulkan *value* pada instansi, yaitu dengan adanya teknologi informasi dapat mempermudah semua aktivitas didalam instansi seperti dokumen-dokumen bersifat *hardfile* yang membutuhkan banyak tempat untuk meyimpannya bisa diubah dalam bentuk *softfile* dengan memanfaatkan teknologi informasi. Akan tetapi, selain *value* penerapan teknologi informasi tersebut juga menimbulkan berbagai risiko yang dapat mengancam aktivitas suatu instansi. Adapun salah satu penerapan teknologi informasi di Kantor Kementerian Agama Kota Palembang yaitu penggunaan website sistem informasi manajemen kepegawaian (SIMPEG WEB).

SIMPEG WEB adalah sistem informasi kepegawaian berbasis web, sistem ini untuk mendukung pendataan kepegawaian khususnya di lingkungan Kementerian Agama RI[1]. Untuk mengakses SIMPEG WEB ini sebelumnya pengguna harus melakukan registrasi secara manual, dengan mengajukan surat resmi permohonan pengguna (user id) kepada Bagian Data dan Informasi Biro Kepegawaian Kementerian Agama Pusat untuk diproses registrasinya. Ini dilakukan untuk mengontrol pengguna yang dapat mengakses sistem ini sehingga dapat dipertanggungjawabkan[1].

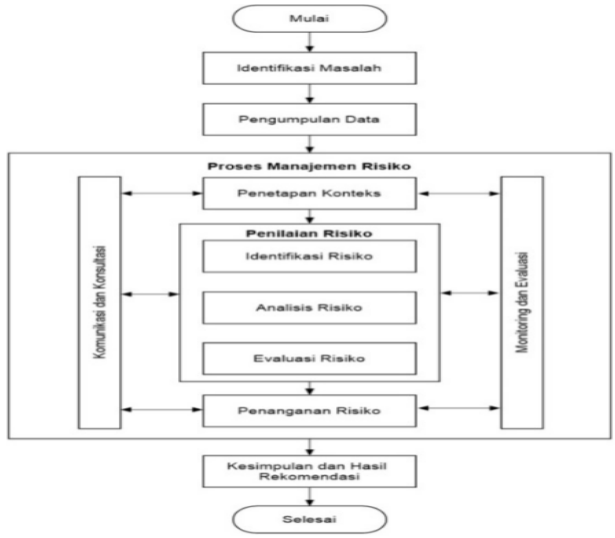
Risiko adalah hal yang tidak pasti dan mempunyai dampak negatif terhadap suatu tujuan atau keinginan yan akan dicapai[2]. Risiko bisa menjadi tantangan yang paling diperhatikan bagi setiap perusahaan, dimana setiap perusahaan harus bisa melakukan manajemen risiko dengan baik. Adanya manajemen risiko dalam pengelolaan suatu perusahaan adalah hal yang penting. Mengetahui risiko-risiko serta menyusun tindakan untuk meminimalisir atas kejadian risiko tersebut hingga membuat kebijakan mengatasi risiko adalah bagian dari manajemen risiko[2].

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, penelitian ini memprioritaskan pada penggunaan website sistem informasi manajemen kepegawaian (SIMPEG WEB). Pada SIMPEG WEB sering terjadi permasalahan dan menimbulkan risiko yangmana ketika risiko tersebut terjadi pengguna masih bingung untuk mengatasi permasalahan tersebut. Risiko ini bisa saja berupa peristiwa atau kejadian yang mengakibatkan terganggu bahkan terhentinya layanan sistem informasi tersebut. Oleh karena itu,diperlukannya pengukuran risiko sistem informasi untuk menilai dan mengambil tindakan pada semua risiko sistem informasi dengan maksud untuk meningkatkan kemungkinan keberhasilan dan mengurangi kemungkinan kegagalan. Sesuai dengan requirements, kantor belum pernah melakukan pengukuran risiko pada website sistem informasi manajemen kepegawaian (SIMPEG WEB). Maka dari itu peneliti melakukan analisis manajemen risiko teknologi informasi pada SIMPEG WEB menggunakan ISO 31000. ISO

31000 merupakan standar penegelolan risiko yang terdiri atas tiga elemen: prinsip (*principle*), kerangka kerja (*framework*), dan proses (*process*). Prinsip manajemen risiko adalah dasar praktik atau filosofi manajemen risiko[2]. Kerangka kerja merupakan pedoman sistem manajemen risiko secara terstruktur dan sistematis. Proses adalah aktivitas pengelolaan risiko yang berurutan dan saling terkait. Secara umum, ISO 31000:2018 merupakan versi sederahan dari versi 2009. Kelebihan ISO 31000:2018 adalah dapat membantu organisasi dalam melakukan manajemen risiko lebih efektif. Hal ini dikarenakan dalam standar ini menyediakan prinsip, kerangka kerja, dan proses manajemen risiko yang dapat digunakan sebagai arsitektur manajemen risiko yang mampu menjamin penerapan manajemen risiko TI yang lebih efektif[2]. Hasil dari analisis manajemen risiko TI nantinya dapat mempermudah organisasi dalam mengelolah risiko yang terjadi.

METODE

Untuk melakukan penelitian ini, peneliti memiliki konsep penelitian yang dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini :



Gambar 1. Konsep Penelitian

Dari gambar diatas, dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Identifikasi Masalah

Merupakan tahap awal yang dilakukan dalam menentukan rumusan masalah, batasan masalahm tujuan dan manfaat dari penelitian yang dilakukan.

2. Metode Pengumpulan Data

Merupakan cara yang digunakan peneliti dalam menghimpun data dan informasi yang dibutuhkan dalam penelitian. Dalam tahap ini cara yang digunakan adalah studi kepustakaan.

3. Proses Manajemen Risiko ISO 31000

Proses manajemen resiko yang dilakukan mengacu pada Standar ISO 31000. Standar ini diterbitkan oleh International Organization for Standardization pada tanggal 13 November 2009 untuk digunakan dalam pelaksanaan manajemen risiko [3]. Di dalam ISO 31000 dijelaskan bahwa dalam proses manajemen risiko terdapat beberapa aktivitas sebagai berikut[4]:

a. Komunikasi dan Konsultasi (*Communication and Consultation*)

Tahap komunikasi dan konsultasi adalah menghimpun informasi dengan pemangku kepentingan untuk mendapatkan pandangan, pertimbangan, penilaian dan pendapat terhadap risiko yang didasarkan pada persepsi mereka terhadap risiko tersebut.

b. Penetapan konteks (*Establishing the Context*)

Terdapat empat konteks yang perlu ditentukan dalam penetapan konteks ,yaitu konteks eksternal, konteks internal, konteks manajemen risiko, dan kriteria risiko.

c. Assessment Risiko

ISO 31000 mendefinisikan asesment risiko sebagai keseluruhan proses identifikasi risiko, analisis risiko, dan evaluasi risiko.

d. Perlakuan Risiko (Risk Treatment)

Setelah diketahui hasil penilaian resiko maka perlu ditentuan perlakuan resiko (*risk* treatment). Terdapat beberapa risk treatment yang umumnya digunakan, yaitu; *risk prevention* (pencegahan risiko) dengan tujuan untuk mengurangi secara substansial kemungkinan terjadinya risiko, risk *mitigation* (mitigasi *risiko*) dengan tujuan untuk mengurangi dampak dari risiko, risk *sharing* (berbagi risiko) dengan tujuan untuk membagi risiko tidak hanya ke organisasi lain namun juga ke entitas bisnis ataupun individu, dan risk *retention* (retensi risiko) dikenal juga sebagai penyerapan, toleransi, atau penerimaan risiko[5].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komunikasi dan Konsultasi

Kegiatan yang dilakukan yaitu melakukan observasi dan wawancara kepada pihak yang terkait di Kantor Kementerian Agama Kota Palembang. Tahap ini dilakukan kepada pegawai di bidang tata usaha kepegawaian yaitu Ibu Emi Kartika, untuk mengulas terkait izin melaksanakan manajemen risiko sehingga terdapat bukti yang kuat, sebagai dasar pertanggung jawaban untuk dilakukan manajemen risiko di Kantor Kementerian Agama Kota Palembang. Proses komunikasi dan konsultasi merupakan tahap awal mengelola risiko, karena mungkin ada prosedur untuk mengubah fakta dan ulasan tentang ancaman dan manajemennya.

Menentukan Konteks

Konteks pada Kantor Kementerian Agama Kota Palembang, meliputi :

a. Visi dan Misi : Visi dan misi kantor telah disebutkan sebelumnya, yang telah tertuang dalam Surat Keputusan Kepala Kantor Wilayah Kementerian Agama Provinsi Sumatera Selatan Nomor : Kpts./Kw.0.1/OT.01.3/296/2009.
b. Struktur Organisasi : Merupakan gambaran yang jelas berhubungan dengan posisi dan jabatan di dalam kantor.
c. Pegawai/SDM : Merupakan hal yang sangat penting di Kantor Kementerian Agama Kota Palembang.

Penilaian Risiko

Penilaian risiko pada website SIMPEG terapat tiga tahap yaitu identifikasi risiko (risk identification), analisis risiko (*risk analiysis)* dan evaluasi risiko *(risk evaluate).*

a. Identifikasi Risiko

1. Identifikasi Aset

Identifikasi aset pada website SIMPEG dilaksanakan melalui proses wawancara, observasi, studi pustaka, dan dokumentasi. Identifikasi aset diambil dari data,software hingga hardware yang berkaitan dengan website SIMPEG.

Tabel 1. Identifikasi Aset SIMPEG

Identifikasi Aset SIMPEG	
Data	Data Pengguna
Software	Sistem Informasi Manajemen Kepegawaian (SIMPEG)
Hardware	1. Komputer 2 Handphone. 3. Keyboard 4. Printer 5. Wifi 6. CPU

2. Identifikasi Kemungkinan Risiko

Tahap identifikasi kemungkinan risiko ini dilakukan untuk mengidentifikasi kemungkinan - kemungkinan risiko yang muncul pada aset - aset SIMPEG yang berasal dari banyak faktor seperti alam, manusia serta sistem dan infrastruktur.

Tabel 2. Identifikasi Kemungkinan Risiko

Faktor	ID	Kemungkinan Risiko
Alam&Lingkungan	KR01	Kebakaran
	KR02	Listrik Padam
	KR03	Banjir
	KR04	Gempa bumi
Manusia/SDM	KR05	Penyalahgunaan hak akses
	KR06	*Human error*
	KR07	Pencurian perangkat atau data
	KR08	Kesalahan teknis
Sistem&Infrastruktur	KR09	*Cybercrime*
	KR10	Informasi diakses oleh pihak yang tidak bertanggung jawab
	KR11	*Server down*
	KR12	Kegagalan/rusaknya hardware
	KR13	Koneksi jaringan terputus
	KR14	*Overheat*
	KR15	*Overload*
	KR16	Sistem *crash*
	KR17	*Data corrupt*
	KR18	Serangan virus,*malware*

3. Identifikasi Dampak Risiko

Tahap selanjutnya adalah melakukan identifikasi dampak risiko. Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi dampak seperti apa yang akan dialami jika kemungkinan risiko terjadi.

Tabel 3. Identifikasi Dampak Risiko

ID	Kemungkinan Risiko	Dampak Risiko
R01	Kebakaran	Kerusakan sarana dan prasarana instansi, kerugian materiil, mengganggu aktivitas di instansi dan kehilangan aset-aset.
R02	Listrik Padam	Kerugian operasional instansi, kualitas server menurun, dan mengganggu proses kerja pegawai.
R03	Banjir	Aktivitas pegawai terhambat, alat rusak dan kerugian secara finansial.
R04	Gempa bumi	Aktivitas pegawai terhambat, alat rusak dan kerugian secara finansial.
R05	Penyalahgunaan hak akses	Manipulasi data dan kebocoran infromasi/data penting.
R06	Human error	Proses kerja terhambat dan data sulit untuk diakses.
R07	Pencurian perangkat / data	Kehilangan data dan kerugian dari segi finansial.
R08	Kesalahan Teknis	Pekerjaan terhambat.
R09	Cybercrime	Pencurian data.
R10	Informasi diakses oleh pihak yang tidak bertanggung jawab	Data dimanipulasi dan disebarkan ke pihak yang tidak bertanggung jawab.
R11	*Server down*	Menghambat pekerjaan dan tidak dapat mengakses website.
R12	Kegagalan/rusaknya hardware	Terhambat dalam mengakses website dan kerugian secara finansial.
R13	Koneksi jaringan terputus/tidak stabil	Gagal update data dan proses kerja terhambat.
R14	*Overheat*	Loading lambat, proses kerja terganggu dan alat mengalami kerusakan.
R15	*Overload*	Loading lambat, proses kerja terganggu, kinerja server menjadi lambat.
R16	Sistem *crash*	SOP tidak berjalan dengan baik.
R17	*Data corrupt*	Kehilangan/rusak data dan roses kerja terganggu.
R18	Serangan virus,*malware*	Proses kerja terganggu.

b. Analisis Risiko

Selanjutnya melakukan proses analisis risiko. proses ini akan dilakukan penilaian terhadap kemungkinan risiko yang telah diidentifikasi.

Tabel 4. Analisis Risiko

ID	Kemungkinan Resiko	*Likelihood*	*Impact*
R01	Kebakaran	1	5
R02	Listrik Padam	4	5
R03	Banjir	1	2
R04	Gempa bumi	1	5
R05	Penyalahgunaan hak akses	2	3
R06	Human error	3	2
R07	Pencurian perangkat atau data	2	2
R08	Kesalahan Teknis	3	2
R09	Cybercrime	1	3
R10	Informasi diakses oleh pihak yang tidak bertanggung jawab	2	2
R11	*Server down*	4	3
R12	Kegagalan/rusaknya hardware	3	3
R13	Koneksi jaringan terputus/tidak stabil	3	4
R14	*Overheat*	3	2
R15	*Overload*	3	3
R16	Sistem *crash*	2	4
R17	*Data corrupt*	2	3
R18	Serangan virus,*malware*	1	3

c. Evaluasi Risiko

Proses terakhir dalam penilaian risiko adalah evaluasi risiko. Evaluasi risiko adalah proses untuk menentukan risiko mana yang perlu diprioritaskan. Evaluasi risiko menggunakan acuan berupa matriks risiko, matriks tersebut dibedakan kedalam 3 risk level yaitu *low*, *medium*, dan *high*.

Tabel 5. Matriks Evaluasi Risiko

L I K E H O O D	*Certain* (5)					
	Likely (4)			R11		R02
	Possible (3)		R06, R08	R12, R15	R13	
	Unlikely (2)		R07, R14	R05, R17	R16	
	Rare (1)		R03, R10	R09, R18		R01, R04
		Insignificant (1)	*Minor* (2)	*Moderate* (3)	*Major* (4)	*Catastrophic* (5)
		IMPACT				

Tabel 6. Level Risiko

Level Risiko	Keterangan
High Risk (Risiko Tinggi)	Risiko yang berbahaya yang harus diatasi secepatnya
Moderate Risk (Risiko Sedang)	Risiko ini harus dimonitor dan membutuhkan penanganan yang berkelanjutan
Low Risk (Risiko Rendah)	Risiko ini dapat diabaikan dengan kebijakan tertentu karena risiko ini merupakan risiko dengan tingkat pengaruh paling kecil

Hasil dari evaluasi risiko yaitu dari 18 kemungkinan risiko terdapat 3 kemungkinan risiko(Listrik padam, *server down*, koneksi jaringan terputus/tidak stabil) *level of risk* dengan tingkatan *high*, 7 kemungkinan risiko tingkatan *Moderate*(kebakaran, gempa bumi, penyalahgunaan hak akses, kerusakan hardware, *overload, sistem crash, data corrupt*), dan 8 kemungkinan risiko tingkatan *low* (banjir, *human error*, pencurian perangkat/data, kesalahan teknis, *cybercrime*, informasi diakses oleh pihak yang tidak bertanggung jawab, *overheat*, serangan virus *malware*).

Perlakuan Risiko

Tahap selanjutnya yaitu perlakukan risiko, dimana penulis memberikan saran untuk kemungkinan risiko yang ada pada website SIMPEG, dengan harapan dapat digunakan untuk melakukan pencegahan terhadap kemungkinan risiko yang mungkin akan terjadi.

Tabel 7. Perlakuan Risiko

ID	Kemungkinan Risiko	Level Risiko	Perlakuan Risiko
R02	Listrik Padam	High	Menyediakan genset dan harus memperbaiki sistem regenerasi genset, hendaklah bagian IT terlebih dahulu menyalakan genset, karena topangan daya sangat mempengaruhi proses bisnis.
R11	Server down	High	Melakukan pengecekan server secara berkala dan melakukan back up data.
R13	Koneksi jaringan terputus/tidak stabil	High	Melakukan monitoring jaringan secara berkala dan menambahkan router penguat sinyal agar sistem dapat diakses.
R01	Kebakaran	Moderate	Menyediakan alat pemadam kebakaran dan menyiapkan perencanaan penyediaan cadangan infrastruktur baik hardware /perangkat jaringan
R04	Gempa Bumi	Moderate	Menyiapkan perencanaan penyediaan cadangan infrastruktur baik hardware maupun perangkat jaringan
R05	Penyalahgunaan hak akses	Moderate	Mengganti password secara berkala dan membatasi user dalam mengakses website, memberikan akses kepada user yang dipercaya dan bertanggung jawab.
R12	Kegagalan/rusaknya hardware	Moderate	Melaporkan segera ke bagian teknisi jika hardware tidak bisa diperbaiki maka pengguna langsung mengurus permintaan barang baru sehingga tidak menghambat pekerjaan.
R15	*Overload*	Moderate	Melakukan monitoring berkala dan melakukan backup data sesuai standar.
R16	Sistem *crash*	Moderate	Membuat jadwal dan melakukan back up data secara berkala
R17	*Data corrupt*	Moderate	Membuat jadwal, melakukan pengecekan data dan back up data secara berkala.
R03	Banjir	Low	Tempatkan infrastruktur baik hardware maupun perangkat jaringan yang aman jauh dari kemungkinan banjir dan men yiap-kan perencanaan penyediaan cadangan infrastruktur baik hardware maupun perangkat jaringan.
R06	Human error	Low	Memberikan teguran lisan kepada pengguna jika masih melakukan kesalahan akan diberikan teguran secara tertulis, melakukan pelatihan terhadap pengguna dan melakukan pembagian tugas sesuai dengan kemampuan masing-masing.
R07	Pencurian perangkat atau data	Low	Melakukan perubahan password secara berkala, mempercaya data penting kepada pengguna yang bertanggung jawab, memperbanyak tenaga security dan memperbanyak titik pemasangan CCTV
R08	Kesalahan Teknis	Low	Mem pelatihan kepada penggunadan membuat SOP di bidang kerjanya.
R09	Cybercrime	Low	Menyediakan perlindungan security software yang up to date dan menginstals software anti virus
R10	Informasi diakses oleh pihak yang tidak bertanggung jawab	Low	Melakukan perubahan password secara berkala
R14	Overheat	Low	Melakukan perawatan perangkat dan menggunakan perangkat sesuai kebutuhan
R18	Serangan virus,malware	Low	Memasang antivirus yang terpercaya dan update

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian manajemen risiko pada website sistem informasi manajemen kepegawaian (SIMPEG) di Kementerian Agama Kota Palembang menggunakan ISO 31000, disimpulkan bahwa untuk setiap aset dan perangkat pendukung sistem SIMPEG membutuhkan asupan listrik dan koneksi jaringan yang baik agar setiap perangkat bisa berjalan dengan lancar dan tidak menghambat pekerjaan. Untuk itu perlu diperhatikan hal-hal yang berhubungan dengan listrik dan koneksi jaringan untuk mendukung sistem agar berjalan dengan optimal.

DAFTAR PUSTAKA

[1] S. Informasi and K. Berbasis, "Panduan Penggunaan Aplikasi Simpeg Web."

[2] K. B. Mahardika, A. F. Wijaya, and D. Cahyono, "Manajemen risiko teknologi informasi menggunakan iso 31000 : 2018 (studi kasus: cv. xy)," vol. 2018, pp. 277–284, 2018.

[3] A. Novia Rilyani, Y. A. Firdaus W ST, and D. S. Dwi Jatmiko, "Analisis Risiko Teknologi Informasi Berbasis Risk Management Menggunakan ISO 31000 (Studi Kasus : i-Gracias Telkom University) Information Technology Risk Analysis Based On Risk Management Using Iso 31000 (Case Study : i-Gracias Telkom University)," *e-Proceeding Eng.*, vol. 2, no. 2, pp. 6201–6208, 2015.

[4] M. Miftakhatun, "Analisis Manajemen Risiko Teknologi Informasi pada Website Ecofo Menggunakan ISO 31000," *J. Comput. Sci. Eng.*, vol. 1, no. 2, pp. 128–146, 2020, doi: 10.36596/jcse.v1i2.76.

[5] G. M. Husein and R. V. Imbar, "Analisis Manajemen Resiko Teknologi Informasi Penerapan Pada Document Management System di PT . Jabar Telematika (JATEL)," vol. 1, pp. 75–87, 2015.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2718

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Implementasi Sensor *Pzem-017* Untuk *Monitoring* Arus, Tegangan dan Daya Pada Instalasi Panel Surya dengan Sistem *Data Logger* Menggunakan Google *Spreadsheet* dan *Smartphone*

Abdullah Mubarak 'Aafi[1*], Jamaaluddin Jamaaluddin[2], Izza Anshory[3]

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo[1,2,3]

*e-mail: *abdullah.mubarak0928@gmail.com*

ABSTRACT

Many alternative energy sources are used to produce electricity. The alternative energy source to choose from is the sun. The sun is a new renewable energy source. Building PLTS in this context is ideal for development. To get the most out of PLTS, you need tools to monitor your system. The control tool uses current and voltage sensors connected to the ESP-32 microcontroller. This control tool provides up-to-date visibility into power flow. The results of this measurement are sent to a specific address. Therefore, it uses the latest known voltage and current data. In this study, in order to make the data easier to use, we accept it in Google Sheets as a storage place for measurement data. In the design of the hardware system, it can be seen that the UART TTL converter module is used as an interface to transmit the received data at 91%.

Keywords: *Alternative Energy; ESP-32; PLTS (Solar Power Plant); PZEM; Smartphone*

ABSTRAK

Banyak sumber energi alternatif yang digunakan untuk menghasilkan listrik. Sumber energi alternatif yang dapat dipilih ialah matahari. Matahari merupakan sumber energi baru dan terbarukan. Pembangunan PLTS dalam konteks ini sangat ideal untuk dikembangkan. Untuk lebih memanfaatkan PLTS secara maksimal, maka diperlukan alat untuk memonitor system. Alat control ini menggunakan sensor arus dan tegangan yang terhubung dengan mikrokontroler *ESP-32*. Alat kontrol ini memberikan visibilitas terkini ke aliran daya. Hasil pengukuran ini dikirim ke alamat tertentu. Oleh karena itu, ia menggunakan data tegangan dan arus terbaru yang diketahui. Dalam penelitian ini, untuk memudahkan penggunaan data, kami menerimanya di Google Spreadsheet sebagai tempat penyimpanan data pengukuran. Pada perancangan sistem perangkat keras terlihat bahwa modul konverter UART TTL digunakan sebagai antarmuka untuk mengirimkan data yang diterima sebesar 91%.

Kata kunci: Energi Alternatif; *ESP-32*; PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya); *PZEM; Smartphone*

PENDAHULUAN

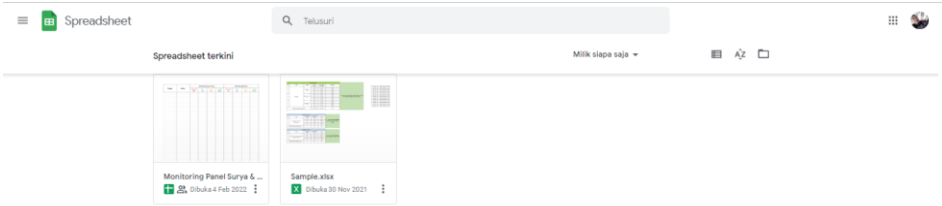
Listrik merupakan sebuah kebutuhan pokok umat manusia dalam memenuhi kebutuhan energi. Saat ini, masih banyak sumber pembangkit yang menggunakan bahan bakar fosil untuk memenuhi kebutuhan energinya seperti halnya penggunaan batu bara. Menurut data per 2025, total pembangunan pembangkit listrik adalah 56.024 MW, dimana 23% pembangunan pembangkit listrik bergantung pada potensi energi baru dan terbarukan (EBT)[1][2]. Dalam beberapa tahun terakhir, jumlah bahan bakar fosil semakin menipis sehingga mengakibatkan kebutuhan sumber energi terbarukan menjadi hal yang penting. Selain kelangkaan bahan bakar fosil, pemanasan global merupakan kekhawatiran yang perlu dipertimbangkan[3].

Kebutuhan energi listrik dalam era modern saat ini, seakan apapun tidak dapat dilakukan tanpa adanya listrik. Seperti halnya sistem produksi dalam bidang industri, pedagang maupun rumah tangga. Sehingga diperlukan energi baru terbarukan seperti PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya) yang dimana instalasi fotovoltaik (PV) perlu dimonitoring guna mendapatkan hasil pengukuran daya sesuai yang dibutuhkan. Monitoring pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) dapat didasarkan pada output panel surya dan propertinya, serta dapat dilakukan dari jarak jauh[4].

METODE

Google *Spreadsheets*

Google *Spreadsheet* merupakan program yang merupakan bagian dari *Suite Editor Dokumen Google* berbasis web gratis yang disediakan oleh Google. Layanan ini juga mencakup Google Docs, Google Slides, Google Images, Google Forms, Google Sites, dan Google Keep[5].



Gambar 1. Tampilan Google *SpreadSheet*

Google *Spreadsheet* digunakan secara online dengan memanfaatkan penyimpanan *Cloud Storage* pada Google *Drive*. Seperti halnya produk *Microsoft Excel*, pada Google *Spreadsheet* menghadirkan beberapa fitur yang tentunya sangat membantu pengguna dalam membuat dokumen dengan penyimpanan *real-time* berbasis *Cloud Storage* dan sebagainya[5].

Resistor Shunt (*Shunt Resistor / R-Shunt*)

Resistor shunt merupakan perangkat listrik yang menghasilkan jalur resistansi rendah untuk arus listrik. Shunt juga dapat disebut sebagai shunt ammeter atau resistor shunt arus, biasanya digunakan untuk pengukuran arus tinggi dengan resistansi rendah[6].



Gambar 2. Resistor Shunt

Penerapan hukum ohm V = I x R atau I = V / R digunakan dalam resistor shunt tersebut, yang dimana V adalah tegangan, I adalah Arus, dan R adalah resistansi. Jika resistansi diketahui dan nilai tegangan telah di dapatkan, maka arus dapat ditentukan.

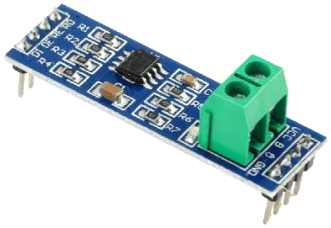
Sensor PZEM-017



Gambar 3. Sensor PZEM-017

PZEM-017 merupakan modul komunikasi DC yang dapat mengukur daya DC hingga 300VDC dan pengukuran arus pada rentang pemasangan shunt eksternal 50A hingga 300A[7]. PZEM-017 merupakan modul buatan Peacefair, merek China yang sangat terkenal dengan kualitas dan harga terjangkau dan mengkhususkan diri pada produk Metering. Modul ini dapat mengukur Tegangan, Arus, Daya dan Energi. Semua seri PZEM Energy Meters memiliki antarmuka komunikasi RS485 bawaan menggunakan protokol Modbus-RTU yang mirip dengan kebanyakan perangkat industry.

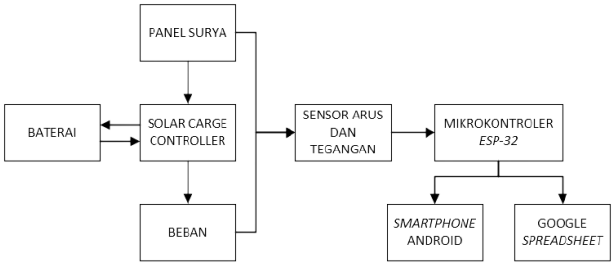
Modul *UART TTL Converter*



Gambar 4. Modul *UART TTL Converter*

Modul *UART TTL Converter* merupakan modul yang digunakan sebagai media pengkonversi antara komunikasi RS485 dengan komunikasi serial (UART TTL). Modul ini dapat digunakan pada mikrokontroler untuk berkomunikasi, membaca atau memberi perintah pada perangkat yang menggunakan komunikasi RS485[8].

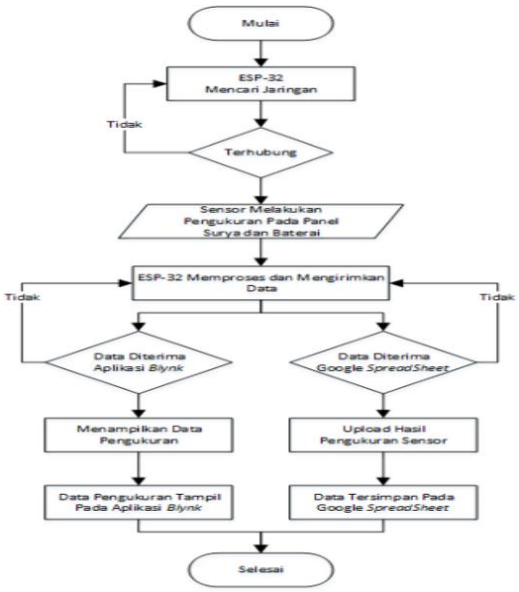
Diagram Blok



Gambar 6. Diagram blok.

Konsep kerja sistem pada Gambar 6 yaitu, data pengukuran arus serta tegangan yang dihasilkan oleh baterai dan panel surya akan dibaca oleh sensor dan diolah oleh mikrokontroler yang dimana data hasil pengukuran akan dikirimkan menuju *smartphone* untuk selanjutnya ditampilkan nilai hasil pengukuran pada aplikasi yang telah disediakan, sedangkan *google spreadsheet* berguna sebagai media penyimpanan data hasil rekaman pengukuran yang telah didapatkan.

Flowchart



Gambar 7. *Flowchart*

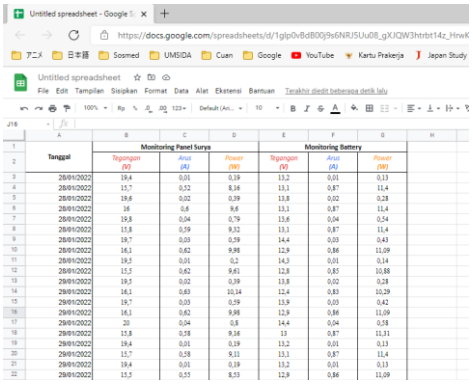
Pada Gambar 7 merupakan susunan flowchart, yang dimana merupakan sebuah langkah kerja alat yang telah diteliti. Dalam flowchart terdapat susunan berbagai macam symbol yang dimana menjelaskan masing-masing pekerjaan sebuah algoritma yang terdapat pada program sebagaimana dapat dijelaskan langkah pertama *ESP-32* akan melakukan *scanning* jaringan yang digunakan. Apabila jaringan telah terkoneksi, sensor *PZEM* akan melakukan pengukuran. Hasil pengukuran tersebut diolah oleh *ESP-32* lalu data dikirimkan menuju aplikasi Blynk pada *smartphone* dan juga pada *Google SpreadSheet.*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam tahap pengujian didapatkan hasil seperti pada Gambar 8 dan Gambar 9, dimana pada Gambar 8 hasil pengukuran ditampilkan menggunakan aplikasi blynk pada smartphone yang menunjukkan nilai hasil pengukuran dan juga grafik secara realtime. Sedangkan pada gambar 9 menunjukkan data hasil pengukuran dalam waktu tertentu berupa angka yang akan ditampilkan dalam Google *Spreadsheet* dan selanjutnya data disimpan dalam *cloud storage* pada akun google yang telah terdaftar.



(a)



(b)

Gambar 8. a) Tampilan Sistem Pada Aplikasi *Blynk*, b) Hasil pembacaan nilai sensor pada *Google SpreadSheet*

Setelah semua sudah dikerjakan urut sesuai prosedur, maka selanjutnya dilakukan pengamatan hasil pengukuran sensor PZEM-017 terhadap alat standart Avometer dan Tang Ampere yang biasa digunakan. Hasil pengukuran tersebut dicatat kemudian dihitung persentase ketepatan dan rata-rata menggunakan rumus berikut.

$$\%Ketepatan = \left|1 - \left|\frac{Yn - Xn}{Xn}\right|\right| \times 100\%$$

Keterangan :
Yn = Hasil pengukuran Avometer
Xn = Nilai terbaca Sensor PZEM-017

Tabel 1. Pengamatan Nilai Tegangan Pada Panel Surya

No.	Waktu (WIB)	Nilai (Volt)		Ketepatan (%)	Rata-rata	
		Avometer	PZEM-017		Avometer	PZEM-017
1	11.30	19,4	19,5	99,49		
2	12.00	19,6	19,7	99,49		
3	12.30	19,8	20,0	99,49	19,6	19,6
4	13.00	19,7	19,4	99,49		
5	13.30	19,5	19,4	99,49		
Rata-rata Keseluruhan				99,49		
1	11.30	13,2	13,8	96		
2	12.00	13,8	13,9	99,3		
3	12.30	13,6	14,4	94,5	13,86	13,7
4	13.00	14,4	13,2	91		
5	13.30	14,3	13,2	91,7		
Rata-rata Keseluruhan				94,5		

Tabel 2. Pengamatan Nilai Arus Pada Panel Surya

No.	Komponen Diukur	Waktu (WIB)	Nilai (Ampere)		Ketepatan (%)	Rata-rata	
			Avometer	PZEM-017		Avometer	PZEM-017
1	Panel Surya	11.30	0,2	0,2	100		
2		12.00	0,2	0,3	67		
3		12.30	0,4	0,4	100	1,1	1,3
4		13.00	0,2	0,3	67		
5		13.30	0,1	0,1	100		
Rata-rata Keseluruhan					86,8		
1	Baterai	11.30	0,2	0,2	100		
2		12.00	0,2	0,3	67		
3		12.30	0,4	0,4	100	1,1	1,3
4		13.00	0,2	0,3	67		
5		13.30	0,1	0,1	100		
Rata-rata Keseluruhan					86,8		

KESIMPULAN

Pada perancangan sistem perangkat keras dapat dilihat bahwa digunakan modul UART TTL Converter sebagai antarmuka untuk menyampaikan data yang telah diterima oleh sensor kepada mikrokontroller ESP-32. Konsep kerja sistem pada perangkat keras ini dapat dilihat bahwa data pengukuran arus serta tegangan yang dihasilkan oleh baterai dan panel surya akan dibaca oleh sensor dan diolah oleh mikrokontroler yang dimana data hasil pengukuran akan dikirimkan menuju smartphone untuk selanjutnya ditampilkan nilai hasil pengukuran pada aplikasi yang telah disediakan, sedangkan google spreadsheet berguna sebagai media penyimpanan data hasil rekaman pengukuran yang telah didapatkan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] J. Jamaaluddin, "Utilization of Solar Power Plant as an Alternative Energy Sources Solar Applications in Building System," *J. Sci. Appl. Eng.*, vol. 1, no. 2, pp. 83–87, 2018, doi: 10.31328/jsae.v1i2.890.

[2] S. Smart and M. Unud, "Unjuk Kerja Pembangkit Listrik Tenaga," vol. 6, no. September, pp. 1–9, 2019.

[3] M. J. Kasaei, M. Gandomkar, and J. Nikoukar, "Optimal management of renewable energy sources by virtual power plant," *Renew. Energy*, vol. 114, pp. 1180–1188, 2017, doi: 10.1016/j.renene.2017.08.010.

[4] A. Triki-Lahiani, A. Bennani-Ben Abdelghani, and I. Slama-Belkhodja, "Fault detection and monitoring systems for photovoltaic installations: A review," *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol. 82, pp. 2680–2692, Feb. 2018, doi: 10.1016/J.RSER.2017.09.101.

[5] A. Rahmah, P. Sukmasetya, M. Syaiful Romadhon, and A. Rio Adriansyah, "Developing Distance Learning Monitoring Dashboard with Google Sheet: An Approach for Flexible and Low-Price Solution in Pandemic Era," *7th Int. Conf. ICT Smart Soc. AIoT Smart Soc. ICISS 2020 - Proceeding*, 2020, doi: 10.1109/ICISS50791.2020.9307558.

[6] C. Numbers, "External Shunt Modules Installation Instructions."

[7] I. Wiguna, F. Damsi, and I. Luthfi, "Implementasi Automatic Transfer Switch (Ats) Pada Panel Surya Berbasis Internet of Things (Iot)," *Electro Natl. Conf.*, vol. 1, no. 1, pp. 217–223, 2021.

[8] B. Cahyono, B. Cahyono, A. Budijanto, Y. Alif, K. Utama, and U. W. Kartika, "Prototipe Panel Monitoring Lampu Listrik Terpusat Menggunakan Komunikasi Rs485," *Semin. Nas. IlmuTerapan*, pp. 1–6, 2017.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2733

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

PERANCANGAN MODEL WIRELESS FAST CHARGING MENGGUNAKAN *CONSTANT CURRENT* DAN *CONSTANT VOLTAGE* PADA KENDARAAN LISTRIK

Gilang Ramadhan, Andi M.Nur Putra, Ridho Anfu Salam,
Salman Parizi, Anggun Anugrah, Yusreni Warmi

Program Studi Teknik Elektro Institut Teknologi Padang
e-mail: gilangex12@gmail.com

ABSTRACT

Technology in electric vehicles has emerged as a major topic in the development of environmentally friendly and efficient energy such as renewable energy sources, so there are still very few people who use these electric vehicles. The battery is one of the most important components of an electric car, the battery is used as a current source for the entire electrical system and as a place to store electrical energy during the charging process using the CCCV charging method, the battery will be more stable when charging. The battery serves to supply electric current during the starter system so that the engine can be turned on, lights and other electrical components. Because the use of electrical energy required by electric cars is a lot, further research is carried out on fast charging for electric vehicles. This paper proposes a design and method that can run the CC/CV method of charge and during the test process obtained 4.9kW with a charging speed of 2 hours 12 minutes.

Keywords: : *Electric Vehicle, Battery, Charging, Fast Charging.*

ABSTRAK

Teknologi pada kendaraan listrik muncul sebagai topik utama dalam pengembangan energi yang ramah lingkungan dan juga efisien seperti sumber energi terbarukan, maka kendaraan ini masih sangat sedikit sekali masyarakat yang menggunakan kendaraan listrik ini. Baterai adalah salah satu komponen mobil listrik yang sangat penting, baterai digunakan sebagai sumber arus untuk seluruh sistem kelistrikan serta sebagai tempat untuk menyimpan energi listrik pada saat terjadi proses pengisian dengna menggunakan metode pengisian

CCCV baterai akan lebih stabil saat pengisian. Baterai berfungsi untuk mensuplai arus listrik pada saat sistem starter agar mesin dapat dihidupkan, lampu-lampu dan komponen-komponen kelistrikan lainnya. Karena penggunaan energi listrik yang dibutuhkan oleh mobil listrik ini banyak, maka dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengisian cepat untuk kendaraan listrik. Makalah ini mengusulkan desain dan metode yang dapat menjalankan muatan metode CC/CV dan selama peroses pengujian didapat 4.9kW dengan kecepatan pengisian 2 jam 12 menit.

Kata kunci: Mobil Listrik, Baterai, pengisian, pengsisan cepat.

PENDAHULUAN

Dalam mengembangkan produk yang ramah lingkungan karena peningkatan harga minyak dan peraturan yang ketat terhadap lingkungan di seluruh dunia. Industri otomotif menggunakan motor listrik dan sistem tenaga konversi sebagai sistem pengendali menggantikan mesin pembakaran konvensional. *PHEV (Plugin Hybrid Electric Vehicle), NEV (Neighbor-hood Electric Vehicle), dan EV (Electric Vehicle)* adalah contoh dari kendaraan ekologi baru. Kemudian untuk bahan bakar yang digunakan adalah baterai li-ion 48 V[1], kendaraan listrik memberikan dampak yang baik terhadap lingkungan seperti mengurangi polusi udara. Sedangkan, untuk kelemahannya terdapat pada lama pengisian dan *Storage* penyimpanan energy nya yaitu baterai, dengan pengisian cepat mempercepat lemahnya ketahanan baterai[2].

Metode desain pengisi baterai akan berhasil bila mengalami dua keadaan pengisian yaitu kondisi *charging* dan kondisi *discharge*. Kemudian metode pengisian yang digunakan adalah *constan current* (CC) pada awal pengisian dengan tegangan baterai meningkat dari tegangan awalsampai tegangan terisi penuh, kemudian beralih ke *constan voltage* (CV) dengan penurunan arus sampai mencapai nol saat baterai penuh [3]. Untuk menjamin masa pakai baterai, pengisian daya harus menyediakan arus dan tegangan pengisian yang akurat dengan pengoperasian yang stabil. Strategi pengisian baterai dengan menggunakan arus konstan - tegangan konstan baterai dimana pengisian daya menerapkan konstan arus sampai baterai mencapai potensial tegangan yang telah di tentukan [4].

Pemodelan dan simulasi sangat penting untuk mengetahui bagaimana upaya mendapatkan pengisian arus atau tegangan yang optimal, dan menentukan pola rangkaian pengisian untuk memperpendek lamanya pengisian pada kendaraan listrik. *Fast charging* mempunyai implementasi infrastruktur Pengisian pada baterai[5]. salah satunya pengisian induktif dengan pengisian yang praktis tanpa menggunakan colokan pengisian daya Kendaraan listrik, dengan mendekatkan kopling magnetic dari dua kumparan yang ada pada kendaraan listrik dan stasiun pengisian [6].

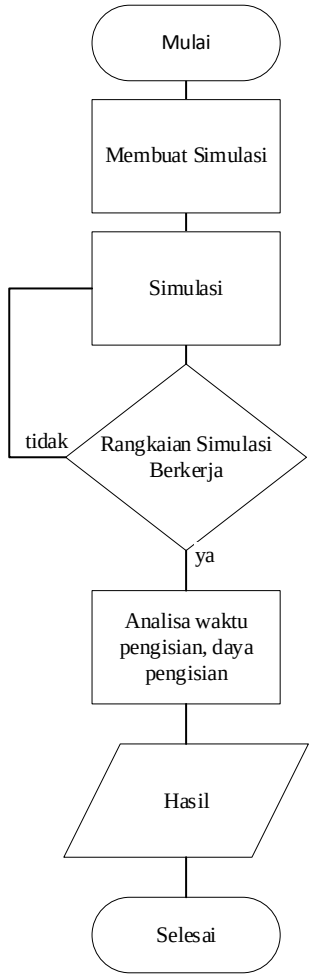
Dari semua Latar beakang di atas, Maka penulis membuat rancangan Rangkaian Constant current dan Constant Voltage untuk mengetahui lama pengisian baterai, dan system pengontrolan saat dalam charging. Pada penelitian sebelumnya, pada rangkaian Inverter mengunakan Topologi LCC di kedua rangkaian Charging station dan Kendaraan listrik dengan tegangan kapasitor resonan yang lebih rendah, untuk rangkaian di uji pada makalah ini hanya menggunakan LC pada rangkaian di kendaraan listrik. Dengan melakukan 2 kali percobaan untuk melihat perbandingan jika menggunakan arus besar atau kecil berapa lama pengisian pada baterai.

METODE

Pada Lembaran ini, perlu kita ketahui software dan komponen yang akan di gunakan sebelum melakukan Simulasi. Pertama Software yang di gunakan adalah MATLAB/SIMULINK, di dalam matlab ada banyak komponen yang akan di gunakan untuk simulasi *Fast Charging* yangberada pada library Simulink

Dan untuk Baterai yang akan di gunakan Baterai Li-ION, baterai ion memliki daya tahan yangandal untuk untuk pemakaian lama. Pada struktur model baterai terdapat beberapa bagian model yaitu, model termal, model pengisian daya dan kapasitas, dan model rangkain baterai ekuivalen.

Dalam penelitian ini, dimulai dengan perencanaan rangkaian yang akan di uji coba dan dilakukan perbaikan yang mana di anggap bisa berjalan saat simulasi, sesudah rangakaian di cari lah control untuk membantu tegangan dan arus supaya Konstan control yang digunakan adalah control PI, untuk mendapatkan hasil yang lebih baik dalam penelitian diperlukan Langkah-langkahyang tepat seperti pada gambat 1 (a), sedangkan untuk mempermudah mencari lama pengisiannyadi ambil dari rumus umum sebagai acuan dasarnya[7].



Gambar 1. Flowchart Tahap Penelitian

Perancangan Simulasi

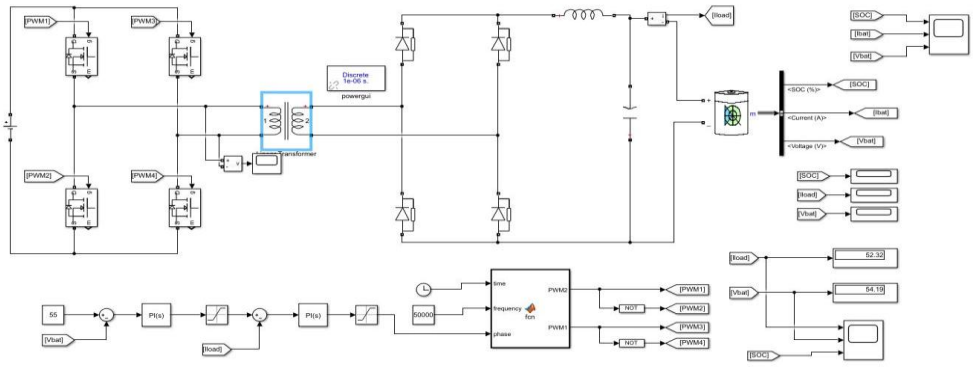
Rangkaian Inverter digunakan untuk menyearahkan Tegangan DC menjadi tegangan AC yang mana Di lengkapi dengan Sistem Control. Dan *rectifire* untuk menyearahkan AC menjadi tegangan DC berfungsi sebagai keluaran DC murni.

Dari pengujian simulasi menggunakan *MATLAB SIMULINK* 2018 yang dilakukan pada rangkaian *Inverter* lalu di salurkan menggunakan *Wireless* masuk ke *rectifire* lalu di kontrol dengan kontrol PI supaya tegangan dan arus dapat stabil.

Beterai yang digunakan untuk pengujian Simulasi adalah *Lithium-ion* yang di rangkai secara seri, dengan. Charging dilakukan dengan mode CCCV dilakukan percobaan dengan arus: 92A untuk melihat lamanya pengisian ke mobil listrik, Dalam pengujian yang dilakukan dapat dilihat, untuk lama pengisian tergantung tinggi nya arus yang masuk pada baterai, tetapi jika arus yang terlalu tinggi akan menyebab kan baterai mengalami *Overheat* dan Daya tahan baterai akan cepat berkurang. Oleh karena itu, adanya tegangan konstan untuk mengatur arus konstan yang masuk kedalam baterai, arus konstan akan melakukan discharge.

Perancangan *Single Phase Inverter Full bridge Close Loop*

Dalam Perancangan *Single Phase inverter* dibuat dalam penelitan ini bekerja berdasarkan control untuk menyalurkan tegangan melalui kawat-kawat magnet induktif ke *rectifier* untuk mengubah Kembali ke DC murni. Rancangan *Single Phase Inverter Full bridge Close Loop* bisa di lihat di gambar 2.



Gambar 2. *Single Phase Inverter Full bridge Close Loop*

Prinsip kerja pada Rangakain ini tegangan awal akan bermuatan 400DC lalu melewati inverter dengan dikontrol oleh Control PI saat di control PI tegangan arus akan dikonstankan untuk mencapai tegangan dan arus yang di inginkan, Setelah melewati inverter tegangan akan bermuatan AC untuk menghantar daya melewati kumparan magnet saat sejajar, pada saat melewati kumparan akan mengalami rugi-rugi daya, daya akan masuk ke rectifire untuk mengubah tegangan ke DC lalu akan msuk ke dalam baterai mobil.

Perhitungan Parameter inverter

Capacitor dan inductor serta arus yang tepat dapat melakukan Persamaan berikut :

Tabel. 1 Parameter rangkaian

Parameter	Value
Vin	400Vdc
Vo	54Vdc
Po	4968W
fo	50
fsw	10KHz
THD	5%
Current ripple (ΔI)	20%

$$Io = \frac{Po}{Vo} \quad \text{..... (1)}$$

$$Io = \frac{4968}{54} = 92\text{A}$$

Menghitung Arus Keluaran maximum,

$$\Delta Ipp\,max = 0.2 \times Io \times \sqrt{2} \quad \text{..... (2)}$$

$$\Delta Ipp\,max = 0.2 \times 77 \times \sqrt{2} = 27.8\text{A}$$

Mencari Nilai inductor dan capacitor

$$L = \frac{Vdc}{4 \times fsw \times \Delta Ippmax} \quad \text{..... (3)}$$

$$L = \frac{400}{4 \times 10 \times 41.8} = 0.3597$$

$$C = \left(\frac{10}{2 \times \Pi \times fsw}\right)^2 \times \frac{1}{L} \quad \text{..... (4)}$$

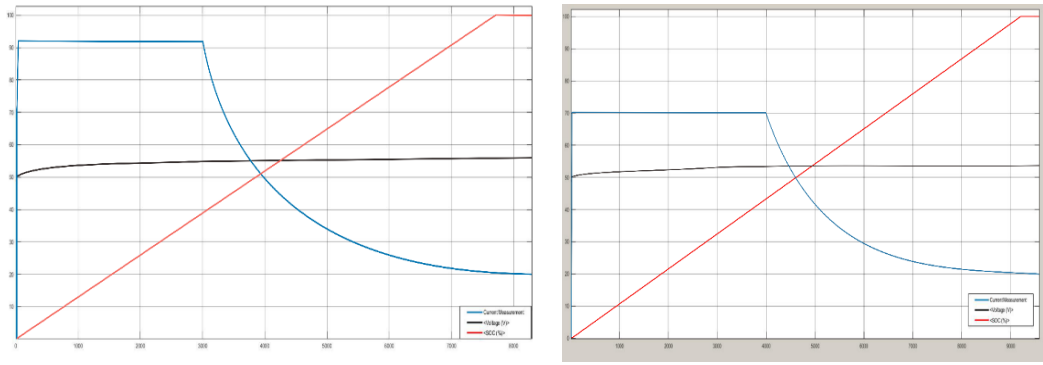
$$C = \left(\frac{10}{2 \times \Pi \times 10}\right)^2 \times \frac{1}{0.4587} = 0.0704$$

Di dapatkan Nilai Capacitor dan Inductor untuk mendapat kan daya untuk disimulasikan,dengan sumber 400Vdc di dapat dari penyearah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Simulasi

Pada Percobaan pertama simulasi dilakukan dengan arus 92A dan tegangan 54Vdc percobaan kedua 70A dan teganga 54Vdc untuk melihat respon SOC dari baterai , dengan diterapkan mode Constant voltage dan constant Current. Pengisian akan di lakukan saat baterai SOC 0% dengan simulasi selama 14400detik (4Jam). Saat Awal pengisian metode yang digunakan adalah arus konstan dengan tegangan naik, sesaat setelah mendekati SOC 40% metode pengisian di ganti menjadi tegangan dengan konstan arus akan turun seiring penuh nya baterai. Dan saat pada percobaan pertama 7800detik (2jam 12menit) dan kedua 9200detik (2jam 30menit) baterai sudah terisi penuh.



(a) (b)

Gambar 3. a) Percobaan simulasi 54Vdc 92A, b) Percobaan simulasi 54Vdc 70A

Tabel 2. Data Hasil Pengujian Waktu Pengisian baterai

Data ke	Vin (Vdc)	Vout (Vdc)	Iout (A)	Pout (W)	Simulasi		Waktu Pengisian (jam)
					SOC %	Detik	
1	400	54	92	4968	0 - 100 %	7800	2.12 jam
2	400	54	70	3780	0 – 100 %	9120	2.30 jam

Dari Hasil pengujian dapat bahwa, semakin tinggi Arus semakin cepat pengisian baterai.pada percobaan menggunakan 92A dan tegangan 54Vdc dengan lama pengisian sekitar 2.12 jam, pada awal pengisian pengecasan memakai metode constant Selama proses pengisian, arus dan tegangan dari *charger* harus ditetapkan terlebih dahulu sebelum melakukan pengisian baterai. Arus kemudian berkurang saat baterai terisi penuh. Metode pengisian ini memungkinkan pengisian cepat tanpa resiko pengisian berlebih (*overcharging*) pada pengisian awal dari tegangan 52Vdc akan naik secara konstan pada SOC 40% 54Vdc dan arus 92A didapatkan daya adalah 4968W. Dan pada percobaan kedua dengan arus 70A dan teganga sama 54Vdc lama pengisian sekitar 2.30 dan daya 3780W.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan berdasarkan hasil pengujian di atas, dengan arus yang tinggi dapat mempercepat pengisian baterai dan *fast charging* akan memperpendek umur baterai. Hasil di atas menunjukan Arus 92A dengan tegangan 54V dan pecobaan kedua 70A dengan tegangan 54Vdc, dengan menggunakan metode Constant current dan constant Voltage membetasai jumlah arus ke tingkat yang telah ditentukan sebelumnya hingga baterai mencapai tingkat tegangan yang teah ditentukan. metode CCCV arus dapat di atur sesuai yang kita perlukan untuk pengecasan semakin tinggi cepat pengecasan juga semakin cepat pengecasan daya dan ketahanan baterai akan semakin berkurang.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. Gaurav and A. Gaur, "Modelling of Hybrid Electric Vehicle Charger and Study the Simulation Results," *2020 Int. Conf. Emerg. Front. Electr. Electron. Technol. ICEFEET 2020*, pp. 2–7, 2020, doi: 10.1109/ICEFEET49149.2020.9187007.

[2] I. Susanti, R. Rumiasih, C. RS, and A. Firmansyah, "Pengisiannya Pada Mobil Listrik," *Elektra*, vol. 4, no. 2, pp. 29–37, 2019.

[3] M. Nicholas and D. Hall, "Lessons Learned on Early Fast Electric Vehicle Charging Systems," *White Pap. - Int. Counc. Clean Transp.*, no. July, 2018, [Online]. Available: www.theicct.org.

[4] V. B. Vu, D. H. Tran, and W. Choi, "Implementation of the Constant Current and Constant Voltage Charge of Inductive Power Transfer Systems with the Double-Sided LCC Compensation Topology for Electric Vehicle Battery Charge Applications," *IEEE Trans. Power Electron.*, vol. 33, no. 9, pp. 7398–7410, 2018, doi: 10.1109/TPEL.2017.2766605.

[5] G. Angelov, M. Andreev, and N. Hinov, "Modelling of Electric Vehicle Charging Stationfor DC Fast Charging," *Proc. Int. Spring Semin. Electron. Technol.*, vol. 2018-May, pp. 1–5, 2018, doi: 10.1109/ISSE.2018.8443663.

[6] R. Collin, Y. Miao, A. Yokochi, P. Enjeti, and A. Von Jouanne, "Advanced electric vehicle fast-charging technologies," *Energies*, vol. 12, no. 10, 2019, doi:10.3390/en12101839.

[7] I. Susanti, R. Rumiasih, C. RS, and A. Firmansyah, "Pengisiannya Pada Mobil Listrik," *Elektra*, vol. 4, no. 2, pp. 29–37, 2019.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2734

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

PERANCANGAN MODEL WIRELESS FAST CHARGING MENGGUNAKAN CONSTANT VOLTAGE PADA KENDARAAN LISTRIK

Salman Parizi, Andi M Nur Putra, Ridho Anfu Salam, Gilang Ramadhan, Anggun Anugrah, Yusreni Warmi

Program Studi Teknik Elektro Institut Teknologi Padang
e-mail: salmanparizi323@gmail.com

ABSTRACT

In recent years electric vehicles have been widely used including one in Indonesia. Electric vehicles can increase efficiency (energy saving) through better fuel economy, emission/pollution reduction especially when electricity is generated from renewable sources, such as wind and solar). Electric vehicles rely on li-ion batteries as the main power source, safe and reliable li-ion batteries have an important role in the performance of the electrical vehicle system. Thus, reliability and safety are present significantly so that there are no challenges in li-ion battery performance. In addition, the use of electrical energy needed in electric vehicles is large, so a series simulation test is carried out using li-ion batteries to find out how much battery capacity will be used in electric cars and how the charging proces, charging time and battery safety when charging. Thus, a circuit simulation with the constant voltage method is carried out so that you can find out what kind of fast charging model is suitable for use in electric vehicles and then how long is the testing time using the fast charging model so that it adjusts to the standard charging time for level II SAE J1772 fast charging capable of charge the battery within 4 hours

Keywords: *Electric Vehicle, Battery, Charging, Fast Charging*

ABSTRAK

Dalam beberapa tahun terakhir kendaraan listrik sudah banyak digunakan, termasuk salah satu nya di Indonesia. Kendaraan listrik dapat meningkatkan efesiensi (penghematan energi) melalui penghematan bahan bakar yang lebih baik, pengurangan emisi/polusi terutama ketika listrik dihasilkan dari sumber daya

terbarukan, seperti angin dan matahari). Kendaraan listrik mengandalkan baterai li-ion sebagai sumber daya utama, baterai li-ion yang aman dan andal memiliki peran penting dalam kinerja sistem *electrical vehicle.* Dengan demikian, keandalan dan keamanan hadir secara signifikan sehingga tidak ada tantangan dalam kinerja baterai li-ion. Selain itu penggunaan energi listrik yang dibutuhkan pada kendaraan listrik itu besar, maka dilakukan pengujian simulasi rangkain menggunakan baterai li-ion untuk mengetahui berapa besar kapasitas baterai yang akan digunakan pada mobil listrik serta bagaimana proses pengisian, lama pengisian dan keamanan baterai pada saat pengisian. Dengan demikian maka dilakukan simulasi rangkaian dengan metode tegangan konstan sehingga dapat mengetahui seperti apa model fast charging yang cocok untuk digunakan pada kendaraan listrik dan kemudian berapa lama waktu pengujian dengan menggunakan model fast charging sehingga menyesuaikan dengan standart waktu pengisian level II SAE J1772 pengisian fast charging mampu mengisi baterai dalam waktu 4 jam.

Kata kunci: Mobil Listrik, Baterai, pengisian, pengsisan cepat

PENDAHULUAN

Pasar kendaraan listrik saat ini terus bertumbuh, sehingga mewakili lebih dari 1% pasar kendaraan penumpang baru global dan lebih dari 5% diberapa pasar ragional di tahun 2017. Kendaraan listrik ini berpotensi mengurangi emisi gas rumah kaca dan polusi udara secara signifikan, sehingga pemerintah pada umumnya mendukung penerapannya dengan beragam kebijakan. Turunnya harga baterai dan dukungan pemerintah yang berkelanjutan membuat kendaraan listrik menjadi pilihan utama, meskipun demikian hambatan biaya, kenyamanan, dan kesadaran konsumen tetap ada[1].

Fast Charging pada kendaraan listrik diharapakan dapat membantu negara-negara berkembang yang baru melakukan pengembangam mobil listrik sehingga bisa mengatasi masalah pada pengisian baterai mobil listrik tersebut. Sehingga dengan menggunakan *fast charging* pada kendaraan listrik dapat menghemat waktu dalam pengisian nya. Metode pengisian ulang baterai terus mengalami perubahan, dari yang dulunya pengisian baterai kendaraan membutuhkan waktu sampai 7-8 jam, dalam teknologi *fast charging* yang baru dikembangkan sekarang pengisian mobil listrik hingga penuh 3-4 jam saja[2].

Dalam pengembangan penchargeran mobil listrik perlu dikaji lebih mendalam sehingga dapat mengoptimalkan pemakaian saat menggunakan kendaraan listrik. Sistem *fast charging* memiliki beberapa pemodelan dalam pengisiannya yaitu pengisian baterai tegangan konstan, arus konstan, dan arus konstan- tegangan konstan. Pengembangan pengisian baterai mobil listrik di indonesia telah berlaku penggunaan *charging station*, energi yang dihasilkan dari energi listrik dari PLN dan durasi melakukan *charging station* pada mobil listrik di indonesia dalam pengisian full masih dalam jangka waktu yang lama[3].

Penelitan tentang *fast charging* pada *electrical vihicle* sudah banyak dilakukan karena perkembangan teknologi dan energi terbaharukan untuk kendaraan. Oleh sebab itu karena bnyaknya penelitian yang telah dilakukan, maka penulis menggunakan beberapa referensi dari *fast charging electrical vihicle* yang telah ada dimana masing-masing menggunakan metode dan simulasi yang berbeda.

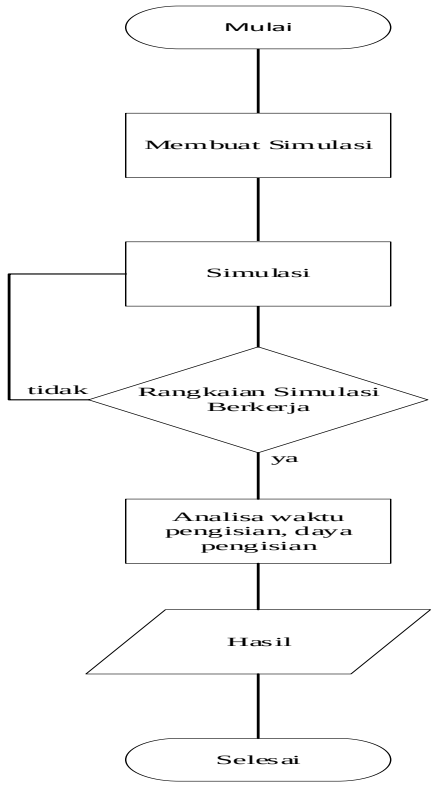
Vu, Tran, dan Choi membahas "Implementasi Muatan Arus Konstan dan Tegangan Konstan Sistem Transfer Daya Induktif Dengan Topologi Kompensasi LCC Dua Sisi Untuk Kendaraan Listrik Aplikasi Pengisian Baterai". Penelitian ini membahasa tentang metode Inductive Power Trasfer (IPT) untuk pengisi daya baterai *Electrical Vihicle* (EV) yang memiliki beberapa keunggulan seperti kenyamanan yang lebih besar dan keamanan yang lebih tinggi[4]. Pada EV baterai merupakan komponen yang sangat diperlukan dan baterai Lithium-Ion didentifikasi sebagai kandidat yang paling kompetitif untuk digunakan dalam pencargeran electrical vihicle karena daya nya yang tinggi, masa pakai yang lama, dan keamanan yang lebih baik. Untuk pengisian Lithium-Ion, Arus Konstan/Tegangan konstan (CC/CV) sering digunakan untuk pengisian daya dengan efesiensi tinggi dan perlindungan yang memadai. Namun tidak

mudah untuk merancang pengisian daya baterai IPT karena rentang variasi beban yang luas dalam frekuensi operasi , tugas, atau pergeseran fasa nya[5].

Dari penelitian yang sudah dilakukan oleh beberapa orang diatas maka dilakukan penelitian dengan cara membuat simulasi Perancancangan model fast charging dengan menggunakan *Constant Voltage* pada kendaraan listrik. Dengan tujuan untuk mengetahui seperti apa model *fast charging* yang cocok untuk digunakan pada kendaraan listrik sehingga pada saat pengisian pada baterai tidak menimbulkan masalah dan kerusakan, kemudian untuk mengetahui berapa lama waktu pengujian dengaan menggunakan model *fast charging* apakah sesuai dengan standar waktu pengisian Level II SAE J1772 pengisian *fast charging* mampu mengisi baterai dalam waktu 4 jam. Dan yang terakhir untuk mengetahui keamanan dari penggunaan model *fast charging* yang dugunakan. Untuk mamfaat penelitian ini adalah agar dapat mengetahui dan memahami bagaimana cara pemodelan *fast charging* menggunakan metode pengisian baterai tegangan konstan dan penelitian ini diharapkan membantu proses penchargeran pada mobil listrik sehingga dapat menghemat waktu pengisian dan membantu pengembangan dari sistem *fast charging.*

METODE

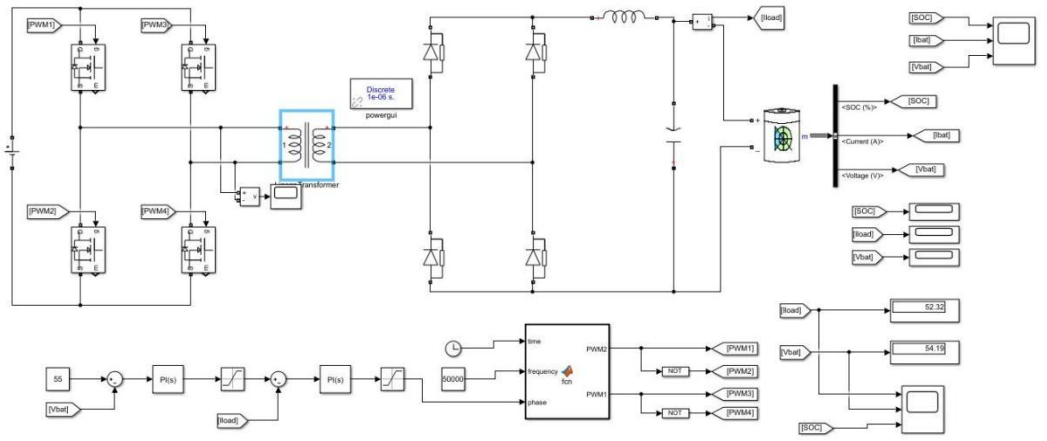
Pada lembaran ini, perlu diketahui software dan komponen yang akan di gunakan saat melakukan Simulasi adalah MATLAB/SIMULINK, kemudian untuk proses pertama yang akan dilakukan yaitu merancang simulasi rangkaian, setelah rangkain selesai di rancang lalu dilakukan proses simulasi pada rangkaian, ketika pengujian rangkaian bekerja maka dapat di Analisa berapa lama waktu pengisian dan berapa daya pengisian pada baterai, kemudian dari data tersebut maka diperoleh hasil berapa jam pengisian dan besarnya daya digunakan.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

Perancangan Rangkaian Single Phase inveter

Perancangan single phase inverter dalam penelitian ini berkerja berdasarkan control untuk menghubungkan tegangan melalui kawat- kawat magnet induktif ke rectifier untuk mengubah Kembali ke DC.



Gambar 2. Single Phase Inverter

Metode pengujian pada rangkaian simulasi dengan menggunakan tegangan konstan, pengujian lama waktu pengisian menggunakan teknologi *fast charging* pada kendaraan listrik, dan bagaimana keamanan menggunakan *model fast charging*, data pengujian simulasi tegangan konstan yang dihasilkan rangkain yang sudah dibuat, serta data grafik lama pengisian *electrical vehicle*. Pengujian simulasi pada rangkaian dilakukan sebanyak lima kali percobaan untuk membandingkan lama pengisian dari percobaan yang pertama sampai yang terakhir.

Prinsip kerja rangkaian *wireless fast charging* dimulai pada rangkaian inverter, wireless (impedansi) dan converter AC-DC, prinsip kerja inverter DC-AC, apabila PWM 1 dan PWM 4 dalam kondisi ON maka maka PWM 2 dan PWM 3 dalam keadaan OFF. Kondisi ini arus mengalir melewati PWM 1 dan melewatkan PWM 2 karena dalam keadaan OFF, selanjutnya melewati rangkaian LC.

Model Rangkaian *Fast Charging* Induktif pada gambar 1 akan di simulasi kan secara sederhana untuk Pengisian kendaraan listrik. Baterai yang di gunakan untuk sumber mobil 280 V yang di dapat menserikan 4 *cell* baterai 48 V 100 Ah. Keuntungan pengisian lebih dari satu baterai dengan cara di serikan mampu menentukan dengan pasti berapa besar arus yang mengalir kesetiap baterai, sehingga dapat menentukan waktu pengisian dengan cepat, untuk perhitungan menggunakan persamaan dibawah ini

$$\Delta Ipp\max = 0{,}2 \cdot Io \cdot \sqrt{2} \qquad (1)$$

$$C = \left(\frac{10}{2 \cdot \Pi \cdot fsw}\right)^2 \cdot \frac{1}{L} \qquad (2)$$

$$Ki = \frac{Rc}{T} \qquad (3)$$

$$Kp = \frac{C}{T} \qquad (4)$$

Untuk mendapatkan nilai capasitor dan inductor serta arus yang tepat dapat dilakukan persamaan berikut

Tabel.1 Desain spesifikasi Inverter

Parameter	Value
Vin	400Vdc
Vo	52Vdc
Po	3432W
fo	50
fsw	10KHz
THD	5%
Current ripple (ΔI)	20%

$$\text{Io} = \frac{Po}{Vo} = \frac{3432}{52} = 66 \text{ A}$$

Menghitung arus keluaran maksimum, dengan persamaan berikut:

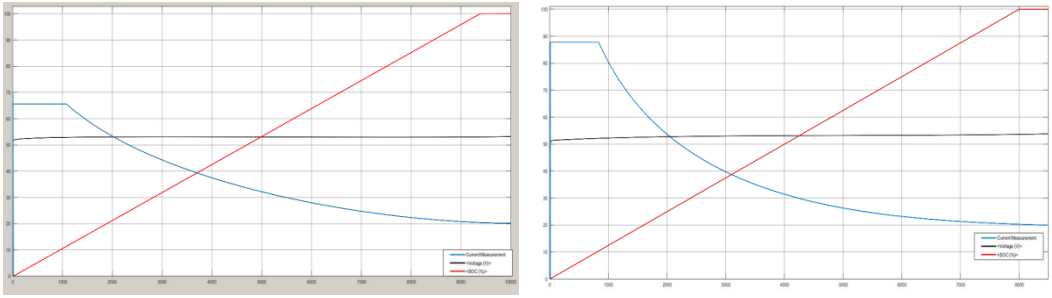
$$\Delta\text{ippmax} = 0{,}2 \cdot \text{Io} \cdot \sqrt{2} = 0{,}2 \cdot 66 \cdot \sqrt{2} = 18{,}66 \text{ A}$$

Mencari nilai inductor dan capasitor menggunakan persamaan berikut:

$$\text{L} = \frac{Vdc}{4 \cdot fsw \cdot \Delta\text{Ippmax}} = \frac{400}{4 \cdot 10000 \cdot 18{,}66} = 53{,}59\ m\text{H}$$

$$\text{C} = \left(\frac{10}{2 \cdot \pi \cdot fsw}\right)^2 \times \frac{1}{\text{L}} = \left(\frac{10}{2 \cdot 3{,}14 \cdot 10000}\right)^2 \times \frac{1}{53{,}59} = 6{,}42 \cdot 10^{-6} \times 0{,}018$$

HASIL DAN PEMBAHASAN



(a) (b)

Gambar 2. a) Grafik Percobaan 1, b) Grafik percobaan 2

Setelah dilakukan percobaan sebanyak dua kali dan rangkaian percobaan bekerja sehingga didapatkan grafik seperti gambar 2 diatas, kemudian untuk perbandingan lama waktu pengisian dibuatkan dalam bentuk tabel dibawah ini.

Tabel.2 Data Hasil Pengujian baterai

Data ke	Vin (Vdc)	Vout (Vdc)	Iout (A)	Pout (W)	Simulasi		Waktu Pengisian (jam)
					SOC %	Detik	
1	400	52	66	3432	0 - 100	9500	3.06 jam
2	400	52	88	4576	0 – 100	8000	2.22 jam

Dari pengujian simulasi menggunakan MATLAB SIMULINK yang dilakukan pada rangkaian Wireless *Fast Charging* dengan *Constan Voltage* dapat dilihat pada pengujian rangkaian dilakukan dengan menggunakan variasi perubahan pada nilai capasitor untuk

mendapatkan tegangan dan arus keluaran pada baterai kemudian berpengaruh pada lama waktu pengisian.

percobaan simulasi pertama menghasilkan daya maksimal 3,432 kW dari tegangan 52 volt dan arus 66 Ampere, kemudian percobaan nya dilakukan dengan tiga tahap, yang pertama percobaan simulasi dari 0% sampai 100% dan dari garafik SOC waktu pengisian selama 3 jam 06 menit, pada saat pengisian tegangan 52 Volt naik menjadi 54 volt pada proses pengisian baru berjalan 16 menit kemudian tegangan akan konstan sampai baterai penuh.

Pada percobaan simulasi kedua tegangan yang dihasilkan yaitu 52 Volt dan arusnya 88 Ampere sehingga daya yang dihasilkan 4,576 kW, kemudian percobaan nya dilakukan secara bertahap, tahap pertama percobaan simulasi dari 0% sampai 100% waktu pengisian nya salama 2 jam 22 menit lebih cepat dari percobaan pertama karna arus dan daya nya juga lebih besar.

KESIMPULAN

Tegangan yang dihasilkan pada saat percobaan simulasi pada rangkaian adalah 52 Volt kemudian untuk arus 66 dan 88 Ampere. Nilai tegangan keluaran dan arus keluaran sangat berpengaruh terhadap lama nya pengisian baterai, semakin besar tegangan keluaran dan arus keluaran maka daya dan arus yang dihasilkan lebih besar dan pengisian lebih cepat, itu terbukti dengan tegangan keluaran 52 volt dan arus keluaran 66 Ampere maka lama pengisian 3 jam 06 menit, sedangkan untuk arus 88 Ampere lama pengisian 2 jam 22 menit .

DAFTAR PUSTAKA

[1] Nicholas, Michael, and Dale Hall. 2018. “Lessons Learned on Early Fast Electric Vehicle Charging Systems.” *White Paper-The International COuncil on Clean Transportation*, no. July. www.theicct.org.

[2] Collin, Ryan, Yu Miao, Alex Yokochi, Prasad Enjeti, and Annette Von Jouanne. 2019.“Advanced Electric Vehicle Fast-Charging Technologies.” *Energies* 12 (10). https://doi.org/10.3390/en12101839.

[3] Aziz, Mochammad, Yosua Marcellino, Intan Agnita Rizki, Sri Anwar Ikhwanuddin, and Joni Welman Simatupang. 2020. “Studi Analisis Perkembangan Teknologi Dan Dukungan Pemerintah Indonesia Terkait Mobil Listrik.” *TESLA: Jurnal Teknik Elektro* 22 (1): 45. https://doi.org/10.24912/tesla.v22i1.7898.

[4] Vu, Van Binh, Duc Hung Tran, and Woojin Choi. 2018. “Implementation of the Constant Current and Constant Voltage Charge of Inductive Power Transfer Systems with the Double-Sided LCC Compensation Topology for Electric Vehicle Battery Charge Applications.” *IEEE Transactions on Power Electronics* 33 (9): 7398–7410. https://doi.org/10.1109/TPEL.2017.2766605.

[5] Moeini, Amirhossein, and Shuo Wang. 2018. “Design of Fast Charging Technique for Electrical Vehicle Charging Stations with Grid-Tied Cascaded H-Bridge Multilevel Converters.” *Conference Proceedings - IEEE Applied Power Electronics Conference and Exposition-APEC*2018-March(1540118):3583–90. https://doi.org/10.1109/APEC.2018.8341621.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2752

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Transfer Pemain Sepakbola Menerapkan Metode ROC dan MAUT

Wahyu Harry Bai Lumban Batu[1], Kasta Yudha Siahaan[2], Jeremiati Sitorus[3], Mesran[4]

Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Prodi Teknik Informatika Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia
email: *wahyulumbanbatu09@gmail.com*

ABSTRACT

Football is one of the most popular sports and has grown into a business, especially in the buying and selling of players. Buying and selling players is a very important process carried out by coaches to improve football performance next season or to replace players who move to other places. However, the process of determining the right player takes quite a long time, and if the wrong decision is made, the player will experience considerable losses, especially in transfer fees and player salaries. To facilitate the transfer process, a decision support system is needed. That is, using the Rank Order Centroid (ROC) and Multi-Attribute Utility Theory (MAUT) methods. From the research, the result is the MAUT method, the best alternative is A1, namely Cristiano Ronaldo with a score of 0.587.

Keywords*: SPK, ROC, MAUT, Player Transfer*

ABSTRAK

Sepakbola merupakan salah satu olahraga yang paling populer dan telah berkembang menjadi bisnis, terutama dalam jual beli pemain. Jual beli pemain adalah proses yang sangat penting dilakukan oleh pelatih untuk meningkatkan performa sepakbola musim depan atau untuk mengganti pemain yang pindah ke tempat lain. Namun proses penentuan pemain yang tepat membutuhkan waktu yang cukup lama, dan jika salah mengambil keputusan maka pemain akan mengalami kerugian yang cukup besar terutama dalam biaya transfer dan gaji pemain. Untuk memudahkan proses transfer, diperlukan sistem yang mendukung keputusan. Artinya, menggunakan metode Rank Order Centroid (ROC) dan Multi-Attribute Utility Theory (MAUT). Dari penelitian didapatkan hasil adalah metode MAUT, alternatif terbaik adalah A1 yaitu Cristiano Ronaldo dengan skor 0,587

Kata Kunci: SPK, ROC, MAUT, Transfer Pemain

PENDAHULUAN

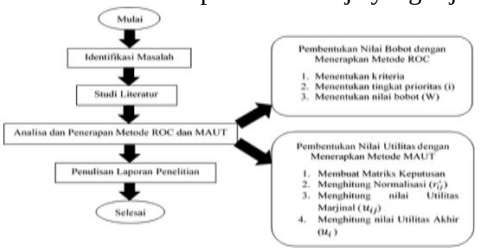
Sepakbola adalah olahraga multi-tim yang terdiri dari 11 pemain dalam satu tim, dimainkan oleh dua tim yang berlawanan dengan aturan yang ditetapkan, dengan tujuan mencetak gol ke gawang lawan [1]. Masalah umum saat membeli dan menjual pemain adalah keputusan yang dibuat saat memantau pemain masih bersifat subjektif. Oleh karena itu, semua ini dapat teratasi dengan menggunakan sistem pendukung keputusan menentukan transfer pemain sepak bola menggunakan metode ROC dan MAUT [2]. Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan oleh Yaqin dkk pada tahun 2019 tentang optimasi pemilihan posisi pemain muda terbaik pada game football manager 2018 menerapkan metode NAIVE BAYES menghasilkan rata-rata kenaikan rating sebanyak 8.7% [3]. Pada penelitian ini peneliti akan berusaha menentukan transfer dari berbagai pemain berdasarkan penelitian yang telah ada dengan harapan mencari alternatif terbaik pada berbagai kriteria yang sudah ditentukan dengan menggunakan metode *Rank Order Centroid* (ROC) dan *Multi Attribute Utility Theory* (MAUT) didalam penentuan bursa transfer untuk para pemain pada dunia sepakbola.

METODE

Tahapan Penelitian

Dalam melakukan penelitian, penulis melakukan beberapa tahapan-tahapan. Metode mengumpulkan data yang dipakai agar mendapatkan data yang sangat diperlukan penulis yaitu sebagai berikut ini:

1. Identifikasi Masalah
   Pada fase ini menganalisis isu-isu yang ada mengenai nilai dan kriteria yang mempengaruhi nilai utilitas.
2. Studi Literatur
   Pada fase ini, data dikumpulkan untuk mencari materi tentang kasus dari berbagai sumber, baik di internet maupun di buku-buku yang tersedia.
3. Analisa dan Penerapan Metode ROC dan MAUT
   Pada fase ini, beberapa data diproses, masalah dirumuskan, dan metode ROC dan MAUT diterapkan untuk menentukan transfer pemain sepak bola untuk menyelesaikan kasus.
4. Penulisan Laporan Penelitian
   Pada fase ini dilakukan evaluasi terhadap rencana kerja yang dijalankan saat laporan dibuat.



Gambar 1 Flowchart Tahapan Penelitian

Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan adalah sistem interaktif yang membantu dalam membuat keputusan dengan menggunakan data dan berbagai model keputusan ketika memecahkan masalah semi terstruktur dan tidak terstruktur [4].

Transfer Pemain

Evaluasi seorang pemain sepak bola dapat diukur secara finansial dengan nilai pasar (market value). Nilai pasar dapat digunakan oleh asosiasi sepak bola sebagai dasar untuk menentukan harga bakat, atau pemain sepak bola [5].

Metode Rank Order Centroid (ROC)

Metode *Rank Order Centroid* (ROC) berfokus pada kriteria pertama memiliki karena prioritas lebih tinggi daripada kriteria kedua begitu juga kriteria ketiga [6].
Untuk mendapatkan nilai bobot (W), gunakan persamaan 3 sebagai berikut:

$$W_m = \frac{1}{m}\sum_{i=1}^{m}\left(\frac{1}{i}\right) \quad (1)$$

Sebagai hasil dari total W_m , ini bernilai 1.

Metode Multi Attribute Utility Theory (MAUT)

Metode Multi-Attribute Utility Theory (MAUT) adalah skema di mana skor akhir v(x) dari suatu objek x didefinisikan sebagai bobot yang dijumlahkan dengan nilai [7].
Langkah-Langkah Penyelesaian :

1. Membuat Matrik Keputusan (X_{ij})

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} r_{11} & \cdots & r_{1j} & \cdots & r_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{i1} & \cdots & r_{ij} & \cdots & r_{in} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & \cdots & r_{mj} & \cdots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (2)$$

2. Menghitung Normalisasi (r_{ij}^*)

$$r_{ij}^* = \frac{r_{ij-\min(r_{ij})}}{max(r_{ij})-\min(r_{ij})} \quad \text{(max)} \quad (3)$$

$$r_{ij}^* = 1 + \left(\frac{min(r_{ij})-r_{ij}}{max(r_{ij})-min(r_{ij})}\right) \quad \text{(min)} \quad (4)$$

3. Menghitung Utilitas Marjinal (u_{ij})

$$u_{ij} = \frac{e^{\left(r_{ij}^*\right)^2}-1}{1.71} \quad (5)$$

4. Menghitung Utilitas Akhir (u_i)

$$u_i = \sum_{j=1}^{n} u_{ij} * w_{ij} \quad (6)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan Data I

Tabel 1. Kriteria

Kriteria	Keterangan	Jenis
C1	Jumlah Gol	Benefit
C2	Harga	Benefit
C3	Sisa Kontrak	Benefit
C4	Usia	Cost

Tabel 2. Alternatif

Alternatif	C1	C2	C3	C4
Cristiano Ronaldo (A1)	459 gol	744 miliar	3 tahun	36 tahun
Lionel Messi (A2)	451 gol	1300 miliar	2 tahun	34 tahun
Luis Suarez (A3)	221 gol	248 miliar	2 tahun	34 tahun
Robert Lewandowski (A4)	253 gol	1900 miliar	4 tahun	33 tahun

Tabel 3. Nilai Rating Kecocokan Kriteria

Alternatif	C1	C2	C3	C4
Cristiano Ronaldo (A1)	459	744	3	36
Lionel Messi (A2)	451	1300	2	34
Luis Suarez (A3)	221	248	2	34
Robert Lewandowski (A4)	253	1900	4	33

Pembahasan Data II

1. **Penerapan Metode ROC**
   Dihitung menggunakan metode ROC, menggunakan persamaan 1 diperoleh sebagai berikut $W_1 = \frac{1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}}{4} = 0{,}563$, Lakukan langkah yang sama untuk mencari nilai bobot W_2 sampai W_4 menggunakan persamaan 1.

Tabel 4.Bobot Kriteria

Kriteria	Keterangan	Bobot
C1	Jumlah gol	0,563
C2	Harga	0,270
C3	Sisa Kontrak	0,145
C4	Usia	0,062

2. **Penerapan Metode MAUT**
   1. Mempersiapkan Matrik Keputusan (X_{ij})

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} 459 & 744 & 3 & 36 \\ 451 & 1300 & 2 & 34 \\ 221 & 248 & 2 & 34 \\ 253 & 1900 & 4 & 33 \end{bmatrix}$$

   2. Menghitung Normalisasi (r_{ij}^*)

Untuk Kriteria C1 (Jumlah Gol)
$r_{11}^* = \frac{459-221}{459-221} = \frac{238}{238} = 1$
Lakukan langkah yang sama untuk mencari nilai total nilai r_{21}^* sampai r_{41}^*. Dari perhitungan tersebut maka diperoleh hasilnya pada tabel berikut

Alternatif	r_{ij}^*
Cristiano Ronaldo (A1)	1
Lionel Messi (A2)	0,966
Luis Suarez (A3)	0
Robert Lewandowski (A4)	0,134

Untuk Kriteria C2 (Harga)
$r_{12}^* = \frac{744-1900}{1900-248} = \frac{156}{1652} = 0{,}094$
Lakukan langkah yang sama untuk mencari nilai total nilai r_{22}^* sampai r_{42}^*.

Alternatif	r_{ij}^*
Cristiano Ronaldo (A1)	0,094
Lionel Messi (A2)	0,363
Luis Suarez (A3)	1
Robert Lewandowski (A4)	0

Untuk Kriteria C3 (Sisa Kontrak)
$r_{13}^* = \frac{3-2}{4-2} = \frac{1}{2} = 0{,}5$. Lakukan langkah yang sama untuk mencari nilai total nilai r_{23}^* sampai r_{43}^*.

Alternatif	r_{ij}^*
Cristiano Ronaldo (A1)	0,5
Lionel Messi (A2)	0
Luis Suarez (A3)	0
Robert Lewandowski (A4)	1

Untuk Kriteria C4 (Usia)
$r_{14}^* = 1 + \left(\frac{33-36}{36-33}\right) = 1 + \left(\frac{-3}{3}\right) = 0$. Lakukan langkah yang sama untuk mencari nilai total nilai r_{24}^* sampai r_{44}^*.

Alternatif	r_{ij}^{*}
Cristiano Ronaldo (A1)	0
Lionel Messi (A2)	0,677
Luis Suarez (A3)	0,677
Robert Lewandowski (A4)	1

3. Menghitung Utilitas Marjinal (u_{ij})

Untuk Kriteria C1 (Jumlah Gol)

$u_{11} = \frac{e^{(1)^2}-1}{1.71} = 1$. Lakukan langkah yang sama untuk mencari nilai total nilai u_{12} sampai u_{14}.

Alternatif	u_{ij}
Cristiano Ronaldo (A1)	1
Lionel Messi (A2)	0,9
Luis Suarez (A3)	0
Robert Lewandowski (A4)	0,005

Untuk Kriteria C2 (Harga)

$u_{12} = \frac{e^{(0,094)^2}-1}{1.71} = 0{,}004$. Lakukan langkah yang sama untuk mencari nilai total nilai u_{22} sampai u_{24}.

Alternatif	u_{ij}
Cristiano Ronaldo (A1)	0,004
Lionel Messi (A2)	0,081
Luis Suarez (A3)	1,004
Robert Lewandowski (A4)	0

Untuk Kriteria C3 (Sisa Kontrak)

$u_{13} = \frac{e^{(0,5)^2}-1}{1.71} = 0{,}163$. Lakukan langkah yang sama untuk mencari nilai total nilai u_{23} sampai u_{43}.

Alternatif	u_{ij}
Cristiano Ronaldo (A1)	0,163
Lionel Messi (A2)	0
Luis Suarez (A3)	0
Robert Lewandowski (A4)	1

Untuk Kriteria C4 (Usia)

$u_{14} = \frac{e^{(0)^2}-1}{1.71} = 0$. Lakukan langkah yang sama untuk mencari nilai total nilai u_{24} sampai u_{44}.

Alternatif	u_{ij}
Cristiano Ronaldo (A1)	0
Lionel Messi (A2)	0,321
Luis Suarez (A3)	0,321
Robert Lewandowski (A4)	0

4. Menghitung Utilitas Akhir (u_i)

$u_1 = (1 * 0{,}563) + (0{,}004 * 0{,}270) + (0{,}163 * 0{,}145) + (0 * 0{,}062)$
$= 0{,}563 + 0{,}001 + 0{,}023 + 0 = 0{,}587$.

Lakukan langkah yang sama untuk mencari nilai total nilai u_1 sampai u_4.

Alternatif	u_i
Cristiano Ronaldo (A1)	0,587
Lionel Messi (A2)	0,546
Luis Suarez (A3)	0,290
Robert Lewandowski (A4)	0,147

Tabel 4. Hasil perangkingan

No	Alternatif	Keterangan	Nilai	Ranking
1	A1	Cristiano Ronaldo	0,587	1
2	A2	Lionel Messi	0,546	2
3	A3	Luis Suarez	0,290	3
4	A4	Robert Lewandowski	0,147	4

Berdasarkan hasil perangkingan dalam menerapkan metode MAUT, maka didapat alternatif terbaik yaitu A1 untuk Cristiano Ronaldo dengan nilai 0,587.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, suatu penelitian dapat memberi rekomendasi terhadap transfer pemain sepakbola, hasil akhir yang diperoleh dalam menghitung nilai *alternatif* terbaik yaitu **A1** untuk "**Cristiano Ronaldo**" sebesar **0,587**. Adapun tahapan penelitian yang dilakukan adalah Identifikasi Masalah, Studi Literatur, Analisa dan Penerapan Metode ROC dan MAUT, dan Penulisan Laporan Penelitian. Maka dari itu Peneliti berharap seluruh isi yang tercantum pada artikel ini dapat bermanfaat kedepannya dalam dunia transfer pemain sepakbola baik dalam negeri maupun diluar negeri dan saran dari peneliti agar lebih bijak dalam membeli pemain dan keuangan tim menjadi lebih stabil. Akhir kata peneliti mengucapkan sekian dan terima kasih.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Ismail, Muhammad and Hiskya and H. Jondry, "Persepsi Pelatih Dalam Penerapan Sistem Permainan Sepak Bola," vol. 02, no. 01, pp. 54–60, 2020.

[2] H. P. K. Negara, E. Santoso, and H. Nurwasito, "Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Transfer Pemain Sepak Bola Menggunakan Metode AHP (Analytical Hierarchy Process)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 2, no. 7, pp. 2670–2678, 2018.

[3] M. A. Yaqin, M. Z. Ramadhan, A. F. Jauhari, and A. G. Humami, "Optimasi Pemilihan Posisi Terbaik Pemain Muda Pada Game Football Manager 2018 Dengan Metode Naïve Bayes," vol. 6, pp. 59–65, 2019.

[4] D. Novianti, I. F. Astuti, and D. M. Khairina, "Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Web Untuk Pemilihan Café Menggunakan Metode SMART (Simple Multi-Attribute Rating Technique) (Studi Kasus : Kota Samarinda)," vol. 1, pp. 461–465, 2016.

[5] I. P. Wahyu, A. Putra, and S. Devi, "PENGARUH TEAM STATUS , BIAYA TRANSFER DAN BIAYA GAJI TERHADAP MARKET VALUE PEMAIN SEPAK BOLA PROFESIONAL (Studi Empiris pada Himpunan Sepak Bola yang masih berkompetisi dalam Liga Inggris periode 2018-2019)," vol. 12, no. 01, pp. 902–911, 2021.

[6] J. Afriany and S. H. Sahir, "Efektifitas Penilaian Kinerja Karyawan Dalam Peningkatan Motivasi Kerja Menerapkan Metode Rank Order Centroid (ROC) dan Additive Ratio Assessment (ARAS)," no. 09, pp. 813–821, 2019.

[7] Novri Hadinata, "Implementasi Metode Multi Attribute Utility Theory (MAUT) Pada Sistem Pendukung Keputusan dalam Menentukan Penerima Kredit," *Implementasi Metod. Multi Attrib. Theory(MAUT) Pada Sist. Pendukung Keputusan dalam Menentukan Penerima Kredit*, vol. 07, no. September, pp. 87–92, 2018.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2754

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

PERENCANGAN MODEL WIRELESS FAST CHARGING MENGGUNAKAN CONSTANT CURRENT PADA KENDARAAN LISTRIK

Ridho Anfu Salam, Andi M. Nur Putra, Gilang Ramadhan, Salman Parizi, Anggun Anugrah, Yusreni Warmi

Program Studi Teknik Elektro Institut Teknologi Padang
e-mail: ridhoanfusalam@gmail.com

ABSTRACT

In the next few years, the electrical vehicle sector will develop rapidly because in this development it is very profitable from environmental friendliness and fuel economy. Charging electric cars currently takes quite a long time to charge. So it needs to be studied to obtain optimization when using electrical vehicles in daily use. The charging system that is being developed is with wireless charging, this system allows for easy charging. In this study, the model to be developed uses LC (Inductor Capacitor) on one side. In this study using LC on the one hand which is a development of the method of using LCC (Inductor Capacitor Capacitor), from this method it is expected to be able to do fast charging. The battery charging process has several methods, one of which is the constant current method. The constant current method applies a constant current as the battery voltage increases until the battery is fully charged.

Keywords: *electrical vehicle, battery, charging, fast charging*

ABSTRAK

Beberapa tahun kedepan akan berkembang pesat dari sektor electrical vehicle karena dalam perkembangan ini sangat menguntungkan dari ramah lingkungan dan penghematan bahan bakar. Dalam pengisian mobil listrik saat ini mambutuhkan waktu yang cukup lama dalam pengisian. Jadi perlu dikaji hingga didapat pengoptimalan saat mengunakan electrical vehilce dalam pemakaian sehari-hari. Sistem pengisian yang sedang dikembangkan yaitu dengan wireless charging, sistem ini memungkinkan mempermudah dalam pengisian. Pada penelitian ini model

yang akan dikembangkan menggunakan LC (Induktor Kapasitor) pada satu sisi. Pada penelitian ini menggunakan LC pada satu sisi yang merupakan pengembangan dari metode penggunaan LCC (Induktor Kapasitor Kapasitor), dari metode ini diharapkan dapat melakukan pengisian cepat. Proses pengisian baterai memiliki beberapa metode salah satu nya metode arus konstan. Metode arus konstan menerapkan arus konstan saat tegangan baterai meningkat hingga pengisian baterai penuh.

Kata kunci: Kendaraan Listrik, Nirkabel, Pengisian, Pengisian cepat

PENDAHULUAN

Dalam beberapa tahun terakhir ini transportasi mengalami perubahan, untuk mengurangi polusi dan ketersediaan bahan bakar yang ada saat ini[1]. Transportasi yang mulai bertransisi menggunakan teknologi electrical vehicle dari sektor kereta api, mobil dan sepeda motor[2][3]. Perkiraan dalam beberapa tahun kedepan akan berkembang pesat terutama dari sektor *electrical vehicle* karena dalam perkembangan ini sangat menguntungkan dari ramah lingkungan dan penghematan bahan bakar.

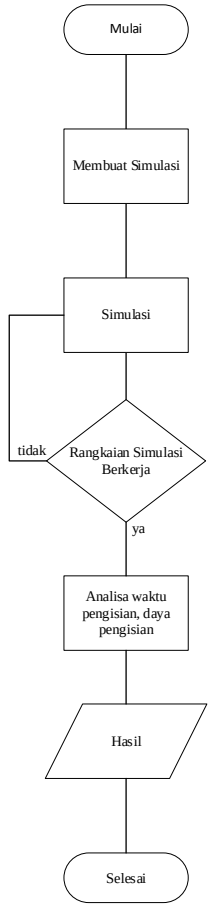
Metode pengisian cepat (*Fast Charging*) skala besar ke jaringan listrik menimbulkan tantangan baru pada sistem tenaga. Dalam pengisian mobil listrik perlu dikaji hingga didapat pengoptimalan saat mengunakan *electrical vehilce* dalam pemakaian sehari-hari. Sistem pengisian yang sedang dikembangkan yaitu dengan *wireless charging*, sistem ini memungkinkan mempermudah dalam pengisian. Sistem pengisian *fast charging* ini mempunyai beberapa metode dalam pengecasannya pengisian baterai tegangan konstan ,arus konstan dan arus konstan-tegangan kosntan[4].

Pada penelitian sebelumnya, sistem pengecasan secara *Inductive Powes Transfer* (IPT) untuk pengisian daya baterai *Electrical Vehilce* (EV), saat melakukan pengisian baterai perlu banyak pengujian seperti pergeseran fasa dan frekuensi. Dalam penelitian menggusulkan model desain yang memungkinkan untuk menerapkan metode arus konstan atau tegangan konstan dengan frekuensi minimum selama pengisian baterai menggunakan karakteristik load-independen dari sistem IPT dibawah kondisi ZPA (*Zero Phase Angle*). Sistem pengecasan dengan secara *Inductive Powes Transfer* (IPT) untuk pengisian daya baterai *Electrical Vehilce* (EV), metode ini memiliki keunggulan seperti kenyamanan saat berkendara dan keamanan saat pengecasan dengan teknologi *fast charging*[5]. Pada penelitian yang lain, karakterisitik keluaran saat pengisian tidak tergantung pada beban dari *Inductive Powes Transfer* (IPT). Penelitian ini mengusulkan sebuah *Variabel-parameter T-circuit* (VT) untuk sistem IPT pada pengisian baterai dengan output arus konstan atau tegangan kosntan. VT dapat memberi farian untuk mendesain maupun itu arus/tegangan konstan dengan kendala yang digunakan adalah parameter transformator yang digabungkan secara terpisah dibandingkan dengan transformator yang biasa yang digunakan[6].

Rangkaian pada penelitian sebelumnya *Inductive Powes Transfer* (IPT) menggunakan LCC (Induktor Kapasitor Kapasitor) pada kedua sisinya, namun pada penelitian ini model yang akan dikembangkan menggunakan LC (Induktor Kapasitor) pada satu sisi. Pada penelitian ini menggunakan LC pada satu sisi yang merupakan pengembangan dari metode penggunaan LCC, dari metode ini diharapkan dapat melakukan pengisian cepat. Proses pengisian baterai memiliki beberapa metode salah satu nya metode arus konstan. Metode arus konstan menerapkan arus konstan saat tegangan baterai meningkat hingga pengisian baterai penuh. Prinsip kerja arus konstan, arus konstan yang ditetap arus pengenal dapat melakukan pengisian secara konstan dan dalam kondisi tertentu dapat merubah arus pengenal hingga tidak merusak baterai saat pengisian. Disini akan melakukan simulasi dan menganalisa data saat pengisian agar dapat dioptimalkan dalam kinerjanya. Selain dioptimalkan, waktu pengisian juga dibahas agar didapat waktu pengisian untuk sebuah mobil listrik.

METODE

Yang dilakukan pertamaka kali pada penelitian ini adalah menentukan model pada rangkaian yang akan diteliti, model rangkaian berdasarkan dari rangkaian penelitian sebelumnya. Rangkaian sebelumnya menggunakan rangkaian *resonant tanks* dengan menggunakan LCC pada dua sisi dengan sistem kontrol PID. Rangkaiaan dikembangkan dengan menggunakan LC pada kedua sisi dan sistem kontrol PI yang akan dipakai.



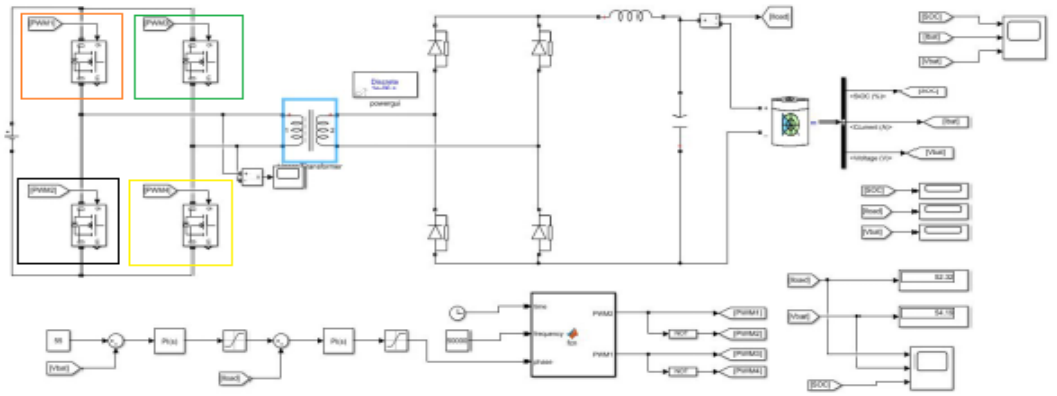
Gambar 1. Flowchart Tahap Penelitian

Metode penelitian menggunakan metode arus konstan, yang lakukan pertama kali adalah mencari berapa keluaran yang diinginkan jika sudah dapat berapa yang diinginkan maka dilakukan pencarian arus, setelah didapatkan nilai arus maka dapat mencari arus riak maksimum. Langkah selanjutnya mencari nilai induktif dan kapasitif dari data sebelumnya. Setelah semua data telah didapat maka dapat kita cari nilai Kp dan Ki untuk nilai kontrol agar dapat mengatur gelombang dan daya yang dihasilkan.

$$L = \frac{Vdc}{4 \cdot fsw \cdot \Delta Ipp\max} \quad \text{.....(1)}$$

$$C = \left(\frac{10}{2 \cdot \Pi \cdot fsw} \right)^2 \cdot \frac{1}{L} \quad \text{.....(2)}$$

Model Rangkaian *Wireless Fast Charging*



Gambar 2. Rangkaian Simulasi *Wireless Fast Charging*

**warna merah : switch 1, hijau : switch 2, hitam : switch 3 dan kuning : switch 4*

Prinsip kerja pada Rangakain ini tegangan awal akan bermuatan 400DC lalu melewati inverter, inverter sudah diatur dengan frekuensi yang diinginkan dan dikontrol oleh kontrol PI, saat di kontrol PI arus dan tegangan akan dikontrol untuk mencapai tegangan dan arus yang di inginkan, setelah melewati inverter tegangan akan bermuatan AC untuk menghantar daya melewati kumparan magnet saat sejajar, saat melewati kumparan daya yang bertegangan AC akan masuk ke *rectifire* untuk mengubah ke tegangan DC.

Prinsip kerja pada inverter selau dalam keadaan bersilang apabila switch 1 dan switch 4 ON maka switch 2 dan switch 3 akan OFF. Dalam kondisi switch 1 dan switch 4 ON kurva listrik akan dalam keadaan positif apabila switch 2 dan switch 3 OFF maka kurfa yang dihasikan akan negatif.

Proses simulasi

Pengujian system dilakukan dengan simulasi menggunakan MATLAB. Pengujian menggunakan system pengisian baterai dengan arus konstan yang dijaga konstan oleh sistem sampai pengisian tercapai atau dengan kata lain tegangan baterai telah maksimum. Pada pengujian kali ini variable uji menggunakan tegangan output 52VDC dan arus maksimum 84A. Pemilihan arus kali ini disesuaikan dengan kapasitas arus yang diperbolehkan oleh baterai disesuaikan dengan karakteristik. Baterai yang digunakan adalah baterai Lithium-Ion dengan tegangan baterai 52Volt/150 Ah. Pengertian 52volt/ 150Ah yaitu Ampere Hour dimana batasan atau debet arus maksimum saat pengisian berjumlah 150 Ampere tiap Jam, akan tetapi ada syarat penggunaan arus dalam pengisian bergantung pada baterai yang digunakan.

Tabel 1. Desain Spesifikasi Inverter

Vin	400VDC
Vo	52VDC
Po	4368W
fo	50
fsw	10kHz
THD	5%
Current ripple (ΔI)	20%

$$Io = \frac{Po}{Vo} = \frac{4400}{52} = 84A$$

Menentukan arus keluaran maksimum :

$$\Delta Ippmax = 0{,}2 \cdot Io \cdot \sqrt{2}$$
$$= 0{,}2 \cdot 84 \cdot \sqrt{2}$$
$$= 23{,}7A$$

Menentukan induktansi dan kapasitor dengan persamaan 1 dan 2 :

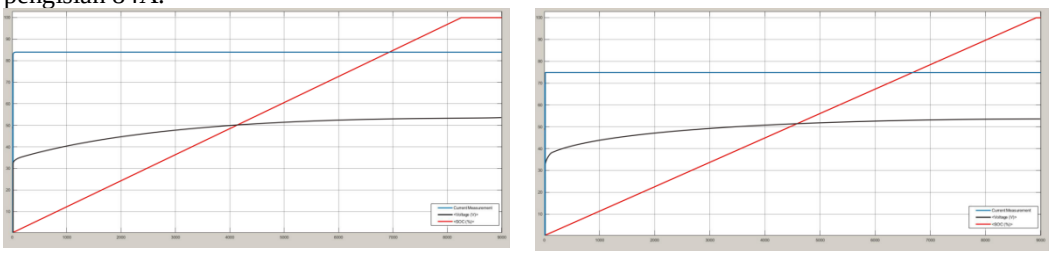
$$L = \frac{Vdc}{4 \cdot fsw \cdot \Delta Ippmax}$$
$$= \frac{400}{4 \cdot 10000 \cdot 23{,}7}$$
$$= 42{,}19mH$$

$$C = \left(\frac{10}{2 \cdot \Pi \cdot fsw} \right)^2 \times \frac{1}{L}$$
$$= \left(\frac{10}{2 \cdot 3{,}14 \cdot 10000} \right)^2 \times \frac{1}{42{,}19}$$
$$= 6{,}42 \cdot 10^{-6} \times 0{,}023$$
$$= 1{,}47 \cdot 10^{-7} = 14{,}7\mu f$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Simulasi

Pada Percobaan pertama disimulasikan dengan arus 84A dengan tegangan output 52Vdc untuk melihat respon SOC dari baterai, dengan diterapkan mode constant Current. Didapatkan data hasil simulasi, pengisian dari 0% hingga 100% selama 2 jam 33 menit, tegangan yang di hasilkan dari 32V menjadi 52V tegangan naik secara perlahan dan arus constan yang didapat saat pengisian 84A.



(a) (b)

Gambar 3. a) Hasil Percobaan Simulasi 84A dengan tegangan 52V b) Hasil Percobaan Simulasi 75A dengan tegangan 52V.

**warna biru : arus, hitam : tegangan dan merah : SOC*

Pada pengisian secara Metode arus konstan (*Constant Current*) dilakukan uji coba pengisian yang menggunakan arus konstan dengan arus 84A. Hasil dari pengisian terlihat pada gambar 3a, dapat dilihat tegangan dan arus didapatkan kurfa yang stabil. Pada gambar 3a dilihat

pengisan dengan kurva stabil bisa dibilang pengisian dalam keadaan stabil disebabkan pengisian arus konstan yang berkerja dalam keadaan konstan dan pada sistem kontrol sudah mampu mengontrol arus konstan.

Tegangan naik secara perlahan dari 32V hingga 52V ,karena sistem pengisian yang digunakan adalah arus konstan maka tegangan dalam sistem kontrol PI dibuat naik secara perlahan dan mempertahankan arus tetap dalam keadaan konstan.

Pada percobaan kedua kali ini variable uji menggunakan tegangan output 52VDC dan arus maksimum 75A. pada percobaan kedua dapat dilihat pada gambar 3b dengan waktu pengisian dari 0% hingga 100% selama 2 jam 46 menit, tegangan yang di hasilkan 32V menjadi 52V dan arus constan yang didapat saat pengisian 75A.

KESIMPULAN

Dalam makalah ini, telah memodifikasi rangkaian pada penelitian sebelumnya. Dari yang telah dilakukan dapat dilihat model pengisian yang belum sempurna terutama pada bagian kontrol yang selalu mengisi dalam keadaan konstan tanpa menghiraukan status suhu pada baterai. Hasil pengisian percobaan pertama 84A dengan tegangan 52V dapat mengisi 2 jam 33 menit dan percobaan kedua 75A dengan tegangan 52V mengisi 2 jam 46 menit. Dari hasil tersebut dapat dilihat dari waktu pengisian memiliki selisih waktu yang sedikit, namun dengan arus jauh berbeda besarannya jadi pada rangkaian ini masih jauh dari kata sempurna.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kampus institut teknologi padang yang telah memfasilitasi penulis untuk melakukan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. Gaurav and A. Gaur, "Modelling of Hybrid Electric Vehicle Charger and Study the Simulation Results," *2020 Int. Conf. Emerg. Front. Electr. Electron. Technol. ICEFEET 2020*, pp. 2–7, 2020, doi: 10.1109/ICEFEET49149.2020.9187007.

[2] O. H. Hannisdahl, H. V. Malvik, and G. B. Wensaas, "The future is electric! the EV revolution in Norway - Explanations and lessons learned," *2013 World Electr. Veh. Symp. Exhib. EVS 2014*, 2014, doi: 10.1109/EVS.2013.6914921.

[3] B. Blanning, "The economics of EVs and the roles of government," *2013 World Electr. Veh. Symp. Exhib. EVS 2014*, pp. 1–6, 2014, doi: 10.1109/EVS.2013.6915036.

[4] A. Moeini and S. Wang, "Design of fast charging technique for electrical vehicle charging stations with grid-tied cascaded H-bridge multilevel converters," *Conf. Proc. - IEEE Appl. Power Electron. Conf. Expo. - APEC*, vol. 2018-March, no. 1540118, pp. 3583–3590, 2018, doi: 10.1109/APEC.2018.8341621.

[5] V. B. Vu, V. T. Doan, V. L. Pham, and W. Choi, "A new method to implement the constant Current-Constant Voltage charge of the Inductive Power Transfer system for Electric Vehicle applications," *2016 IEEE Transp. Electrif. Conf. Expo, Asia-Pacific, ITEC Asia-Pacific 2016*, pp. 449–453, 2016, doi: 10.1109/ITEC-AP.2016.7512996.

[6] Y. Chen *et al.*, "Variable-Parameter T-Circuit-Based IPT System Charging Battery with Constant Current or Constant Voltage Output," *IEEE Trans. Power Electron.*, vol. 35, no. 2, pp. 1672–1684, 2020, doi: 10.1109/TPEL.2019.2920948.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2756

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

SENSOR PENDETEKSI EMISI GAS BUANG UNTUK KENDARAAN

Mohammad Miftahul Huda[1], Riny Sulistyowati[2]

Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2]
e-mail: miftahulhuda2702@gmail.com

ABSTRACT

Air pollution caused by motorized vehicles that use gasoline or diesel fuel is very dangerous, causing air pollution and global warming. The pollution comes from exhaust gases. For this reason, it is necessary to have equipment that measures exhaust emissions. In this research, a device was produced using the MQ-7 sensor for CO gas, MG-811 for CO2 and TGS 2201 for HC with units of ppm (parts per million). Furthermore, the sensor is compared with TECHNOTEST INFRARED MULTI GAS Type: 488. The solution method used in this research is the power regression method. The control used is Arduino Uno R3 by using serial RS 232 in the Visual Basic gangan program. The results shown are the exhaust gas levels of vehicles with gasoline fuel have an accuracy rate of 90%. The tool error rate is 10.7% for CO gas, 1.6% for CO2 gas and 8.5% for HC gas. For data transmission using Internet Of Things (IOT) technology. Data is received via sms gateway with an average delay of 17 seconds for sending sms.

Keywords: *Arduino Uno, TGS 2201 Sensor, KE50 Sensor, TGS 4161 Sensor, Portable, Visual Basic.*

ABSTRAK

Pencemaran udara yang disebabkan oleh kendaraan bermotor yang menggunakan bahan bakar bensen atau solar sangat berbahaya, menyebabkan pencemaran udara dan pemanasan secara global. Pencemaran tersebut bersumber pada gas buang. Untuk itu perlu adanya peralatan yang mengukur emisi gas buang. Penelitian ini Pada penelitian ini dihasilkan suatu alat menggunakan sensor MQ-7 untuk gas CO, MG-811 untuk CO2 dan TGS 2201 untuk HC dengan satuan ppm (*part per million*). Selanjutnya sensor tersebut di bandingkan dengan TECHNOTEST INFRARED MULTI GAS Type : 488. Metode penyelesain yang di gunakan penelitian menggunakan metode regresi power. Kotrol yang di gunakan arduino uno R3 dengan menggunakan serial RS 232 di program gengan *Visual Basic*. Hasil yang di tampilkan adalah kadar gas buang

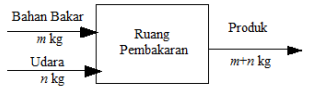
kendaraan dengan bahan bakar bensin memiliki tinggat akurasi sebesar 90 %. Untuk tingkat error alat sebesar 10,7% untuk gas CO, 1,6% untuk gas CO2 dan 8,5% untuk gas HC.Untuk pengiriman data menggunakan teknologi Internet Of thing (IOT). Data dierima melalui *sms gateway* dengan *delay* pengiriman sms rata-rata 17 detik.

Kata kunci: Arduino Uno , Sensor TGS 2201 , Sensor KE50 , Sensor TGS 4161, Portable

PENDAHULUAN

Pencemaran yang di sebakan oleh gas buang kendaraan cukup tinggi . Standart emisi gas buang kendaraan yang ketat, ada 5 unsur dalam gas buang kendaraan yang akan diukur yaitu senyawa HC, CO, CO2, O2 dan senyawa NOx. Standar yang digunakan di negara Indonesia yaitu mengukur gas buang dalam 4 unsur saja, yaitu: HC (hidro karbon), CO (karbon monoksida), CO2 (karbon dioksida), dan O2 (oksigen) [1,2]. Agar dapat mengetahui kondisi gas buang pada kendaraan bisa di tes dengan alat uji emisi.

Penelitian ini merancang sistem alat pengukur kadar emisi gas buang kendaraan khusus untuk roda empat, karena nilai ambang batas emisi gas buang antara roda dua dan roda empat berbeda, dimana untuk kendaraan roda dua nilai CO maksimal 4,5% dan HC maksimal 2000 ppm sedangkan untuk kendaraan roda empat nilai CO maksimal 1,5% dan HC maksimal 200 ppm. Reaksi pembakaran pada mesin mobil merupakan hasil reaksi yang seimbang antara reaktan dan produk reaksinya, seimbang disini berarti memiliki massa yang sama. Keadaan tersebut dapat dicapai pada pembakaran sempurna, dimana perbandingan AF / *Air Fuel Ratio* dapat dicapai. Prosesnya ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Rasio Udara-BB (AF / Air Fuel Ratio)

Dalam perancangan sistem monitoring ini digunakan sensor HC (TGS 2201) , sensor CO2 (MG811) dan sensor CO (MQ7) untuk mendeteksi kandungan emisi gas buang pada kendaraan. TGS 2201 terdiri dari dua elemen sensor yang terpisah di atas lapisan dasar dan menghasilkan sinyal output yang terpisah untuk merespons gas buangan dari mesin bensin dan diesel. Unsur sensor TGS 2201 terdiri dari suatu lapisan semi konduktor oksidalogam yang terbentuk pada oksida aluminium substrate, keduanya digabungkan bersamaan dengan pemanas (heater)[2]. Untuk menentukan konsentrasi gas CO dan HC yakni menggunakan perbandingan Rs/Ro. Rs merupakan nilai hambatan sensor yang terbaca ketika sensor terkontaminasi gas buang . Sedangkan Ro merupakan nilai hambatan sensor yang terbaca ketika sensor belum terkontaminasi gas buang. Hambatan sensor (RS) dihitung dengan suatu nilai VRL, dengan menggunakan persamaan berikut :

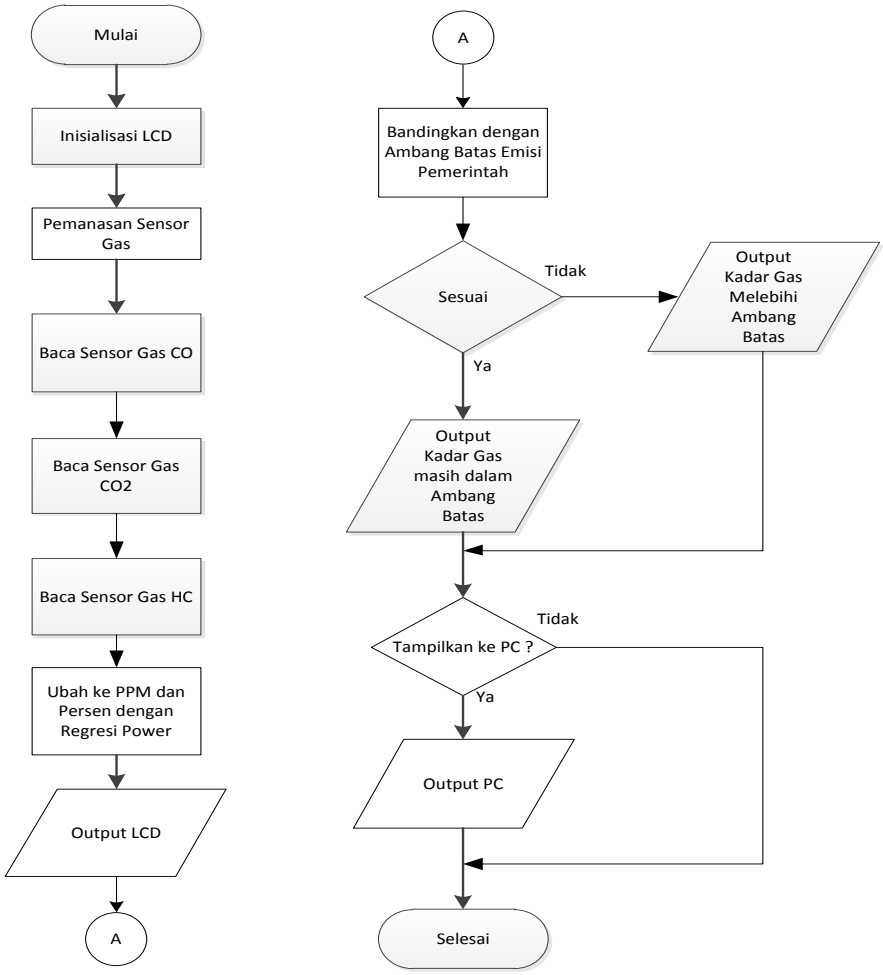
$$Rs = Vc - \frac{VRL \times RL}{VRL} \quad \text{.....} \quad (1)$$

dimana : Vc = Tegangan Referensi Sensor VRL = Tegangan keluaran sensor RL = Hambatan rangkaian sensor

METODE PENELITIAN

Prinsip kerja sistem adalah apabila terdeteksi adanya gas buang berupa CO,HC dan CO2 pada kendaraan bermotor maka sensor MQ 7 , MG 811 dan TGS 2201 akan mendeteksi gas tersebut. Adanya gas buang yang terdeteksi tersebut membuat sensor mengalami perubahan

hambatan yang berada dalam sensor sehingga akan mempengaruhi tegangan output dari sensor tersebut, akan tetapi tegangan keluar dari sensor masih berupa tegangan analog. Output dari sensor kemudian diproses Arduino UNO untuk ditampilkan ke LCD Karakter 16x4 berupa data angka dan kesimpulan hasil pembacaan data tersebut atau ke PC melalui RS-232 dan Android menggunakan sms[3,4,5,6,7,8,9,10,11]. Konsep dari perancangan perangkat lunak secara garis besar di tunjukkan pada Gambar 2.



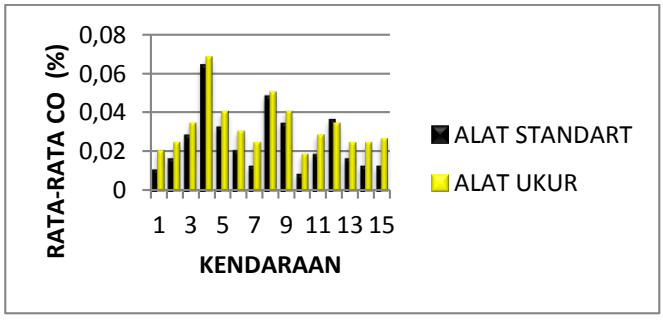
Gambar 2. *Flowchart System*

PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Pengujian sensor dilakukan untuk melihat kestabilan dan ketepatan pembacaan kadar gas CO,CO2,, dan HC dari asap knalpot kendaraan yang ditunjukkan pada Tabel 1 dan Gambar 2.

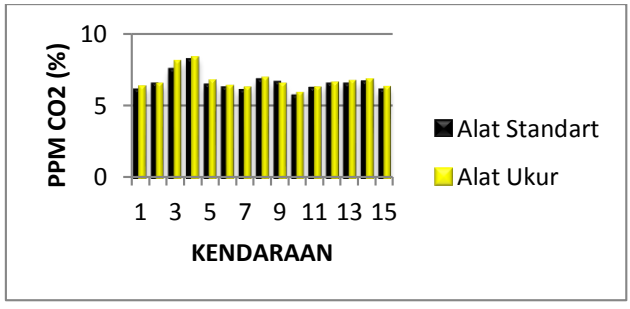
Tabel 1. Rekap Rata-Rata Seluruh Kendaraan

Kendaraan	CO				CO2				HC			
	Alat Standar	Alat Ukur	Error Mutlak	Error Relatif (%)	Alat Standar	Alat Ukur	Error Mutlak	Error Relatif (%)	Alat Standar	Alat Ukur	Error Mutlak	Error Relatif (%)
1	0,018	0,02	0,002	10	6,04	6,26	0,22	3,5	14,6	17,6	3	17
2	0,02	0,024	0,004	16,6	6,44	6,62	0,18	2,7	14,2	16,6	2,4	14,4
3	0,028	0,03	0,002	6,6	7,98	8,22	0,24	2,9	15	18,4	3,4	18,4
4	0,064	0,068	0,004	5,8	8,12	8,36	0,24	2,8	20,6	23,2	2,6	11,2
5	0,036	0,04	0,004	10	6,65	6,95	0,3	4,3	13,8	14,6	0,8	5,4
6	0,027	0,03	0,003	10	6,18	6,48	0,3	4,6	14	16,2	2,2	13,5
7	0,022	0,024	0,002	8,3	6,17	6,18	0,01	0,2	16,2	16	-0,2	1,3
8	0,048	0,05	0,002	4	6,84	6,86	0,02	0,3	20,4	22	1,6	7,2
9	0,037	0,04	0,003	7,5	6,58	6,55	-0,03	0,4	18,6	19,2	0,6	3,1
10	0,014	0,018	0,004	22	5,81	5,84	0,03	0,5	16,4	18,6	2,2	11,8
11	0,018	0,021	0,003	14,2	6,19	6,2	0,01	0,1	19,6	20,4	0,8	3,9
12	0,036	0,034	-0,002	5,9	6,52	6,54	0,02	0,3	14,2	15,8	1,6	10,1
13	0,016	0,02	0,004	20	6,61	6,64	0,03	0,4	17	17,6	0,6	3,4
14	0,022	0,024	0,002	8,3	6,7	6,74	0,04	0,6	16,8	17,2	0,4	2,3
15	0,023	0,026	0,003	11,5	6,22	6,24	0,02	0,3	17	17,8	0,8	4,5
Rata-Rata			**0,0027**	**10,7**	**Rata-Rata**		**0,11**	**1,6**	**Rata-Rata**		**1,52**	**8,5**



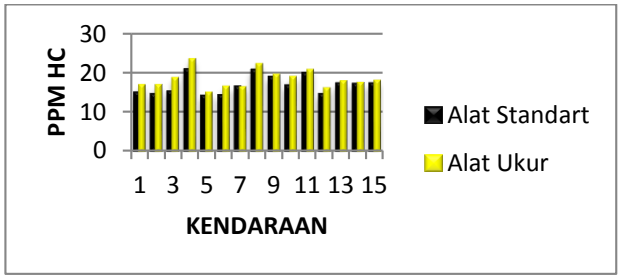
Gambar 2. Grafik Perbandingan Nilai CO yang diukur dengan Alat Standart

Gambar 2 pada grafik diperoleh hasil sampling rata-rata konsentrasi gas CO dari 15 kendaraan sekaligus membandingkan dengan rata-rata alat standar. Nilai rata-rata CO terbesar terdapat pada pengujian kendaraan keempat.



Grafik 3. Perbandingan Nilai CO2 yang diukur dengan Alat Standart dan Alat yang Diuji

Sesuai Grafik 3 diperoleh hasil sampling rata-rata konsentrasi gas CO2 dari 15 kendaraan sekaligus membandingkan dengan rata-rata alat standar. Nilai rata-rata CO2 terbesar terdapat pada pengujian kendaraan keempat dan kelima.

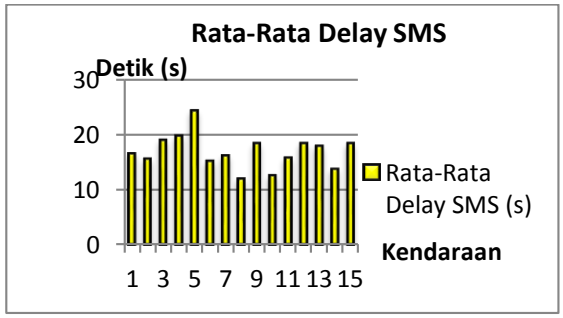


Grafik 4. Perbandingan Nilai HC yang diukur dengan Alat Standart dan Alat yang Diuji

Sesuai Grafik 4. diperoleh hasil sampling rata-rata konsentrasi gas HC dari 15 kendaraan sekaligus membandingkan dengan rata-rata alat standar. Nilai rata-rata CO terbesar terdapat pada pengujian kendaraan keempat.

Tabel 2. Rekap Rata-Rata *Delay SMS* Seluruh Kendaraan

Kendaraan	Rata-Rata Delay SMS (s)
1	16,6
2	15,6
3	19
4	19,8
5	24,4
6	15,2
7	16,2
8	12
9	18,4
10	12,6
11	15,8
12	18,4
13	18
14	13,8
15	18,4



Grafik 4 Grafik rata-rata delay sms tiap pengujian kendaraan.

KESIMPULAN

Setelah melakukan proses studi literatur, perencanaan, pembuatan hardware, percobaan, pengujian alat dan pendataan, penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut :

1. Dari hasil pengujian alat terhadap 15 kendaraan dimana tiap kendaraan dilakukan 5 kali pengambilan data, diperoleh perbedaan yang relatif kecil antara hasil pengukuran alat standart dan alat yang diuji . Nilai *error relative* tiap gas buang yakni CO sebesar 10,7% , CO2 sebesar 1,6% dan HC sebesar 8,5%.
2. Dari 15 sampling kendaraan, hasil setiap pengiriman sms menggunakan Visual Basic 6.0 rata-rata memerlukan waktu delay sebesar 17 detik.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Muliandhi. 2011. *Rancang Bangun Sistem Monitoring Tingkat Pencemaran Udara dengan Sensor TGS 2201*. Skripsi. Universitas Diponegoro. Semarang.

[2] RiniiFauziah. 2016. *Menganalisa Sendiri Test Emisi Gas Buang.* https://www.scribd.com/doc/311666487/Menganalisa-Sendiri-Hasil-Test-Emisi-Gas-Buang. Diakses pada 2016-09-19.

[3] Hari Agus Sujono, Muhammad Rivai, Muhammad Amin, 2018 , Asthma identification using gas sensors and support vector machine

[4] Riny Sulistyowati, Andy Suryowinoto, Akhmad Fahruzi, Mokhamad Faisal, 2019 ,Prototype of the Monitoring System and Prevention of River Water Pollution Based on Android.

[5] Riny Sulstyowati, Hari Agus Sujono, Ahmad Khamdi Musthofa, 2017, Design and field test equipment of river water level detection based on ultrasonic sensor and SMS gateway as flood early warning

[6] Agus Budianto, Wahyu Setyo Pambudi, Sumari Sumari, Andik Yulianto ,2018, PID Control Design for Biofuel Furnace using Arduino

[7] Occupational Safety and Health Administration, Chemical Sampling Information: "Carbon Dioxide", tersedia di : http://www.osha.gov/dts/chemicalsampling/data/CH_225400.html. Diakses 2016-08-13.

[8] Omaye ST, "Metabolic modulation of carbon monoxide toxicity", *Toxicology* 180 (2): 139–50. doi:10.1016/S0300-483X(02)00387-6

[9] Abdul Kadir. 2013. Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontoler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino. Yogyakarta: Andi .

[10] Jazi Eko Istyanto. 2015. Pengantar Elektronika & Instrumentasi. Yogyakarta: Andi.

[11] Kusumo, Ario S., Buku Latihan – Microsoft Visual Basic 6.0, PT. Elexmedia Komputindo, Jakarta, 2000.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2758

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

PENEMPATAN OPTIMAL PMU (*PHASOR MEASUREMENT UNITS*) PADA JARINGAN DISTRIBUSI SURABAYA SELATAN

Riny Sulistyowati[1], Mochamad Ali Fichan Baihaqi[2]

Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2]
e-mail:riny.971073@itats.ac.id

ABSTRACT

The Phasor Measurement Unit or better known by its abbreviation, PMU, is a monitoring tool that is usually used to measure the phasor of Voltage and phasor of Current in an electric power system. Besides being used as monitoring, the PMU can also be used as protection or for control in an electric power system. And the operation of the PMU itself is real-time , based. So in this final project, the author will discuss optimizing the use and placement of PMUs using the K-Means Cluster method, the calculation using Microsoft Excel. In this study, the test data for the South Surabaya feeder (Bendul Merisi Feeder) consisted of 12 buses. from the results of the cluster obtained 3 clusters in cluster 1 include buses 2, 3 and 4 with bus centers 2, cluster 2 includes buses 5, 6, 7, and 8 with bus centers 6 and cluster 3 includes buses 9,10, and 11 with centers bus 10. The K-Means method can reduce the number of PMUs up to 27%.

Keywords : K-Means Cluster, Optimal Placement of PMU, Phasor Measurement Unit (PMU)

ABSTRAK

Phasor Measurement Unit atau yang lebih dikenal dengan singkatanya yaitu PMU, adalah sebuah alat *monitoring* yang biasanya digunakan untuk mengukur fasor dari Tegangan dan fasor Arus pada suatu sistem tenaga listrik. Selain digunakan sebagai *monitoring*, PMU juga bisa digunakan sebagai proteksi maupun untuk kontrol pada suatu sistem tenaga listrik. Dan pengoperasian dari PMU sendiri berbasis *real-time*. Maka dalam tugas akhir kali ini penulis akan membahas tentang pengoptimalan penggunaan dan penempatan PMU dengan menggunakan metode *K-Means Cluster* perhitunganya menggunaka *Microsoft Excel*. Pada penelitian ini menggunakan data uji penyulang Surabaya Selatan (Penyulang Bendul Merisi) terdiri dari 12 bus.Dari 11 PMU yang seharusnya di pasang sensor hanya di butuhkan 3 sensor saja, sehingga Dengan metode K-Means dapat mereduksi jumlah PMU hingga 27%. Tiga *cluster* tersebut , untuk *cluster* 1 meliputi bus 2, 3 dan 4

dengan pusat bus 2, *cluster* 2 meliputi bus 5, 6, 7, dan 8 dengan pusat bus 6 dan *cluster* 3 meliputi bus 9,10, dan 11 dengan pusat bus 10.

Kata kunci: *K-Means Cluster*, Penempatan Optimal PMU, *Phasor Measurement Unit (PMU)*

PENDAHULUAN

Dalam perencanaan dan pengoperasian jaringan distribusi sistem tenaga listrik diperlukan pengoptimalan di dalam sistem tersebut. Kerap kali, dalam jaringan distribusi tenaga listrik ada 3 faktor yang harus di optimalkan yaitu: meminimalkan rugi daya, minimalisasi biaya investasi, dan meningkatkan keandalan dari sistem tersebut[1].

Maka dari itu PMU *(Phasor Measurement Unit)* sangat berperan dalam observasi suatu jaringan listrik, untuk mengetahui fasor pada suatu bus. Hal tersebut dapat di penuhi dengan *state estimator* yang pengukuranya yang pada dasarnya pengukuran diperoleh dari RTU *(Remote Terminal Unit)* di berbagai gardu induk. Tetapi dengan harga yang relatif mahal membuat biaya yang membengkak di bagian investasi, dengan dipakainya PMU di setiap bus menjadikanya tidak optimal sama sekali. Maka dari itu pengoptimalan dalam penempatan PMU sangat diperlukan, untuk meminimalisir jumlah PMU yang di gunakan tapi masih tetap dapat terobservasi.
Penelitian ini diterapkan pada sistem jaringan distribusi Surabaya selatan, lebih tepatnya pada penyulang brawijaya dan bendul merisi. Untuk pengoptimalan tersebut akan digunakan metode *K-Means Clustering*[2]

Penggalian informasi pada sebuah data yang berukuran besar (mempunyai jumlah record dan jumlah field yang cukup banyak) tidak dapat dilakukan dengan mudah. Teknologi data mining merupakan salah satu alat bantu untuk penggalian data pada basis data berukuran besar dan dengan spesifikasi tingkat kerumitan yang telah banyak digunakan pada banyak domain aplikasi seperti perbankan maupun bidang telekomunikasi. Klasifikasi setiap data berdasarkan kedekatannya dengan centroid. Lakukan langkah tersebut sampai nilai centroid tidak berubah (stabil).

Untuk penelitian kali ini akan di terapkan pada jaringan distribusi Surabaya Selatan pada penyulang Bendul Merisi, yang mana pada penyulang Bendul Merisi terdapat 11 bus yang harus diobservasi semua dan belum terpasang PMU. Tetapi akan dilakukan peminimalisasian terhadap jumlah PMU yang digunakan.[3,4]

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Yunan Helmy Amrulloh, Rony Seto Wibowo, dan Sjamsjul Anam dalam jurnalnya yang berjudul "Penempatan Optimal Phasor Measurement Unit (PMU) dengan Integer Programming" menyatakan bahwa Sebuah PMU akan mampu menjadikan bus yang terpasang PMU dan bus yang terhubung menjadi terobservasi. Tujuan dari penempatan optimal PMU dalam suatu sistem tenaga listrik adalah untuk mendapatkan jumlah PMU paling sedikit tetapi sistem masih dapat terobservasi dengan baik[5,6,7,8]

Dalam penyaluran tenaga listrik dimulai dari pembangkit yang mengubah dari energi mekanik menjadi energi listrik dan kemudian akan terlebih dahulu dinaikkan tegangannya dengan tujuan agar losses yang di dapat tidak terlalu besar.

Studi aliran merupakan penentuan atau perhitungan tegangan, arus, daya aktif dan daya reaktif yang terdapat pada berbagai titik jaringan listrik yang sedang beroperasi maupun yang sedang di rencanakan. Studi aliran daya pada hal ini akan menggunakan ETAP dengan menggunakan metode *Newton Raphson*[9,10].

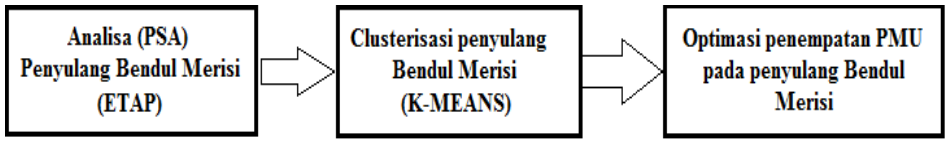
Untuk menentukan tegangan pada metode *Newton Raphson*, *slack bus* diabaikan dari perhitungan iterasi, karena besar nilai dan sudut dari tegangan pada *slack* bus itu sudah ditentukan.

PMU atau *Phasor Measurement Unit* adalah suatu teknologi yang menjadikan sistem tenaga listrik memiliki peralatan pengukur fasor yang selaras dan diperbaharui secara terus menerus (*real-time*).

Penelitian ini menggunakan teknik klastering dengan K-Means yang memiliki ciri khas sebuah algoritma untuk mengklasifikasikan atau mengelompokkan objek berdasarkan pada atribut

atau fitur -nya ke dalam kelompok angka yang di sebut sebagai variabel 'K' (K adalah bilangan bulat bernilai positif)

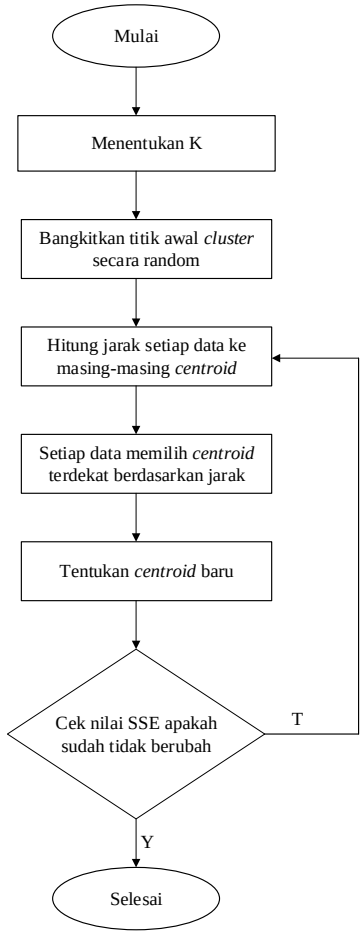
METODE PENELITIAN



Gambar 1. Blok Diagram Metodologi Penelitian

Gambar dari blok diagram di atas adalah gambaran dari seluruh penelitian yang akan di lakukan. Dan perangkat lunak (*software*) yang akan di gunakan adalah ETAP dan juga M-Excel.

Untuk data penyulang yang didapat dari PLN adalah penyulang Bendul Merisi, berpusat pada GI Wonokromo dan bertempat pada jaringan distribusi Surabaya selatan. Jaringan distribusi pada Bendul Merisi menggunakan tipe jaringan radial, dimana dari sumber langsung dialirkan lurus terhadap beban, sama dengan jaringan distribusi pada penyulang lain secara umum.



Gambar 2 *Flow Chart K-Means Clustering*

Penjelasan Algoritma *K Mean :*

1. Untuk pertama pada data dilakukan penentuan pusat/*center* dari data tersebut secara acak.
2. Menghitung jarak masing-masing data ke setiap pusat kelompok (*center cluster*).
3. Menentukan jarak terdekat data terhadap pusat kelompok 1, 2, atau 3. Itulah yang menentukan data tersebut akan masuk ke dalam kelompok 1, 2 atau 3.
4. Setelah data telah terkelompok, maka dicari rata-rata dari masing masing kelompok dengan menjumlahkan semua data yang ada di kelompok tersebut kemudian membaginya.
5. Lalu dilakukan perhitungan nilai SSE (*SUM Squared Error*), yakni jumlah dari jarak yang paling minimum dari semua data.
6. Lakukan *iterasi*/pengulangan dan dilakukan dari langkah 3-5 dengan mengganti pusat kelompok dengan pusat yang baru didapat.

Berdasarkan blok diagram pada Gambar 1 analisa penelitian akan diawali dengan analisa pada ETAP pada penyulang Bendul merisi. Dalam analisa ETAP digunakan metode untuk analisan aliran daya adalah Newton Raphson. *Kmeans Cluster* adalah sebuah metode pengelompokan dari bermacam-macam data untuk menjadi beberapa kelompok yang memiliki karaketeristik sama.

Metode yang disebut OPP (Optimal PMU Placement), yang mana metode tersebut adalah mengubah single line diagram suatu penyulang menjadi *binary matrix*, pengkondisianya adalah. Apabila terdapat koneksi antara bus atau pada dirinya sendiri maka mendapat nilai 1 dan jika tidak ada koneksi maka mendapat nilai 0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada sub bab ini akan dilakukan peletakan PMU secara random dan untuk mengetahui apakah hasil sebelumnya memang sudah optimal. Setelah dilakukan pengoptimalan pada penempatan PMU dengan menggunakan matriks konektifitas sebagai acuan maka hasil yang didapat di tunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Data awal Bus Bedul Merisi

Bendul Merisi			
Bus	**Tegangan**	**Arus**	**Impedansi**
2	19913	22.2	0.07861
3	19910	6.2	0.05553
4	19862	15.6	0.19424
5	19818	15.6	0.09788
6	19781	10.9	0.23836
7	19771	24	0.39681
8	19768	10.3	0.2776
9	19739	16.2	0.04869
10	19727	16.2	0.13845
11	19721	13.2	0.27005

Selanjutnya dengan metode K Means , maka di dapatkan hasil pada bus 2,3 dan 4 di wakili oleh 1 PMU yang di pasang di bus 2. Untuk bus 5,6,7,8 diwakili oleh 1 PMU di bus 6. Sedangkan untuk bus 9,10 dan 11 di wakili olen 1 PMU pada bus 10.Dan hasilnya di tunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Penempatan PMU Berdasarkan Konektifitas

Bus ke-	**Terobservasi Oleh PMU Pada Bus ke-**
2,3 dan 4	2
5,6,7 dan 8	6
9,10 dan 11	10

Selanjutnya pengujian juga di lakukan secara acak (random) untuk letak busnya . Untuk prosesnya di tunjukkan pada Tabel 3 dan 4. Selanjutnya pada tabel kedua adalah final dari peletakan PMU.

Tabel 3 adalah hasil yang didapat dari peletakan PMU secara random

Tabel 3. Peletakan PMU Secara Random Ke -1

Bus ke-	Terobservasi Oleh PMU Pada Bus ke-
2 dan 3	3
4	-
5	-
6 dan 7	7
8	-
9 dan 10	9
11	-

Tabel 4 Peletakan PMU Secara Random Ke -2

Bus ke-	Terobservasi Oleh PMU Pada Bus ke-
2 dan 4	4
3	-
5 dan 6	5
7	-
8	-
9	-
10 dan 11	11

Dari Tabel 3 dan 4 dmenunjukkan bahwa penempatan dengan memperhitungkan konektifitas pada tiap bus lebih optimal karena semua bus sudah terobservasi, dibandingkan dengan peletakan secara random yang menyisakan beberapa bus yang tidak terobservasi.

KESIMPULAN

Setelah dilakukan analisa serta perhitungan terhadap metode *K-Means Cluster* untuk penempatan PMU (*Phasor Measurement Unit*) didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Jumlah PMU yang digunakan adalah sebanyak 3 buah PMU diletakkan pada Bus 2, Bus 6 dan Bus 10.
2. Untuk pengelompokan atau cluster yang berdasarkan tegangan arus serta impedansi pada langkah awal didapatkan hasil yang cukup memuaskan, dengan jumlah kelompok yang relatif sedikit dan karakteristik dari data sangat mendekat dari data terhadap pusat *cluster*.
3. Jumlah PMU yang dihasilkan untuk tiap penyulang juga berkurang sekitar 27% dari jumlah seluruh Bus yaitu (3/11) x 100% = 27%. Dengan begitu dapat mengurangi biaya penggunaan PMU setengah dari sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Ali Supriadi, "Analisa Aliran Daya Pada Sistem Tenaga Listrik Menggunakan *Software* ETAP ", Forum Teknologi, Vol.06, No. 3.

[2] Grigoras G, Catrina G dan Gavrilas M.,"*Using of Clustering Techniques in Optimal Placement of Phasor Measurement Units*". *International Conference of Electric Power System, Proceedeings of the 9th* WSEAS/IASME,Jan 2009.

[3] Riny Sulistyowati, Dedet Candra Riawan, Mochamad Ashari, 2017, Clustering Based Optimal Sizing and Placement of PV-DG Using Neural Network, Advanced Science Letters, Volume 23, Number 3, March 2017, pp. 2373-2375(3).
[4] Riny Sulistyowati, Rony Seto Wibowo, Dedet Candra Riawan, M. AShari, 2020, Optimum Placement of Measurement Devices on Distribution Networks using Integer Linear K-Means Clustering Method, PRZEGLAD ELEKTROTECHNICZNY.
[5] K. Deebiga dan A. Raqib Husain.,"*Optimal Placement of Phasor Measurement Unit for Better Power System Observability*". TELEKOMNIKA Indonesia Journal of Electrical Engineering, Vol.14, No. 2,May 2015.
[6] Yunan H. A, Roni S. W dan Anam S.,"Penempatan Optimal *Phasor Measurement Unit* (PMU) Dengan *Integer Programming*". JURNAL TEKNIK POMITS Vol.2, No.2, 2013.
[7] Hadi Saadat,"*Power System Analysis*", McGraw-Hill Inc, 1999
[8] John J. Grainger, Willian D. Stevenson, Jr.,"*Power System Analysis*", McGraw-Hill Inc, 1994.
[9] Sulasno, Ir."*Sistem Distribusi Tenaga Listrik*",Semarang: Satya Wacana, 1993.
[10] Sulasno, Ir. "Analisis Sistem Tenaga",Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro, 1993.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2759

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

PENGATURAN SUHU SANGKAR BURUNG PUYUH DENGAN KONTROL PID

Lahmudin[1], Riny Sulistyowati,ST.,MT[2]

Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2]

e-mail: riny.971073@itats.ac.id

ABSTRACT

The development of quail farming business needs good quail chicks both in quality and quantity as they are one of important production means in farming ventures. The 5-days newly born quail chicks need warm cage so that they can survive and grow up well. The required temperature is around 33-35°C. Therefore, a controller tool is needed to keep the required temperature during the process. This research designed and made a temperature controller based on microcontroller of AVR ATmega 16. The control system employed PID method which hopefully can rise the time, speed-up the response, eliminate the steady error, fix and accelerate transient response in keeping the required temperature. Based on the data of response system tested by manual method (hand tuning/trial and error), the best parameter of PID controller could be determined by Kp=1.6, Ki=90 and Kd=45 and the rise time at SP 35°C was 210 seconds while at SP 30°C was 45 seconds. The optimum temperature used by the 5-days quail chicks was 33°C whereas the used temperature sensor was LM35.

Keywords: *microcontroller of ATmega16, LM35, PID control, heat controller*.

ABSTRAK

Dalam pengembangan usaha peternakan burung puyuh ini dibutuhkan bibit yang memadai baik kualitas maupun kuantitasnya mengingat bibit merupakan salah satu sarana produksi yang penting dalam budidaya ternak. Burung puyuh yang baru menetas hingga umur 5 hari, membutuhkan kandang yang hangat agar mereka dapat bertahan hidup dan berkembang dengan baik. Suhu yang dibutuhkan berkisar antara 33 - 35° C. Sehingga dibutuhkan suatu alat kontrol yang dapat mempertahankan nilai temperature yang diinginkan pada proses ini. Pada penelitian ini, telah dilakukan perancangan dan pembuatan suatu alat pengontrol temperatur berbasis mikrokontroler AVR ATmega16. Untuk sistem kontrolnya menggunakan metode PID yang

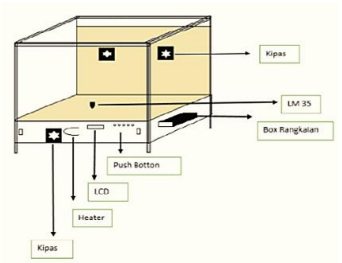
diharapkan mampu memperbaiki rise time, mempercepat respon, menghilangkan error steady, memperbaiki sekaligus mempercepat respon transsien dalam mempertahankan temperatur sesuai nilai yang diinginkan. Berdasarkan data respons sistem yang diperoleh dari pengujian dengan menggunakan metode manual *(hand tuning / trial and error)* , maka diperoleh parameter terbaik kontroler PID dapat ditentukan dengan Kp = 1,6 , Ki = 90 dan Kd = 45 dengan Rise Time pada SP 35^0C yaitu 210 detik dan yang pada SP 30^0C yaitu 45 detik. Suhu optimal yang digunakan pada burung puyuh umur 5 hari adalah 33 ^{0}C. Sedangkan sensor temperatur yang dipakai adalah LM35.

Kata kunci: Mikrokontroler ATmega16, LM35, Kontrol PID, Pengendali Panas

PENDAHULUAN

Burung puyuh merupakan salah satu ternak yang mudah dibudidayakan dan memiliki peran penting dalam upaya peningkatan pendapatan masyarakat melalui usaha peternakan burung puyuh. Beberapa keunggulan dari burung puyuh yaitu produksi telur yang tinggi dan masa pemeliharaan yang singkat. Dalam pengembangan usaha peternakan burung puyuh ini dibutuhkan bibit yang memadai baik kualitas maupun kuantitasnya mengingat bibit merupakan salah satu sarana produksi yang penting dalam budidaya ternak. Burung puyuh yang baru menetas hingga umur 5 hari, membutuhkan kandang yang hangat agar mereka dapat bertahan hidup dan berkembang dengan baik. Suhu yang dibutuhkan berkisar antara 33 - 35° C. Untuk mempertahankan suhu para peternak burung puyuh menggunakan lampu pijar 40 watt, pada kondisi ini sering terjadi kematian anak puyuh karena suhu masih tidak stabil dan terjadi tumpang tindih antara anak puyuh karena berusaha mendekati sumber panas. Adapun cara yang lain masih mengunakan lampu pijar sebagai media pemanas tetapi dilengkapi dengan kontrol termostart, cara seperti ini sudah relatif baik akan tetapi respon terhadap suhu tergolong lambat dan membutuhkan waktu lama untuk mencapai kestabilan. Sehingga dari sini muncul gagasan untuk membuat sistem pengontrol suhu sangkar burung dengan metode PID untuk pengaturan suhu yang stabil agar bibit burung dapat berkembang dengan baik dan tidak mudah terserang penyakit[1,2].Penelitian dengan perancangan "Aplikasi Mikrokontroller Atmega 16 untuk Proses Pasteurisasi Susu dengan Pengendali PID Pada Industri Rumahan".penelitian ini bertujuan agar suhu susu sesuai dengan yang diinginkan dan tidak menghilangkan kandungan gizi dari susu dan bakteri – bakteri dapat mati [3, 4]. Dengan metode yang sama, untuk " Pengaturan Suhu Sangkar Burung Puyuh Dengan Kontrol PID untuk para peternak burung dengan sistem kendali PID yang suhunya terjaga dan stabil.

Desain Mekanik Sistem Kontrol



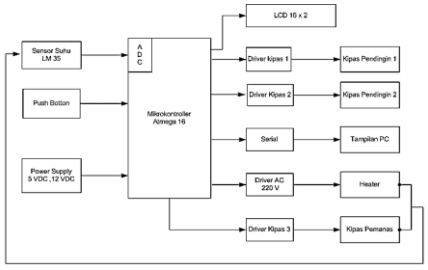
Gambar 1. Desain mekanik sistem kontrol suhu pada sangkar burung puyuh

Pada sistem ini, media kontrolnya ada 4 yaitu elemen pemanas heater,kipas 3 yang digunakan meratakan suhu hangat , dan kipas 1 ,2 untuk pendinginan ruangan sangkar. Kipas ini dipakai dengan tujuan agar suhu merata keseluruh bagian sangkar,pemakaian kipas juga untuk

menaikkan dan menurunkan suhu sangkar menjadi lebih cepat yaitu ketika pada kondisi nilai pembacaan suhu LM35 diatas nilai set suhu yang diinginkan itu membutuhkan waktu yang cukup lama, walaupun supply dari elemen pemanas heater sudah mencapai 0 volt[. Kecepatan putar kipas ini, dirancang berdasarkan suhu ruangan yang diinginkan , karena kipas 3 digunakan untuk sirkulasi udara panas yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu setelah suhu tercapai kipas mati dan heater juga mati dan untuk menurunkan suhu digunakan kipas 1 dan kipas 2.

Perancangan Blok Diagram Sistem

Agar perancangan dan pembuatan alat dapat dilakukan dengan sistematis dan terstruktur maka dibuat blok diagram sistem yang menjelaskan alat yang dirancang. Blok diagram alat ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 2. Blok diagram sistem pengontrolan suhu pada heater

Prinsip Kerja Blok Diagram

Pada saat pertama sistem dijalankan, LCD mendetiksi menu , setelah itu melalui push button menentukan set poit,nilai Kp,Kd dan Ki. Sensor suhu akan terus memantau keadaan suhu pada heater. Dari sini, mikrokontroler akan melakukan proses scanning atau membandingkan nilai suhu yang diinginkan (*set value*) dengan keadaan suhu pada heater (*actual value*). Dengan konsep, apabila nilai suhu pada heater masih dibawah nilai suhu yang diinginkan, maka mikrokontroler memberikan sinyal ke driver 220V AC untuk menaikkan tegangan supply heaternya (dengan batasan maksimal sampai 220V AV) dan memberikan sinyal ke driver kipas 3 untuk meratakan suhu panas. Dan sebaliknya, apabila nilai suhu pada heater sudah diatas nilai suhu yang diinginkan, maka tegangan supply pada heater diturunkan (dengan batasan minimal sampai 0 volt) dan kipas 1,2 akan menyala untuk proses pendinginan ruangan sangkar. Konsep ini dilakukan secara terus menerus dengan menggunakan metode kontrol PID dengan tujuan agar nilai suhu pada heater mendekati atau sama dengan nilai suhu yang diinginkan, dan hasil pembacaan suhu akan ditampilkan pada PC melalui komunikasi serial (USB).

Perancangan Dengan Kontrol PID

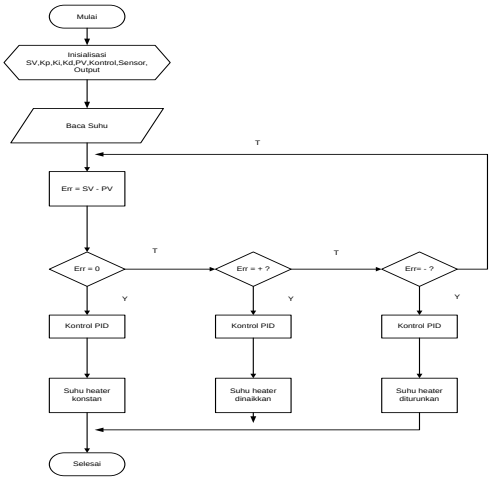
Kendali PID digital merupakan bentuk lain dari kendali PID yang diprogram dan dijalankan menggunakan komputer atau mikrokontroler. Agar PID digital dapat diimplementasikan di komputer atau mikrokontroler, maka kendali PID analog harus diubah terlebih dahulu ke bentuk digital. Penurunan kendali PID digital dapat dilihat pada Persamaan 1[5,6,7,8] :

$$u_k = K_p\ e_k + K_i\ \mathrm{T}\sum_0^k e_k + \frac{1}{T}\ k_d\ (e_k - e_{k-1}) \quad \text{.....(1)}$$

Persamaan PID diskrit tersebut bila diimplementasikan secara bahasa pemrograman dapat ditulis pada persamaan 2.[9]

$$u = \mathrm{Kp} \times \mathrm{error} + k_i \times (\mathrm{error} + \mathrm{last_error}) \times \mathrm{Ts} + \frac{Kd}{Ts} \times (\mathrm{error} - \mathrm{last_error}) \text{.....(2)}$$

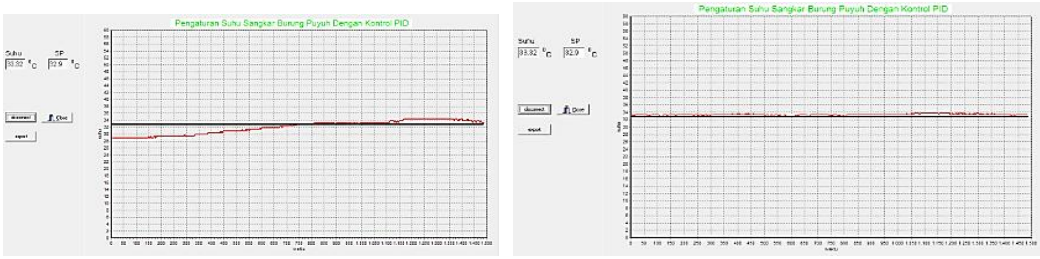
dimana: Kp = Konstanta Proportional. Ki = Konstanta Integral. Kd = Konstanta *Derivative*. *error* = Nilai kesalahan. *last_error* = Nilai kesalahan sebelumnya. Ts = *Time Sampling* (waktu cuplik).
Dari blok sitem kendali pada Gambar 4 di jelaskan sebagai berikut :
SP = *Set point* merupakan sinyal masukan yang menjadi parameter/acuan bisa dikatakan juga sebagai sinyal referensi yang harus dicapai oleh sensor. PV = *Present Value*, maksudnya adalah nilai bobot pembacaan sensor saat ini atau variabel terukur yang kemudian di umpan balikan oleh sensor (sinyal *feedback* dari sensor). *Error* = nilai kesalahan, maksudnya ialah Deviasi atau simpangan antar variable terukur atau bobot sensor (PV) dengan nilai acuan (*Set Point*), seperti persamaan berikut ini. Algoritma PID yang dipakai pada alat ini agar nilai suhu sesuai dengan nilai suhu yang diinginkan atau tetap terjaga pada suhu yang diinginkan (steady state) adalah dengan cara mikrokontroler selalu melakukan proses scanning terhadap nilai error yang terjadi. Sesuai dengan teori atau rumusan PID bahwa nilai error akan berharga negative (-) apabila nilai pembacaan suhu dari LM35 (PV) lebih besar dibandingkan dengan nilai suhu yang diinginkan (SV), begitu pula sebaliknya. Sedangan nilai error akan sama dengan nol apabila nilai pembacaan suhu sama dengan nilai suhu yang diinginkan[10,11]. Dari uraian tersebut , digambarkan flow chart-nya yang di tunjukkan pada gambar 4 adalah sebagai berikut.



Gambar 4. *Flow chart* sistem program utama dengan algoritma PID pada pengontrolan suhu heater

Pengujian *Hardware* Sistem PID

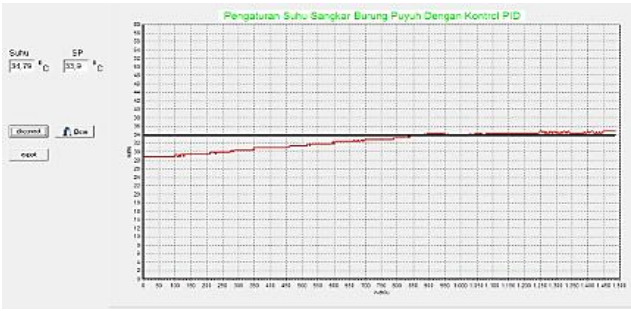
Pada pengujian *hardware* sistem PID suhu ruangan burung puyuh, dilakukan dengan mengambil pembacaan data agar mendapatkan hasil grafik yang baik dan hasilnya bisa mendakati real time. Dengan adanya kontrol PID error pada sensor suhu bisa mendekati nol. Percobaan ini dilakukan untuk mendapatkan grafik pembacaan error yang baik. Pengambilan grafik ini diambil dan dilakukan percobaan berulang agar hasilnya benar-benar mendekati real time. Dari hasil pengujian ini dapat diperoleh rata-rata nilai prosentase *error* relatif pada pembacaan sensor suhu. Cara yang dipakai pada pengujian ini adalah dengan memberikan nilai parameter Kp, Ki, dan Kd yang berbeda-beda untuk memperoleh respon sistem yang optimal dilakukan dengan menggunakan metode manual *(hand tuning / trial and error)*.Seperti terlihat pada grafik data hasil pengujian PID pada sensor suhu di tunjukkan pada Gambar 5.



(a) (b)

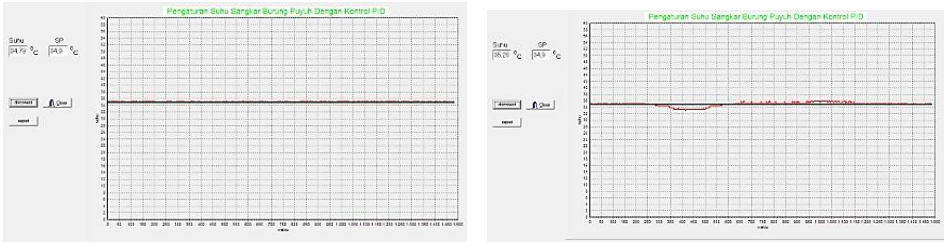
Gambar 5.(a). Grafik PID pada sangkar burung puyuh pada menit ke 7,5 pada set point **SP = 33^{0}C**m. (b). Grafik PID pada sangkar burung puyuh pada menit ke 22,5

Analisa Rise Time pada grafik 5.a PID pada SP 33^{0}C dengan suhu awal 29^{0}C dengan kenaikan 4^{0}C dari 10% = 0,4^{0}C berarti 29,4^{0}C, ini terdapat pada data ke 200 dengan setiap data dikirim 0,3 detik. Sedangkan 90% =32,6^{0}C terdapat pada data 600. Nilai 10% = 200 x 0,3 = 60 detik Nilai 90% = 600 x 0,3 = 180 detik Rise Time = Nilai 90% - Nilai 10%= 180 – 60 = 120 detik. Pada pengujian ini menggunkan Kp = 1,6 ,Ki = 90, Kd =45 pada SP = 33^{0}C dengan suhu awal 29^{0}C terjadi kenaikan tetapi tidak signifikan. Dari grafik ini terlihat suhu terlihat stabil yang ditunjukkan pada Gambar 5.b.



Gambar 6. Grafik PID pada sangkar burung puyuh pada menit ke 7,5untuk set point 34^{0}C

Analisa Rise Time pada grafik di gambar 6 PID pada SP 34^{0}C dengan suhu awal 29^{0}C dengan kenaikan 5^{0}C dari 10% = 0,5^{0}C berarti 29,5^{0}C, ini terdapat pada data ke 150 dengan setiap data dikirim 0,3 detik. Sedangkan 90% =33,5^{0}C terdapat pada data 700. Nilai 10% = 150 x 0,3 = 45 detik. Nilai 90% = 700 x 0,3 = 210 detik Rise Time = Nilai 90% - Nilai 10% = 210 – 45 = 165 detik. Analisa Rise Time pada grafik PID pada SP 35^{0}C dengan suhu awal 29,5^{0}C dengan kenaikan 5,5^{0}C dari 10% = 0,55^{0}C berarti 30,05^{0}C, ini terdapat pada data ke 400 dengan setiap data dikirim 0,3 detik. Sedangkan 90% =34,45^{0}C terdapat pada data 1100. Nilai 10% = 400 x 0,3 = 120 detik. Nilai 90% = 1100 x 0,3 = 330 detik. Rise Time = Nilai 90% - Nilai 10% = 330 – 120 = 210 detik



Gambar 7. Grafik PID pada sangkar burung puyuh pada menit ke 22,5

Gambar 7. Grafik PID pada sangkar burung puyuh pada SP 35^0C saat disturbansi. Pada pengujian gambar 7.a dan 7.b menggunakan Kp = 1,6 ,Ki = 90, Kd = 45 pada SP = 35^0C dengan suhu awal $29,5^0$C terjadi kenaikan tetapi tidak signifikan. Dari grafik ini terlihat suhu terlihat stabil. Untuk grafik suhu sangkar puyuh ini, saat terjadi disturbansi hanya diambil pada saat SP 35^0C membutuhkan waktu sekitar 75 detik yaitu pada data ke 300 sampai pada data ke 550.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, pengamatan serta pengujian pada penelitian yang telah dilakukan didapat beberapa kesimpulan :

1. Dengan tegangan yang sesungguhnya, dengan prosentase error relatif tertinggi 3,03% pada pengkuran suhu 33^0C dan error mutlaknya 0,01v pada semua pengukuran. Hal ini bisa terjadi selain dari ketelitian sensor karena mendapat interfensi dari suhu lain.
2. Berdasarkan data respons sistem yang diperoleh dari pengujian dengan menggunakan metode manual *(hand tuning / trial and error)*. , maka di peroleh parameter terbaik kontroler PID dapat ditentukan dengan Kp = 1,6 , Ki = 90 dan Kd = 45 dengan Rise Time pada SP 35^0C, yaitu 210 detik dan yang pada SP 30^0C, yaitu 45 detik.
3. Suhu optimal untuk burung puyuh umur 5 hari adalah 33^0C yang dapat diamati dari perilaku anak burung puyuh yang terlihat menyebar diseluruh bagian dalam sangkar .

DAFTAR PUSTAKA

[1] Nugroho Kistanto ,2013 dengan perancangan "Aplikasi Mikrokontroller Atmega 16 untuk Proses Pasteurisasi Susu dengan Pengendali PID Pada Industri Rumahan".
[2] De Araujo, Z, J ,2014, "Perancangan Mesin Penjual Minuman Kopi, Kopi Susu, Kopi Jahe Berbasis Mikrokontroller Atmega16", Skripsi, Surabaya, ITATS.
[3] Riny Sulistyowati, Hari Agus Sujono, Ahmad Khamdi Musthofa, 2016, A river water level monitoring system using android-based wireless sensor networks for a flood early warning system, ICESTI. DOI: 10.1007/978-981-287-988-2_43
[4] Aa Zezen Zenal Abidin *1, Nasrulloh Abdul Aziz Saragih " Sistem Monitoring Kandang Burung Puyuh Berbasis Internet Of Things Pada Platform Node-Red menggunakan metode NAIVE BAYES, 2020.
[5] Riny Sulistyowati, Hari Agus Sujono, Ahmad Khamdi Musthofa, 2017, Design and field test equipment of river water level detection based on ultrasonic sensor and SMS gateway as flood early warning, : AIP Conference Proceedings 1855, 050003 (2017)
[6] Ir Edi Leksono, Teknik Kontrol Automatik jilid 1, Erlangga, Jakarta, 1985.
[7] Drs. Sumanto. MA, Elektronik Industri, Andi, Yogyakarta, 1996
[8] Hermawan Dwi Surjono,PhD, Elektronika Lanjut,2011
[9] Atmel Corp., AVR 8-bit Microcontroller ATmega16 Datasheet, 2008
[10] National Semiconductor, LM35 Datasheet, November 2000
[11] Toshiba,TPL521 Datasheet,Agustus 2000.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2761

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Implementasi VPS Pada Cloud Infrastructure Untuk Layanan Mail Server Personal PT.Garuda Voucher Indonesia

Fairuz Abadi Muthahari[1], Shah Khadafi[2]

Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2]
e-mail: fairuzabadim@gmail.com

ABSTRACT

Along with using email with the default google mail domain at PT. Garuda Voucher Indonesia causes email delivery to become less exclusive and less official. To overcome the problem, it is necessary to switch the use of email so that it can be accessed on the internet network online and can log in to the Mail Transfer Agent application by using a Virtual Private Server (VPS) as a Mailserver based on Cloud Infrastructure. The email server installation consists of Postfix as Simple Mail Transfer Protocol (SMTP) server and Dovecot as Post Office Protocol Version 3 (POP3) / Internet Message Access Protocol (IMAP). So that the creation of a mailserver with a company domain is expected to help problems that occur at PT Garuda Voucher Indonesia. The purpose of this research is to implement a Virtual Private Server (VPS) as a Mailserver based on Cloud Infrastructure with a case study at the company PT. Garuda Vouchers Indonesia. The research method used is the case study analysis method with data obtained through practical work. The results of this case study show the steps for making a mail server on a VPS cloud server.

Keywords: *Virtual Private Server, Mail Server, Cloud Infrastructure, Garuda Voucher Indonesia*.

ABSTRAK

Seiring dengan penggunaan email berdomain bawaan google mail pada PT Garuda Voucher Indonesia yang menyebabkan pengiriman email yang menjadi kurang eksklusif dan kurang resmi. Untuk mengatasi hal ini perlu dilakukan pengalihan penggunaan email agar dapat diakses di jaringan internet secara *online* dan dapat *login* di aplikasi Mail Transfer *Agent* dengan menggunakan *Virtual Private Server* (VPS) sebagai *Mailserver* berbasis *Cloud* Infrastruktur. Instalasi email server terdiri dari Postfix sebagai *server Simple Mail Transfer Protocol* (SMTP), dan Dovecot Sebagai *Post Office Protocol Version 3* (POP3)/*Internet Message Access Protocol* (IMAP). Sehingga adanya pembuatan *mailserver* dengan domain perusahaan ini

diharapkan dapat membantu masalah yang terjadi di PT Garuda Voucher Indonesia. Tujuan penelitian ini adalah mengimplementasikan *Virtual Private Server* (VPS) sebagai *Mailserver* berbasis *Cloud* Infrastruktur dengan studi kasus pada perusahaan PT. Garuda Voucher Indonesia. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode analisis studi kasus dengan data yang diperoleh melalui hasil kerja praktek. Dari hasil studi kasus ini menunjukkan langkah – langkah pembuatan mail server pada VPS *Cloud Server*.

Kata kunci: Virtual Private Server, Mail Server, Cloud Infrastruktur, Garuda Voucher Indonesia.

PENDAHULUAN

Sebuah penamaan domain khusus nama perusahaan akhir-akhir ini sedang banyak digunakan. khusus oleh kalangan untuk enterprises akun pada sebuah perusahaan. Tidak banyak beberapa perusahaan yang ada saat ini masih menggunakan penamaan domain email google (gmail) untuk melakukan pesan pengiriman mail elektronik di lingkungan perusahaannya. Gmail menyediakan sebuah penamaan domain perusahaan dengan layanannya yang bernama Google Workspace namun, layannan ini tidaklah gratis, pengguna hanya diberi masa ujicoba selama 14 hari, lebih dari masa itu pelanggan akan dikenakan biaya.

PT. Garuda Voucher Indonesia yang berdiri sejak tahun 2018, memiliki 8 orang karyawan yang terdapat di 6 divisi, yang bergerak di dalam bidang retail *e-commerce voucher* game di daerah Sudirman, Jakarta Pusat. Seluruh kegiatan kerjasama dengan perusahaan lain, Distribusi Voucher Game dilakukan via email dengan menggunakan email ber-domain Google Mail (@gmail). Permasalahan terjadi karena penggunaan email perusahaan yang masih menggunakan email berdomain bawaan dari Google Mail, Sehingga Pengiriman email kurang eksklusif atau resmi, karena tidak menggunakan email domain perusahaan sendiri.

Pada Jurnal [1], dengan judul Implementasi Mail Server Berbasis *Squirrelmail* dengan *Exchange Server* Menggunakan Teknologi Virtualisasi di SMK Negeri 1 Pendalian IV Koto" implementasi mail server dibangun dengan menggunakan DNS server, *web server* dan *mail server/squirrelmail*, dikonfigurasi menggunakan bantuan aplikasi *virtualbox* sebagai server yang membutuhkan 1 buah Komputer/Laptop yang harus menyala terus yang mengakibatkan boros listrik apabila digunakan secara terus menerus.

Untuk permasalahan ini, kami memanfaatkan *Cloud Online* dengan layanan IaaS secara gratis (dengan masa tertentu) yaitu vultr (vultr.com) untuk membangun mail server yang bisa diakses dengan jaringan secara online. Instalasi email server ini terdiri menggunakan Postfix sebagai *server Simple Mail Transfer Protocol* (SMTP), dan Dovecot Sebagai *Post Office Protocol Version 3* (POP3)/*Internet Message Access Protocol* (IMAP). Diharapkan pembuatan mailserver dengan domain perusahaan, dapat membantu masalah yang terjadi di PT. Garuda Voucher Indonesia untuk dapat memiliki akun email dengan nama perusahaan sendiri.

METODE

Metode yang digunakan untuk merancang mail server memanfaatkan Cloud IaaS(*Infrastructure as a Service*) [2], seperti nampak pada gambar 1. Aplikasi *cloud* sendiri menggunakan vultr berbasiskan website. Mesin VPS menanfaatkan layanan dari vultr di dalamnya selayaknya memiliki sebuah komputer *server private* namun secara virtual [3]. Pengaturan atau setting yang dilakukan pada VPS clous IaaS dari komputer client menggunakan komputer personal (laptop) dengan akses melalui jaringan internet. Spesifikasi VPS untuk kebutuhan mail server yaitu. Server Type : *Operating System* Ubuntu Versi 20.04 x64, dan Server Size : RAM 1024 MB Memory dan Storage 25GB SSD.



Gambar 1. Topologi Jaringan VPS Mail Server Memanfaatkan *Cloud IaaS*

Pada project kali ini akan melakukan Implementasi *System Mail Server* yang akan diinstal pada *Virtual Private Server* . berikut adalah komponen yang dibutuhkan :

- **Instalasi VPS**
  1. Buka situs VPS vultr.com
  2. Pada pilihan *Deploy New Instance, Pilih Cloud Compute*, dan *server Location* Pilih Region Singapore
  3. Pada pilihan *Server Hostname* & Label, isi kolom *server hostname* dan *server label* dengan " sipegi.com "
  4. Login pada aplikasi Putty Configuration untuk Meremote Server yang telah dibuat, dengan menginputkan hostname dan ip address, contoh : root@139.180.129.188
- **Instalasi NMAP**
  Untuk Membuka Port kita harus melakukan NMAP dengan cara melakukan *command* " apt install nmap ".
- **Instalasi Apache**
  Untuk melakukan instalasi apache, kita harus melakukan *Update Package* Terlebih dahulu dengan cara melakukan *command* " apt get update " , kemudian jika selesai , lakukan instalasi Apache dengan cara menginputkan *command* " sudo apt install -y apache2 "
- **Instalasi Database Server**
  1. Untuk Menginstall server MariaDB, kita harus melakukan *command* " sudo apt install mariadb-server mariadb-client -y "
  2. Kemudian aktifkan MariaDB Server dengan memasukkan *Command* " sudo systemctl enable mariadb.service"
  3. Untuk Mengamankan *Database System*, kita harus melakukan installasi MySQL Secure Installation dengan memasukkan *command* " sudo mysql_secure_installation "
- **Instalasi PHP**
  1. Pada Langkah ini, kita harus menginstall Package PHP dengan menjalankan *command* : sudo apt install -y php {common,mysql,xml,xmlrpc,curl,gd,imagick,cli,dev,imap,mbstring,opcache,soap,zip,intl}
  2. Restart Apache Web Server untuk memuat PHP yang sudah diinstal dengan *command* "systemctl reload apache2" dan jalankan config php yang terinstall dengan *command* "a2enconf php7.4 -fpm "
  3. Buka Chrome, ketik pada URL"sipegi.com/info.php " untuk mengetahui php sudah sukses terinstall .
- **Instalasi Postfix**
  Implementasi Ubuntu server sebagai sistem operasi VPS untuk memudahkan instalasai Postfix dari segi administrasi dan konfigurasi [4].

1. Untuk instalasi Postfix di Linux Ubuntu 20.04 silahkan masukkan *command* " apt – get update " untuk update direktori terlebih dahulu, kemudian masukkan *command* apt-get install postfix -y " untuk instalasi Postfix.
2. Ketika memilih jenis konfigurasi Postfix, pilih " Internet Site "
3. Inputkan nama domain untuk nama email system, yaitu nama domain setelah symbol @ . untuk disini saya menggunakan " sipegi.com "
4. Setelah terinstal, Postfix akan berjalan secara otomatis di file /etc/postfix/main.cf. Sekarang kita dapat memeriksa proses master postfix yang berjalan dengan menginputkan *command* : " sudo ss -lnpt | grep master "
5. Postfix dikirimkan ke binari direktori /usr/sbin/, seperti yang dapat dilihat dengan menginputkan *command* : " dpkg -L postfix | grep /usr/sbin/ "

- **Menambahkan Batas Ukuran Lampiran**
  Untuk menambahkan batas ukuran lampiran, dapat menginputkan *command* :
  " sudo postconf -e message_size_limit=52428800 " , setelah menginputkan *command* ersebut size limit akan berubah menjadi 50 MB
- **Mengatur Hostname Postfix**
  1. Secara *default*, server SMT Postfix menggunakan nama Hostname Default Setting VPS, kita ias mengubah nama host di file konfigurasi Postfix di direktori /etc/postfix/main.cf, dengan cara menginputkan *command* : "sudo nano /etc/postfix/main.cf "
  2. Kemudian cari Parameter "myhostname", kemudian ubah menjadi myhostname = mail.sipegi.com
- **Membuat Email Alias**
  Disini Email Alias dibutuhkan ketika konfigurasi pengoperasian mail server, kita dapat menambahkan ke file direktori /etc/aliases dengan menginputkan *command*
  "sudo nano /etc/aliases" , kemudian pada line " root : " diisi dengan " root : admin " .
- **Mengaktifkan Layanan Pengiriman di Postfix**
  Untuk mengirim email dari desktop client, mengaktifkan layanan pengiriman Postfix sehingga klien dapat mengirimkan email ke server SMTP Postfix. Dengan cara mengedit file direktori " master.cf " dengan *command* : " sudo nano /etc/postfix/master.cf "
- **Instalasi Dovecot IMAP Server**
  Implementasi instalasai Dovecot digunakan untuk mengaktifkan daemon layanan POP3 (Post Office Protocol) .
  1. Instalasi Dovecot, dengan *command* : "sudo apt install dovecot-core dovecot-imapd
  2. Instalasi dovecot-pop3d package dengan *Command* : "sudo apt install dovecot-pop3d"
  3. Kemudian cek versi dovecot yang terinstall dengan cara menjalankan *command* : "dovecot -- version "
- **Mengaktifkan IMAP / POP3 Protocol**
  1. Untuk mengaktifkan IMAP/POP3 Dovecot, mengedit konfigurasi pada direktori /etc/dovecot.conf dengan *command* : " sudonoetc/dovecot/dovecot.conf ".
  2. Kemudian ubah " protocols = imap pop3 lmtp"
- **Konfigurasi Mailbox Location**
  1. Secara default, Postfix dan Dovecot menggunakan format "mbox" untuk menyimpan email. Setiap email pengguna disimpan di dalam direktori file /var/mail/username. letak mail spool directory, dengan *command* : "postconf mail_spool_directory"
  2. Ubah store email messages dengan format Maildir dengan cara melakukan konfigurasi pada file directory " /etc/dovecot/conf.d/10-mail.conf. "

3. Konfigurasi default uses mbox mail format adalah " mail_location = mbox:~/mail:INBOX=/var/mail/%u " kemudian kita ubah menjadi " mail_location = maildir:~/Maildir "

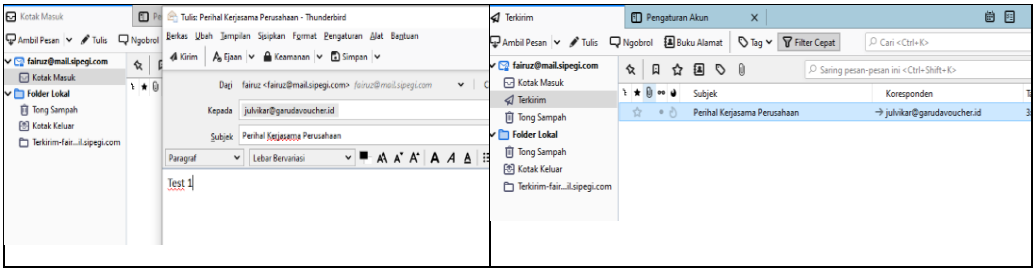
- **Install Dovecot LMTP Server**
  1. Setelah mengkonfigurasi Dovecot IMAP/POP3 untuk menyimpan email dalam format Maildir, secara default, Postfix menggunakan agen pengiriman lokal (LDA) untuk memindahkan email ke penyimpanan pesan (kotak masuk, terkirim, sampah, dll), disimpan dalam format mbox. Konfigurasi Postfix untuk meneruskan email masuk ke Dovecot melalui protokol LMTP, yang merupakan versi sederhana dari SMTP, sehingga email yang masuk akan disimpan dalam format Maildir oleh Dovecot. LMTP ini juga menggunakan plugin sieve memfilter pesan masuk ke folder yang berbeda.
  2. Install Dovecot LMTPD dengan *command* : " sudo apt install dovecot-lmtpd "
- **Konfigurasi Autentikasi Mechanism**
  1. Cara konfigurasi Autentikasi dengan menginputkan *command* : " /etc/dovecot/conf.d/10-auth.conf " . Kemudian ubah menjadi yes
  2. Kemudian cari baris, " #auth_username_format = %Lu ", ubah value %LU menjadi %n, fungsi %n untuk melepaskan bagian domain, maka Dovecot dapat menemukan mailbox. Dan memungkinkan login menggunakan email lengkap seperti "admin@sipegi.com "
  3. Ubah konfigurasi " auth_mechanisms = plain " menjadi " auth_mechanisms = plain login"
- **Konfigurasi Autentikasi SASL**
  1. Edit konfigurasi 10-master.conf dengan cara menginputkan *command* " sudo nano /etc/dovecot/conf.d/10-master.conf "
  2. Ubah bagian Service auth dengan
     mode = 0660
     user = postfix
     group = postfix, agar Postfix bias menemukan Autentikasi Server Dovecot
- **Membuat Auto-create Sent dan Trash Folder**
  1. Edit konfigurasi 15-mailboxes.conf dengan cara mengintputkan *command* : " sudo nano /etc/dovecot/conf.d/15-mailboxes.conf "
  2. Untuk menambah auto create, hanya menambahkan *command* " auto = create " dibawah baris mailbox Trash

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Konfigurasi Client Email Desktop pada aplikasi MUA (Mail User Agent)

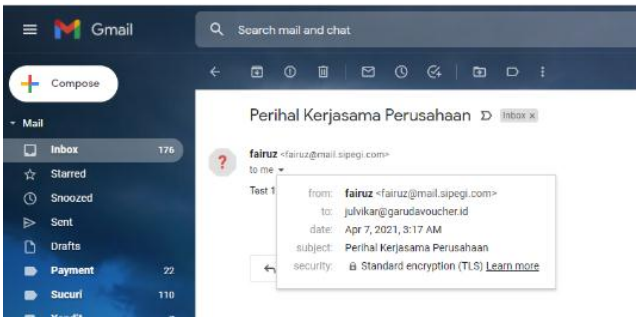
Pengujian yang dilakukan dengan membuka Aplikasi Mozilla Thunderbird Mail dari sisi admin mail yaitu dengan akun : "**fairuz@mail.sipegi.com**" sebagai pengirim. yaitu dengan menginputkan nama, alamat email dan kata sandi, dan pemilihan Protokol Server IMAP /POP3. Hasil dari pengujian tes email nampak pada gambar 2

.



Gambar 2, (a) Tampilan Test Kirim Email, (b) Tampilan Folder Kotak Terkirim

Pengujian selanjutnya yang dilakukan dari sisi mail penerima yaitu dengan akun : "**julvikat@ sipegi.com**" sebagai penerima. yaitu dengan menginputkan nama, alamat email dan kata sandi, dan pemilihan Protokol Server IMAP /POP3. Hasil dari pengujian tes email masuk nampak pada gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Tampilan Folder Kotak Terkirim Pada *Thunderbird Mail*.

KESIMPULAN

Dalam melakukan instalasi mail server pada layanan cloud Iaas memanfaatkan Vultr memudahkan proses manajemen VPS tanpa harus membeli perangkat server virtual. Hal ini sangat memudahkan PT. Garuda Voucher Indonesia dalam mengelolah mail server secara mandiri. Terbukti dengan kemudahan dan suksesnya proses pengiriman email yang dilakukan oleh client ke email PT. Garuda Voucher Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

[1] B. Basorudin, "Implementasi Mail Server Berbasis Squirrelmail Dengan Exchange Server Menggunakan Teknologi Virtualisasi di SMK Negeri 1 Pendalian IV Koto," *J. MEDIA INFOTAMA*, vol. 14, no. 2, Nov. 2018, doi: 10.37676/jmi.v14i2.651.

[2] S. Khadafi, B. D. Meilani, and S. Arifin, "SISTEM KEAMANAN OPEN CLOUD COMPUTING MENGGUNAKAN IDS (INTRUSION DETECTION SYSTEM) DAN IPS (INTRUSION PREVENTION SYSTEM)," *J. IPTEK*, vol. 21, no. 2, p. 67, Dec. 2017, doi: 10.31284/j.iptek.2017.v21i2.207.

[3] F. Ramadhani, R. M. Miko, N. S. Diningsih, and M. Habib, "Implementation of Mail Server Based of Squirrelmail Using Virtualization Technology at Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara," *J. Comput. Sci.*, vol. 2, no. 2, pp. 197–201, doi: http://dx.doi.org/10.30596%2Fjcositte.v2i2.7841.

[4] A. A. Rismayadi, S. Topiq, and R. Nurtantho, "MEMBANGUN MAIL SERVER BERBASIS LINUX MENGGUNAKAN POSTFIX ADMIN DI PT. KEMUNING TELEVISI," *J. Ars Univ.*, vol. 2, no. 1, pp. 92–98, Feb. 2020, doi: https://doi.org/10.51977/jti.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2763

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Analisa Optimasi Faktor Daya Terhadap Penggunaan Kapasitor Bank Pada PT. Barindo Anggun Industri

Ahmad Sofyan Efendy[1], Misbahul Munir, S.ST.,MT[2]

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informatika
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
e-mail: sofyanefendy61@gmail.com , munir@itats.ac.id

ABSTRACT

The reactive power generated by the power plant will be greater at peak load, which can cause the power factor to decrease and the current flowing to be greater. In industry, usually many use machines that contain inductive loads and transformers which cause the power factor value to decrease, such as PT. Barindo Anggun Industri which is engaged in metal casting manufacturing. In this study, it is expected to be able to increase the value of the power factor so that it does not decrease due to the addition of production machines so that it becomes safer and better and so that there are no power losses and PLN kVAR fines. The results of this study get a power factor value of 0.99 with the installation of a capacitor bank using Group Compensation with the need for a capacitor bank in each distribution panel, namely SDP Panel 1 of 60.378 kVAR, SDP Panel 2 of 101.548 kVAR and Panel SDP 3 of 99.912 kVAR.

Keywords: *Power Factor; Capacitor Bank; ETAP*

ABSTRAK

Daya reaktif yang dibangkitkan oleh pembangkit listrik akan lebih besar pada saat beban puncak, yang dapat mengakibatkan faktor daya menjadi turun dan arus yang mengalir akan semakin besar. Pada industri biasanya banyak menggunakan mesin yang mengandung beban induktif dan transformator yang menyebabkan nilai faktor daya menjadi turun seperti PT.Barindo Anggun Industri yang bergerak di bidang manufaktur pengecoran logam. Pada penelitian ini diharapkan mampu meningkatkan nilai faktor daya agar tidak semakin menurun dikarenakan penambahan mesin-mesin produksi sehingga menjadi semakin aman dan baik serta agar tidak terjadi rugi-rugi daya dan denda kVAR PLN. Hasil penelitian ini mendapatkan nilai faktor daya bernilai 0,99 dengan pemasangan kapasitor bank menggunakan Group Compensation dengan kebutuhan kapasitor bank pada masing-masing panel distribusi yaitu Panel SDP 1 sebesar 60,378 kVAR, Panel SDP 2 sebesar 101,548 kVAR dan Panel SDP 3 sebesar 99,912 kVAR.

Kata Kunci : Perbaikan faktor daya; Kapasitor Bank; ETAP

PENDAHULUAN

Pada sebuah industri peralatan listrik banyak mengandung beban yang bersifat induktif seperti motor, transformator yang mengandung gulungan kawat (induktor) yang bisa menyerap daya reaktif dan dapat berakibat (pembangkit listrik) mensuplai daya yang besar. Maka permasalahan ini dapat atasi dengan perbaikan nilai faktor daya dengan cara melakukan pemasangan kapasitor bank[6].

Pada PT.Barindo Anggun Industri di Panel Distribusi Utama Gardu 2 memiliki nilai faktor daya sebesar 0,88 PF dengan kebutuhan kapasitor bank sebesar 80 kVAR dan dengan pemasangan kapasitor secara Global Compensation. Maka dari itu perlu dilakukan perbaikan faktor daya agar tidak semakin menurun jika ada penambahan beban mesin produksi dan juga untuk mengurangi rugi-rugi daya. Karena kondisi suhu pada panel utama yang tinggi, untuk mengurangi resiko terjadi busur api pada switch saat daya beban penuh, penelitian optimasi perbaikan faktor daya ini dilakukan pemasangan kapasitor bank secara Group Compensation. Dimana penelitian ini menggunakan metode pendekatan perhitungan melalui perhitungan manual dan tabel kompensasi serta dilakukan simulasi menggunakan ETAP[7][3].

Pada penelitian sebelumnya menjelaskan tentang sifat beban induktif dari penggunaan beban-beban yang mengandung gulungan atau kawat dimana menyerap daya reaktif untuk menghasilkan magnetisasi dalam beban tersebut. Dengan kondisi ini sering terjadi jatuh tegangan dan menyebabkan nilai faktor daya rendah. Seperti yang terjadi pada PT.Bogowonto Primalaras dalam perbaikan nilai faktor daya didapatkan nilai melalui 2 cara yaitu manual dan simulasi. Pada perhitungan manual pada L1 nilai faktor daya sebesar 328,03 kVAR dan pada L2 nilai faktor daya sebesar 214,71 kVAR. Sedangkan pada hasil simulasi didapatkan nilai L1 sebesar 0,988 dan pada L2 sebesar 0.991[1].

Tujuan penelitian ini adalah untuk memperbaiki faktor daya dengan cara melakukan pemasangan kompensator berupa kapasitor bank pada salah satu titik lokasi saluran kelistrikan. Perbaikan faktor daya adalah bentuk usaha untuk meningkatkan nilai faktor daya mencapai 1PF. Sebelum dilakukan pemasangan kapasitor perlu dilakukan pengukuran faktor daya lama sehingga dapat mengetahui nilai yang akan dioptimalkan pada nilai faktor daya. Metode pemasangan kapasitor bank yang menggunakan group compensation, penempatan terletak pada bus 4 dengan panjang saluran 11,33 m. Kapasitas kapasitor bank yang terpasang pada bus 4 yang dihitung secara manual dan diperoleh hasil nilai sebesar 35,33 KVAR. Objek penelitian ini adalah pada trafo distribusi DT 42 dan DT 49 jaringan 20 KV PT. PLN (Persero) Penyulang KH-08 Jl.Pelabuhan, Pusong dan juga dilakukan proses simulasi dengan menggunakan software ETAP.[2]

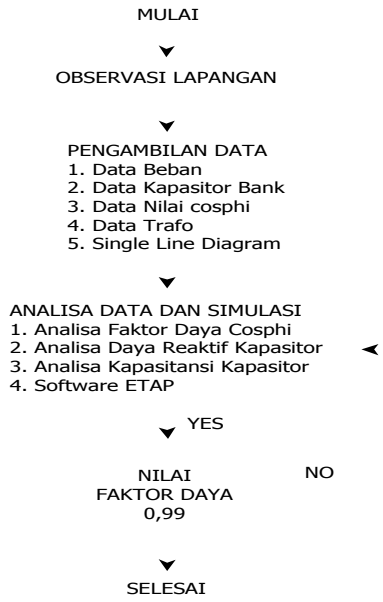
Dalam saluran disitribusi sistem tenaga listrik pada penyaluran terbagi sebagai sub sistem yaitu mulai berasal dari pembangkit transmisi sampai distribusi. Dalam penyulang Gurami Gardu Induk terjadi penurunan tegangan akibat tegangan operasi melampaui batas Marjinal sebesar 97% atau kurang lebih 19,956 KV. Serta terjadi peningkatan tegangan pada bus-bus tertentu sesudah dilakukan pemasangan kapasitor. Dan pada perbaikan nilai faktor daya telah didapatkan nilai kapasitor sebesar 178,12 kVAR dan dengan nilai kapasitas kapasitor sebesar 1416 mF[3]

Dalam penelitian ini menjelaskan tentang upaya menghemat energi listrik dan meningkatkan kualitas daya pada Batu Night Spectacular (BNS) dengan simulasi menggunakan program ETAP. Hasil penelitian dengan simulasi ETAP menghasilkan berkurangnya pemakaian daya reaktif dan teradi peningkatan terhadap nilai faktor daya sebesar 0,90, sehingga konsumsi daya total (kVA) berkurang pada bus utama trafo 2000 kVA. Untuk penggunaan kapasitor bank pada BNS yaitu sebesar 165 kVAR. Konsumsi kVAR menurun menjadi 59,760 yang sebelumnya sebesar 112,320 kVAR jadi total besarnya kVAR lebih kecil dari 62% total kWh sehingga tidak dikenakan biaya denda daya reaktif. Dalam segi biaya terjadi penghematan sebesar Rp 15.780.744 dalam dua bulan pertama pemasangan, sedangkan bulan selanjutnya terjadi penghematan sebesar Rp 39.525.372 dengan spekulasi beban tetap[4].

Keefektifan dan keandalan pada suatu sistem kelistrikan dapat terpengaruh pada kondisi penempatan pemasangan kapasitor bank dengan evaluasi biaya pemasangan kapasitor. Dalam penelitian ini dilakukan di Universitas Negeri Surabaya (UNESA), fakultas teknik di gedung IDB *Laboratory* yang bertujuan untuk perbaikan nilai faktor daya menggunakan simulasi program ETAP. Hasil penelitian menggunakan simulasi program ETAP menghasilkan perbaikan nilai faktor daya sebesar 0.97 yang semula sebesar 0.759 dengan kompensator daya reaktif yang terpasang sebesar 528,980 kVAR pada bus utama. Pada nilai kW terjadi penurunan sebesar 926 kW yang semula sebesar 1007 kW serta juga terjadi penurunan pada nilai kVAR sebesar 463 kVAR yang semula sebesar 863 kVAR. Dalam segi biaya terjadi penghematan sebesar Rp 18.998.625/bilan dengan spekulasi beban tetap[5]

Pada faktor daya PF atau yang sering disebut $Cos\varphi$ merupakan istilah yang seringkali digunakan pada hal-hal yang mengenai tentang pembangkitan dan transmisi energi listrik. Faktor daya merupakan hal penting bagi penyedia layanan listrik maupun konsumen listrik terutama pada level industri karena industri biasanya membutuhkan pasokan listrik yang sangat besar. Faktor Daya ($Cos\varphi$) adalah beda sudut fasa antara I dan V yang dinyatakan dalam Cosφ atau rasio perbandingan antara daya semu (VA) dan daya aktif (Watt) yang digunakan dalam rangkaian listrik arus bolak-balik (AC). Perbaikan faktor daya dapat dilakukan dengan cara melakukan pengaturan komponen rekatif-induktif yang ada pada saluran[8][9]

METODE



Gambar 1. Diagram Alir

Tahapan pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada gambar 1 diatas yaitu diagram alir (flowchart).

Pengambilan Data

Pengambikan data pada penelitian ini antara lain total beban dan daya yang terpasang pada PT.Barindo Anggun Industri selama 1 bulai dari tanggal 1 Maret 2021 sampai dengan 31 Maret 2021. Pengambilan data difokuskan pada Panel Distribusi Utama Gardu 2.

Analisa Data

Pada penelitian ini menggunakan metode pendekatan perhitungan yaitu melalui perhitungan manual dan tabel kompensasi serta dilakukan simulasi pada software ETAP.

1 Perhitngan Nilai $Cos\varphi$

Untuk memulai perhitungan perbaikan faktor daya harus menentukan nilai $Cos\varphi$ melalui persamaan (1):

$$\text{Cos}\varphi = \frac{\text{P}}{\sqrt{3} \text{ x V x I}} \quad (1)$$

2. Perhitungan Daya Reaktif

a. Perhitungan Manual

Pada perhitungan ini membutuhkan daya aktif (Kw), faktor daya lama ($Cos\varphi_1$) dan faktor daya baru ($Cos\varphi_2$) yaitu menentukan daya reaktif sebelum perbaikan menggunakan persamaan (2), menentukan daya reaktif sesudah perbaikan menggunakan persamaan (3), selanjutnya menentukan daya reaktif yang dikompensasi oleh kapasitor menggunakan persamaan (4).

$$Q_L = P\ Tan\varphi_1\ (arc\ Cos\varphi_1) \quad (2)$$

$$Q_B = P\ Tan\varphi_2\ (arc\ Cos\varphi_2) \quad (3)$$

$$Q_C = Q_L - Q_B \quad (4)$$

Perhitungan SDP 1 :

Daya rekatif sebelum perbaikan :

Q_L = P ($Tan\ (arc\ Cos\varphi_1)$)
= 104100 ($Tan\ (arc\ Cos0{,}81)$)
= 104100 ($Tan\ (35{,}9)$)
= 104100 (0,72)
= 74952 VAR
= 74,952 kVAR

Daya reaktif sesudah perbaikan :

Q_B = P ($Tan\ (arc\ Cos\varphi_1)$)
= 104100 ($Tan\ (arc\ Cos0{,}99)$)
= 104100 ($Tan\ (8{,},10)$)
= 104100 (0,14)
= 14574 VAR
= 14,574 kVAR

Sehingga kompensasi daya reaktif oleh kapasitor :

Q_c = Q_L - Q_B
= 74,952 – 14,574
= 60,378 kVAR

b. Tabel Kompensasi

Pada perhitungan ini membutuhkan nilai pengali dari faktor daya yang diinginkan (baru) yang terdapat pada tabel kompensasi menggunakan persamaan (5).

$$Qc = P \times \text{Faktor Pengali} \quad (5)$$

Perhitungan SDP 1 :

Qc = P x Faktor Pengali
= 104100 x 0,58
= 60378 VAR
= 60,378 kVAR

3. Perhitungan Kapasitansi Kapasitor

Setelah diketahui daya yang dikompensasi, selanjutnya menentukan kapasitansi kapasitor melalui persamaan (2.6).

$$C = \frac{Qc}{2 \times \pi \times f \times V^2} \quad (6)$$

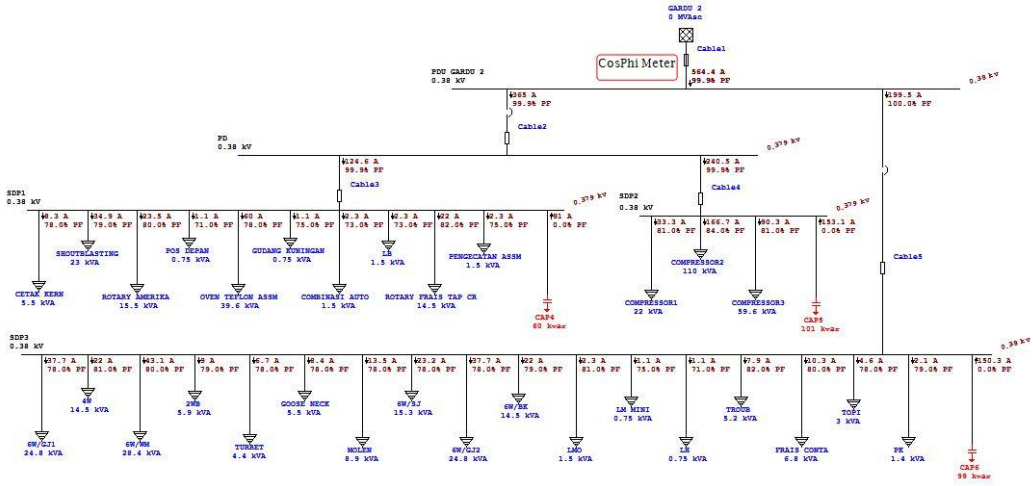
Simulasi ETAP

Pada simulasi menggunakan software ETAP memerlukan syarat-syarat untuk bisa melakukan simulasi yaitu:

1. Single Line Diagram, sebagai penanda posisi beban yang akan dieksekusi.
2. Data, seperti data beban (Kw/HP) dan voltase sebagai input beban.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Hasil



Gambar 2.Sesudah dilakukan optimasi faktor daya dengan pemasangan kapasitor menggunakan Grup Compensation.

Perbaikan Faktor Daya

Tabel 1 Data Layout Hasil Perbaikan Faktor Daya

No	Bus	P	kV	A	Capacitor (kVAR)		Rugi Daya				Cosφ	
							kW		kVAR			
					Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
1	PDU Gardu 2	462221	0,38	564,4	80	-	0,2	0,2	0,4	0,3	0,88	0,99
2	PD	295701	0,379	365	-	-	0,4	0,2	0,6	0,4	0,81	0,99
3	SDP 1	104100	0,379	124,6	-	60,378	0,0	0,0	0,0	0,0	0,78	0,99
4	SDP 2	191601	0,379	240,5	-	101,548	0,3	0,3	0,5	0,4	0,82	0,99
5	SDP 3	166520	0,38	199,5	-	99,912	0,0	0,0	0,0	0,0	0,78	1

Dari hasil tabel 1 diatas sebelum dilakukan optimasi, nilai faktor daya pada Panel Utama Gardu 2 bernilai 0,88PF dengan kapasitas kapasitor sebesar 80 kVAR pemasangan kapasitor secara Global Compensation. Setelah dilakukan optimasi nilai faktor daya pada Panel Utama Gardu 2 bernilai 0,99PF dengan kapasitas kapasitor masing-masing Panel Disribusi yaitu SDP 1 sebesar 60,378 kVAR, SDP 2 sebesar 101,548 kVAR, SDP 3 sebesar 99,912 kVAR pemasangan kapasitor secara Group Compensation.

Validasi Data

Tabel 2. Data Layout Validasi Data

Sub Distribution Panel	Cosφ	Perhitungan Manual	ETAP	Validasi Error
1	0,99	60,378	60	0,37
2	0,99	101,548	101	0,54
3	0,99	99,912	99	0,92

Dari hasil tabel 2 diatas merupakan hasil validasi perhitungan manual dan ETAP sebagai suatu perbandingan selisih hasil yang didapat pada kedua metode tersebut. Pada SDP 1 untuk mendapatkan nilai faktor daya 0,99 melalui perhitungan manual didapatkan nilai 60,378 kVAR sedangkan ETAP didapatkan nilai 60 kVAR dengan validasi error 0,37. Pada SDP 2 untuk mendapatkan nilai faktor daya 0,99 melalui perhitungan manual didapatkan nilai 101,548 kVAR sedangkan ETAP didapatkan nilai 101 kVAR dengan validasi error 0,54. Pada SDP 3 untuk mendapatkan nilai faktor daya 0,99 melalui perhitungan manual didapatkan nilai 99,912 kVAR sedangkan ETAP didapatkan nilai 99 kVAR dengan validasi error 0,92.

KESIMPULAN

Setelah dilakukan perbaikan faktor daya pada PT.Barindo Anggun Industri. Kesimpulan dari hasil tabel yang diperoleh melalui metode pendekatan perhitungan dan ETAP yaitu:

1. Perbaikan faktor daya dengan cara menambahkan kapasitor bank pada Panel Sub Distribution Panel 1, mampu meningkatkan $Cos\varphi$ menjadi 0,99 dengan total kebutuhan kapasitas kapasitor bank sebesar 60,378 kVAR
2. Perbaikan faktor daya dengan cara menambahkan kapasitor bank pada Panel Sub Distribution Panel 2, mampu meningkatkan $Cos\varphi$ menjadi 0,99 dengan total kebutuhan kapasitas kapasitor bank sebesar 101,548 kVAR
3. Perbaikan faktor daya dengan cara menambahkan kapasitor bank pada Panel Sub Distribution Panel 3, mampu meningkatkan $Cos\varphi$ menjadi 0,99 dengan total kebutuhan kapasitas kapasitor bank sebesar 99,912 kVAR.
4. Dengan meningkatnya nilai faktor daya pada masing-masing panel distribusi, $Cos\varphi$ Meter pada Panel Distribusi Utama Gardu 2 meningkat dari nilai lama sebesar 0,88PF menjadi nilai baru sebesar 0,99PF.
5. Pada rugi-rugi aliran daya terjadi penurunan sebesar 0,2 kW dan 0,4 kVAR

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. U. Ulya, "Analisis Dan Simulasi Pengaruh Pemasangan Capasitor Bank Untuk Perbaikan Faktor Daya Menggunakan Simulink Pada Sistem Tenaga Listrik Di PT. Bogowonto Primalaras," *Media Elektr.*, vol. 12, no. 1, pp. 1–11, 2019.

[2] J. T. Elektro *et al.*, "Pengaruh Penempatan Kapasitor Bank Pada Trafo Distribusi Jaringan 20 Kv Dalam Perbaikan Faktor Daya (Studi Kasus Pada Penyulang Kh-08 Jl . Pelabuhan , Pusong Rayon Krueng Geukueh)," vol. 7, pp. 25–30, 2018.

[3] A. Carmanto, "Analisis Peningkatan Kinerja Kualitas Daya Listrik Tegangan 20 Kv Di Industri Berbasiskan Simulasi Etap 12.6.0," *Epic J. Electr. Power, Instrum. Control*, vol. 2, no. 2, pp. 1–12, 2019, doi: 10.32493/epic.v2i2.2912.

[4] M. Danang *et al.*, "Efektifitas Penggunaan Kapasitor Bank Untuk Faktor Daya Pada Batu Night Spectacular (BNS) Muhammad," pp. 63–69, 2000.

[5] S. T. Elektro, F. Teknik, and U. N. Surabaya, "Analisa Penggunaan Kapasitor Bank Terhadap Faktor Daya Pada Gedung IDB LABORATORY UNESA," pp. 697–707.

[6] A. Rofii and R. Ferdinand, "Analisa Penggunaan Kapasitor Bank Dalam Upaya Perbaikan Faktor Daya," *J. Kaji. Tek. Elektro*, vol. 3, no. 1, pp. 39–51, 2018.

[7] P. D. Lestari, G. Gunawan, and I. Widihastuti, "Analisa Perhitungan Nilai Kapsitor Bank untuk Perbaikan Faktor Daya pada PT. Karya Toha Putra," *Elektrika*, vol. 12, no. 1, p. 15, 2020, doi: 10.26623/elektrika.v12i1.2148.

[8] M. M. Ritonga, "Penggunaan Kapasitor Bank Sebagai Media untuk Perbaikan Faktor Daya pada Gedung Pelayanan Kesehatan," p. 81, 2019.

[9] S. nur Hidayah, "Analisa Pengaruh Pemasangan Kapasitor Bank Terhadap Beban Listrik Di Alfamart," 2019, doi: 10.31227/osf.io/n4f68.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2764

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Aplikasi E-Learning TCP/IP Berbasis Web Mobile (Studi Kasus : PT. Telkom Akses Sidoarjo)

Ahmi Arifuadi[1], Syamsudduha Syahrorini[2], dan Arif Senja Fitrani[3]

Infromatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo[1,2,3]
e-mail: ahmiarifuadi@gmail.com[1]

ABSTRACT

PT. Telkom Akses is a subsidiary of PT. Telkom Indonesia as a provider of internet network services. In an effort to improve the personal quality of all staff, a series of trainings were held, one of which was training on TCP/IP in which all staff were required to attend the training. So far, the training is still using tools which are less flexible, such as computers or laptops. Due to the lack of flexibility in the training for technicians on duty in the field, this has resulted in disruption of the company's operating hours. These problems can be solved with a mobile web application to facilitate the implementation of the mandatory trainings to be followed, namely TCP/IP. This research uses the codeigniter framework to make it easier for the web to be more compatible with all devices used, both mobile phones etc. Trial on 3 users and 1 admin with different mobile and desktop versions, starting from Android OS, IOS and Windows. The results of this research are the level of suitability of the devices used has been running smoothly in accordance with what the company wants.

Keywords: *Web mobile*; *codeigniter*; *flexibility.*

ABSTRAK

PT. Telkom Akses merupakan anak perusahaan dari PT. Telkom Indonesia sebagai penyedia jasa jaringan internet. Dalam upaya peningkatan kualitas personal seluruh jajarannya, maka diadakanlah serangkaian pelatihan-pelatihan salah satu diantaranya adalah pelatihan tentang TCP/IP yang mana seluruh jajaran wajib mengikuti pelatihan tersebut. Selama ini pelatihan tersebut masih menggunakan piranti-piranti yang mana kurang fleksibel, seperti komputer atau laptop. Karena kurang fleksibelnya pelatihan tersebut untuk para teknisi yang bertugas dilapangan, mengakibatkan terganggunya jam operasional perusahaan. Permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan aplikasi *web mobile* untuk memudahkan pengerjaan pelatihan-pelatihan yang wajib untuk diikuti yaitu TCP/IP. Penelitian ini menggunakan *framework codeigniter* guna memudahkan web agar

lebih compatible diseluruh piranti yang digunakan baik itu ponsel dll. Uji coba pada 3 user dan 1 admin dengan versi mobile dan desktop yang berbeda-beda, mulai dari Android OS, IOS dan Windows. Hasil penelitian ini tingkat kesesuaian perangkat yang digunakan sudah berjalan lancar sesusai dengan apa yang diinginkan perusahaan.

Kata kunci: *Web mobile*; *codeigniter* ; fleksibilitas.

PENDAHULUAN

Ditengah pertumbuhan saat ini, teknologi berkaitan bersama perangkat-perangkat teknologi komunikasi mobile serta teknologi internet sebagai alternatif baru yang membolehkan pendidikan secara mobile ataupun lebih diketahui dengan mobile learning. Akses ke layanan internet tidak lagi terbatas pada pc serta laptop maupun piranti- piranti standalone, saat ini internet bisa diakses dari piranti mobile pada saat jaringan sudah tersaji gabungan teknologi komunikasi serta internet mengizinkan pengembangan sistem mobile learning yang pada sisi client menggunakan device bergerak, berhubungan dengan sisi server, ialah website server.

Pemanfaatan e- learning dalam pendidikan sesungguhnya ialah sesuatu langkah strategis buat menggali kemampuan yang dibawah manusia semenjak lahir sebab bisa mengonstruksi pengetahui lewat pemanfaatan bermacam sumber belajar. Lewat pendidikan e- learning membangun manusia seutuhnya jadi sesuatu perihal yang sangat multak. Keutuhan manusia bisa dilihat dari aspek jasadiyah yang tumbuh jadi keahlian yang wajib dipunyai buat dapat meningkatkan serta menggunakan teknologi[1].

Mobile learning ialah proses pendidikan yang menggunakan teknologi data dalam perihal ini menggunakan media telekomunikasi online semacam internet selaku tata cara penyampaian, interkasi serta fasilitas[2]. Dengan kemudahan ini bisa diaplikasikan kepada lembaga ataupun industri yang memerlukan ketepatan fasilitas serta prasarana buat mendukung pengetahuan serta kemampuan segala jajaran di dalamnya.

Melihat beberapa referensi dimana sistem e-learning dibuat untuk penyampaian informasi, pelatihan secara online dan situs komunikasi antara guru dan siswa dimana guru sewaktu-waktu dapat memberikan tugas atau penjelasan yang tidak sempat disampaikan dikelas[3]. Kemudian referensi penelitian yang kedua sistem e-learning dibuat sebagai media transformasi penyampaian materi, tugas atau penjelasan yang tidak sempat disampaikan dikelas oleh guru pada siswanya[4]. Selanjutnya referensi sistem E- Learning buat menaikkan interaksi antara siswa serta guru dengan metode guru mengharuskan siswa aktif menjajaki kuis online, konsultasi serta forum dialog sehingga siswa bisa menguasai modul pendidikan tanpa terbatas waktu serta ruang[5].

Dalam penelitian yang mengatakan E- Learning merupakan sistem pembelajaran yang memakai aplikasi elektronik buat menunjang pengembangan kegitan belajar mengajar baik dengan media CD, DVD, internet, intranet ataupun media jaringan computer lain. Dengan E-Learning membolehkan terbentuknya proses pembelajaran tanpa lewat tatap muka langsung serta transfer pengetahuan kepada siswa bisa dicoba dengan gampang[6]. Sedangkan M- learning ataupun Mobile Learning yang biasa disebut mobile learning. Pembelajaran yang mengadopsi sistem serta fitur seluler yang berikutnya diketahui dengan sebutan mobile learning. Teknologi ini ialah generasi terkini dari teknologi e- learning yang berbasis fitur mobile[7].

Dengan uraian dan beberapa referensi penelitian yang sudah dijabarkan, maka dilakukanlah penelitian dalam pengembangan aplikasi e-learning TCP/IP berbasis web mobile, dimana aplikasi ini dapat membantu efesiensi biaya produksi dalam perusahaan tersebut.

METODE

Metode perkembangan sistem yang dipergunakan adalah eksperimen yang meliput analisis kebutuhan perangkat lunak, perancangan perangkat lunak (software) dengan menggunakan codeigniter, dan analisis kinerja Perangkat lunak.

1. Kebutuhan Perangkat Lunak

Meliputi tata cara serta hasil analisa kebutuhan perangkat lunak yang dipergunakan.

a. Analisis Kebutuhan Proses

Kebutuhan proses dalam Aplikasi e-learning disini adalah sebagai berikut:

1. Proses mengkoneksikan antara telepon genggam dan sistem
2. Proses penataan data materi e-learning
3. Proses pengolahan data pembelajaran
4. Proses pengolahan web mobile

b. Analisis Kebutuhan Input

Input atau disebut juga masukan adalah data yang akan diinputkan kedalam sistem. Data inputan meliputi data materi, data pelatihan, dan data post tes.

c. Analisis Kebutuhan Output

Output atau hasil yang didapat dari sistem Aplikasi e-learning di PT Telkom Akses berbasis web mobile ini adalah sistem akan memberikan pelatihan pembelajaran secara online kepada karyawan Telkom Akses tentang materi yang sudah di tentukan oleh pihak admin e-learning.

2. Konteks Diagram

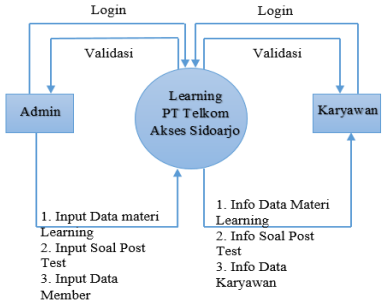
Merupakan konteks diagram yang dalam aplikasi web mobile memuat 2 user yaitu admin dan karyawan ditunjukkan pada Gambar 1a.

3. Data Flow Diagram (DFD) Level 0

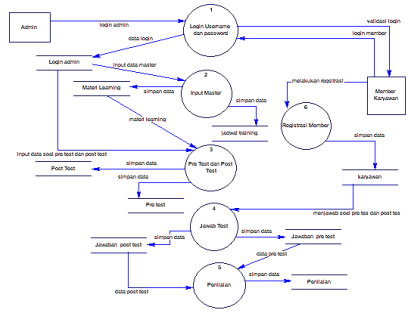
Dalam perancangan aplikasi DFD level 0 diperlukan, tiap-tiap user memiliki *previlage* tertentu dalam mengakses aplikasi ditunjukkan Gambar 1b.

4. DFD Level 1 Proses Input data Master

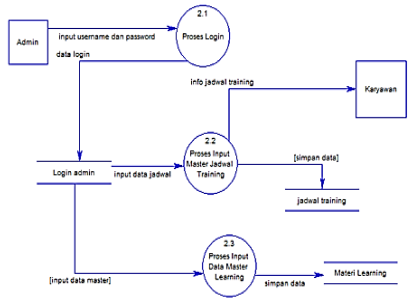
Aplikasi ini diperlukan DFD Level 1 untuk kebutuhan Admin sebagai penginput master data ditunjukkan Gambar 1c.



(a)



(b)

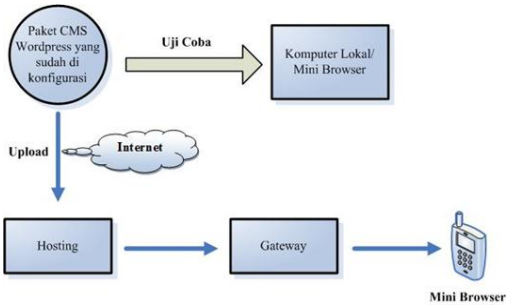


(c)

Gambar 1. a) Konteks Diagram, b) DFD Level 0, c) DFD Level 1

5. Gambaran Umum Sistem

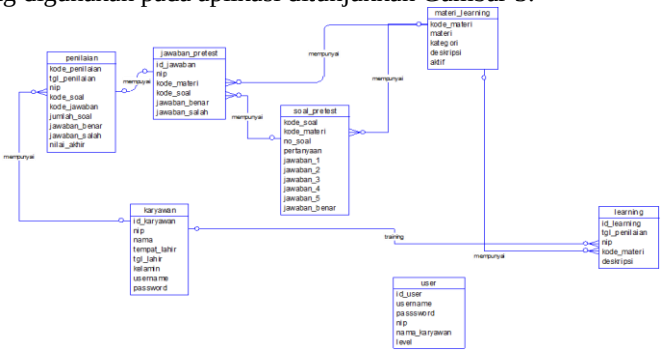
Gambarang secara umum berjalannya sistem pada aplikasi.



Gambar 2. Gambaran Umum Sistem

6. Tabel Relationship Diagram

Relasi Tabel yang digunakan pada aplikasi ditunjukkan Gambar 3.



Gambar 3. Tabel relasi data

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan sistem yang baik terlebih dahulu dilakukan observasi dan analisis sistem yang biasa berjalan pada unit Fiber Academy PT. Telkom Akses mengenai Pembelajaran TCP/IP. Dengan usulan-usulan yang akan dirancang setelah mengamati dan menganalisis sistem sedang berjalan.

Hasil pembuatan aplikasi e-learning TCP/IP berbasis web mobile diperoleh beberapa hasil:

1. Aplikasi ini memberikan kemudahan dan kepraktisan dalam mengakses materi pembelajaran TCP/IP untuk karyawan PT. Telkom Akses.
2. Aplikasi ini memberikan efesiensi terhadap perusahaan dalam memberikan pelatihan.
3. Aplikasi ini menggunakan metode eksperimen yang menggunakan PHP dan Code Igniter dimana halaman web akan menyesuaikan dengan gadget karyawan.

a. Tampilan menu pelatihan

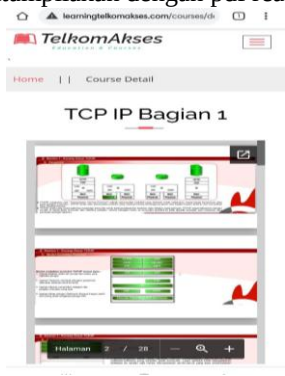
Pada menu ini user dapat memilih 3 sub menu yaitu Materi, Post Test dan Hasil



Gambar 4. Menu pelatihan

b. Tampilan sub menu materi

Pada bagian sub menu materi ditampilakan dengan pdf reader



Gambar 5. Sub menu materi

c. Tampilan sub menu post tes

Sub menu post tes ini user akan berinteraksi dengan web mobile untuk mengisi jawaban sesuai



Gambar 6. Sub menu post tes

d. Tampilan sub menu hasil

Sub menu hasil merupakan output dari aplikasi ini yang menentukan Lulus atau tidaknya



Gambar 7. Sub menu hasil

Pengujian telah berhasil dilakukan pada tanggal 6 September 2021 dengan 3 user dengan mobile phone berbeda dan 1 admin, yaitu sebagai berikut:

Para penguji tersebut memberikan penilaian untuk menentukan apakah aplikasi e-learning berbasis web mobile ini layak untuk dijadikan media pembelajaran. Penilaian kepraktisan ini bertujuan untuk mengetahui apakah e-learning berbasis website ini layak digunakan untuk pembelajaran. Media pembelajaran e-learning berbasis website dikatakan praktis jika validator menyatakan bahwa website ini layak digunakan tanpa revisi atau sedikit revisi.

Tabel 1. Tabel Pengujian

Nama	Privilage	Perangkat	TCP/IP bagian 1	TCP/IP bagian 2	TCP/IP bagian 3	TCP/IP bagian 4
Rekly Yanda Nugraha	User	Android Mobile	Berjalan normal	Berjalan normal	Berjalan normal	Berjalan normal
Nizar Al-Ayubi	User	Android Mobile	Berjalan normal	Berjalan normal	Berjalan normal	Berjalan normal
Aditya Puspo	User	IOS Mobile	Berjalan normal	Berjalan normal	Berjalan normal	Berjalan normal
Isbad Sahid	Admin	Desktop	Berjalan normal	Berjalan normal	Berjalan normal	Berjalan normal

KESIMPULAN

Aplikasi e-learning TCP/IP berbasis web mobile, yang ditujukkan untuk memberikan kemudahan didalam mengakses dan penyampaian materi TCP/IP yang mana sangat membantu perusahaan terkait proses rangkaian Fiber Academy guna menciptakan SDM tenaga kerja yang berkompeten.

Setelah pembuatan aplikasi Aplikasi e-learning TCP/IP berbasis web mobile ini telah selesai penulis melakukan uji coba pada 3 user dan 1 admin dengan versi mobile dan desktop yang berbeda-beda, mulai dari Android OS, IOS dan Windows. Untuk kesimpulan dari pengujian tersebut bahwa tingkat kesesuaian perangkat yang digunakan sudah berjalan lancar seusai dengan apa yang diinginkan perusahaan, dikarenakan mayoritas naker khususnya yang bekerja di lapangan bisa mengakses materi dan ujian yang wajib mereka ikuti.

DAFTAR PUSTAKA

[1] M. Yaumi, *Media dan Teknologi Pembelajaran*. Prenada Media, 2018.

[2] E. Belina and F. R. Batubara, "Perancangan Dan Implementasi Aplikasi E-Learning Versi Mobile Berbasis Android," *Singuda ENSIKOM*, vol. 4, no. 3, pp. 76–81, 2013, [Online]. Available: https://jurnal.usu.ac.id/index.php/singuda_ensikom/article/view/4138.

[3] T. N. Fitria, "Penerapan Teknologi Informasi Dalam Pembelajaran: Web-Based Learning Dan Mobile-Based Learning di ITB AAS Indonesia Selama Masa Pandemi Covid-19 (Application of Information Technology in Learning: Web-Based Learning and Mobile-Based Learning in ITB AAS In," *J. Pendidik.*, vol. 01, no. 01, pp. 487–495, 2020.

[4] I. Bahroni and R. Purwanto, "Aplikasi Pembelajaran (E-learning) Mengenal Huruf Hijaiyah bagi Anak-anak Berbasis Mobile untuk Mendukung Pembelajaran Secara Mandiri," *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 4, no. 2, p. 163, 2018, doi: 10.26418/jp.v4i2.25566.

[5] R. E. Izzaty, B. Astuti, and N. Cholimah, "APLIKASI E-LEARNING SEKOLAH DASAR (SD) MUHAMMADIYAH 2 KAUMAN SURAKARTA UNTUK MENAMBAH INTERAKSI GURU DAN SISWA," *Angew. Chemie Int. Ed. 6(11), 951–952.*, pp. 5–24, 2013.

[6] K. Pestotnik, "RANCANG BANGUN APLIKASI E-LEARNING PADA SMK PEMBANGUNAN PACITAN BERBASIS WEB," pp. 1–52, 2011.

[7] A. Ismayani, *Cara Mudah Membuat Aplikasi Pembelajaran Berbasis Android dengan Thunkable*. Elex Media Komputindo, 2018.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2790

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

ANALISIS PERUBAHAN GERAK DENGAN METODE DUA SUMBU KOORDINAT BERBASIS *RASPBERRY PI 4*

Bagas Ardi Prabowo[1], Florentinus Budi Setiawan[2], dan Arifin Wibisono[3]

Program Studi Teknik Elektro[1,2,3], Universitas Katolik Soegijapranata
e-mail: 16f20023@student.unika.ac.id

ABSTRACT

In this increasingly advanced era, such as the development of electronic technology that has many functions and uses. One of them is the electronic technology in the camera that functions to detect movement using a laser to detect ground movement on the road. This camera uses the Rasberry pi Camera Module v2 which is an official camera product made to be compatible with Rasberry pi module devices. The main goal is to be able to detect the laser as seen from the camera using a program that is monitored from a computer LCD screen. What will be discussed in this research is to explain how the laser detection system works with the camera that will be developed. This research will use hardware such as Raspberry Pi, Camera module v2, and laser. The purpose of computer vision as a computer or machine technique in order to imitate the perceptual abilities of the human eye and brain, or even surpass them for certain purposes. In this study, we explain how simple ground motion detection works using the two-axis coordinate method based on Raspberry pi 4 which will then be developed further. In this study, we will use several main hardware such as the Raspberry pi 4 along with a camera unit that supports Computer vision programming. The results of this tool are in the form of reading the coordinates recorded by the pi camera through 5 different distance experiments that are right on the hole and right on the hole.

***Keywords**: Raspberry pi 4 Model B, Computer vision, Coordinate Detection; SNESTIC*.

ABSTRAK

Pada era yang semakin maju ini seperti perkembangan teknologi elektronik yang memiliki banyak fungsi dan kegunaan. Salah satu yaitu teknologi elektronik pada kamera berfungsi sebagai mendeteksi pergerakan menggunakan laser untuk mendeteksi pergerakan tanah di jalan. Kamera ini menggunakan Modul Kamera

Rasberry pi v2 yang dimana merupakan produk kamera resmi yang diciptakan agar kompatible dengan perangkat modul *Rasberry pi*. Tujuan utamanya adalah agar bisa mendeteksi laser yang dilihat dari kamera menggunakan program yang di pantau dari layar lcd komputer. Yang akan dibahas pada penelitian ini adalah menjelaskan bagaimana cara kerja sistem pendeteksi laser dengan kamera yang akan dikembangkan. Pada penelitian ini akan menggunakan hardware seperti *Raspberry* Pi, modul Kamera v2, dan laser. Tujuan dari *Computer vision* sebagai teknik komputer atau mesin agar dapat meniru kemampuan perseptual mata manusia dan otak, atau bahkan dapat mengunggulinya untuk tujuan tertentu. Pada penelitia ini ini menjelaskan bagaimana cara kerja sederhana sistem deteksi pergerakan tanah menggunakan metode dua sumbu koordinat berbasis *Raspberry pi 4* yang kemudian akan dikembangkan lebih lanjut. Pada penelitian ini akan menggunakan beberapa hardware utama seperti *Raspberry pi 4* beserta unit kamera yang mendukung untuk pemrograman *Computer vision*. Hasil pada alat ini berupa pembacaan titik koordinat yang direkam oleh *pi camera* melalui 5 percobaan jarak yang berbeda yang tepat pada lubang dan tepat pada lubang.

Kata kunci: *Raspberry pi 4* Model B, *Computer vision*, Deteksi Koordinat; SNESTIK.

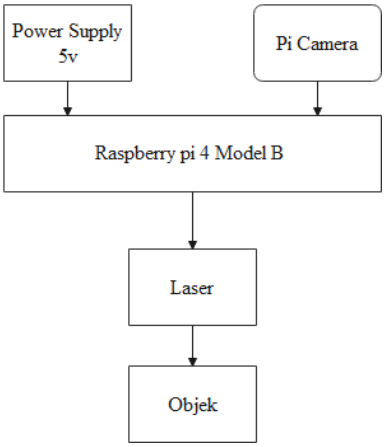
PENDAHULUAN

Banyak fungsi yang awalnya digunakan untuk kamera, seperti membuat foto atau membuat video. Di era yang lebih maju seperti sekarang, selain kamera yang digunakan sebagai pendeteksi apapun yang menggunakan sensor perkembangannya sangat pesat, kemudian gambar yang dihasilkan oleh kamera akan diinput ke computer menggunakan modul *Raspberry pi 4* model B, dan menggunakan kamera pi v2. Kamera ini banyak digunakan dalam keperluan tertentu [1][2]. Dengan mengandalkan kamera pi v2, dapat memperoleh banyak fungsi seperti deteksi warna, CCTV ruangan, deteksi gerak, deteksi suatu benda, dll.

Pada dasarnya tujuan pelacak objek untuk mendeteksi dan menganalisa dari suatu objek bergerak yang ditembakkan. Dari sekian banyak perkembangan dari *computer vision* penggunaan Teknik *tracking* objek adalah salah satunya [3]. Aplikasi seperti *human computer interface*, komunikasi lewat video, filterisasi *noise* merupakan salah satu pengaplikasian *tracking object*[4]. Pelacakan objek menggunakan berbagai cara, cara yang paling popular melakukan pelacakan dengan menggunakan RGB *(Red, Green, Blue)* sebagai tolak ukur pendeteksi [5].

METODE

Pada metode penelitian ini perancangan keras dan rancangan sistem, Perancangan perangkat keras dimulai dari mikrokontroller sebagai otak jalannya program analisis titik koordinat dan kamera pi sebagai pendeteksi titik koordinat sumbu x,y[6]. Desain rancangan sistem akan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Rancangan Sistem

Raspberry pi 4 model B merupakan mikrokontroller utama pada pemograman untuk mengendalikan kamera sebagai sensor utama. Kamera akan menangkap sebuah tembakan objek dan diperoleh nilai x dan y[10]. Perancangan alat menggunakan power supply 5V 3A untuk *Raspberry pi 4* menggunakan power supply. Dikarenakan, jika terjadinya pemadaman listrik dan mempunyai cadangan untuk sumber daya listriknya, maka *Raspberry pi 4* tidak akan mati yang menyebabkan file rusak pada perangkat lunak *Raspberry pi 4* berakibat tidak di shutdown terlebih dulu.

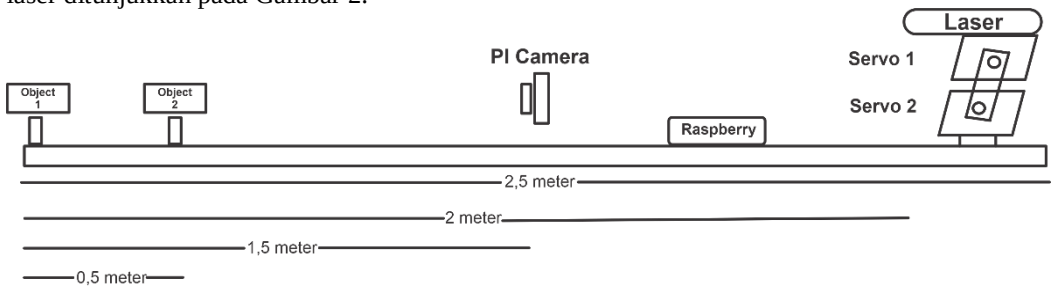
Untuk segmentasi warna, ada berbagai model warna. Model RGB (Merah Hijau Biru) adalah model Ini memiliki berbagai aplikasi, dan tampilan adalah salah satunya. Mewakili gambar dalam model ini Gunakan 3 komponen warna ini. Selain model RGB, ada juga model normalisasi RGB Model memiliki 3 komponen yaitu r, g, b, yang mewakili persentase piksel Pada gambar digital. Nilai-nilai ini mengikuti persamaan sebagai berikut:

$$R = \frac{R}{R+G+B}, G = \frac{G}{R+G+B}, B\frac{B}{R+G+B} \quad (1)$$

dengan R adalah red, G merupakan green dan B merupakan blue, Dengan demikian berdasarkan persamaan maka cukup hanya menggunakan r dan g saja, karena nilai b bisa didapatkan dengan menggunakan seperti ini:

$$b = 1 - \mathrm{r} - \mathrm{g} \quad (2)$$

Perancangan perangkat keras terdiri dari laser, *Raspberry pi 4* model B, camera pi, objek[7]. Pada perancangan posisi kamera sebagai pendeteksi warna dan pola yang terdeteksi menggunakan camera pi yang akan diletakkan pada diatas mikrokontroller *Raspberry pi 4* model B[8][9]. Pengaturan posisi *camera pi* difokuskan dengan papan objek yang dilapisan besi yang berlubang dan disejajar pada tembakan laser pada titik tengah objek, maka kamera dapat memperoleh hasil dari video penampakan pada titik tengah koordinat objek yang ditembakan oleh laser ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Skema Perancangan Alat

Pada penelitian ini terdapat hardware yang menggunakan sensor utama yaitu Raspberry pi Camera yang terkoneksi oleh program dari *Raspberry pi 4* untuk menggerakan kamera. Alat rancang sebagai sensor diperoleh program sedemikian mungkin agar dapat membaca gambar, warna, dan garis untuk menentukan hasil penelitian. Berikut diagram rancangan alat yang dibuat sebagai berikut :

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, terlihat bahwa kamera dapat mendeteksi laser bergerak diimbangi, dan koordinat titik sumbu x dan koordinat titik sumbu y muncul. Pada percobaan yang telah dilakukan, transfer dari titik laser pada objek, maka kamera akan mendeteksi, mengimbangi pada tembakan laser.

Tabel 1. Hasil Titik Koordinat Lubang Kecil

Percobaan	Jarak	Target Pada Lubang				
		Target Koordinat		Koordinat Laser		Keterangan
		X	Y	X	Y	Berhasil
1	2 meter	0	0	0	0	Ya
2	5 meter	-22	56	68	35	Ya
3	10 meter	-187	-110	-120	88	Ya
4	15 meter	219	64	93	76	Ya
5	20 meter	176	-137	-44	12	Ya

Jumlah koordinat yang dieksekusi 5 kali pada penelitian sebelumnya ditunjukkan pada tabel 1 dengan pengulangan jarak yang berbeda. Setiap pengulangan jarak yang berbeda untuk mendapatkan jumlah koordinat yang presisi atau yang diharapkan. Ini menunjukkan bahwa hasil penelitian tersebut berhasil mengenai titik lubang pada objek yang ditembakkan pada laser tanpa ada pergeseran yang berada pada objek. Jika ada pergeseran laser pada objek representasi offset diwakili oleh perubahan jumlah poin koordinat. Pada Tabel. 1 menunjukkan hasil angka koordinat yang dieksekusi sebanyak 5 kali, setiap pengulangan yang diambil pada jarak 2 meter ditentukan titik awal koordinat x= 0, y=0. Hal ini menyatakan bahwa kamera dapat mendeteksi titik awal laser ketika ditembakkan pada objek. Pada percobaan selanjutnya dengan jarak 5 meter target koordinat menunjukkan hasil x=-22, y=56, sedangkan koordinat pada laser berubah dengan nilai x=68, y=35 hal ini dikarenakan perubahan titik laser pada target tidak menetap saat pengujian dilakukan. Pada jarak 10 meter dapat diperoleh hasil koordinat taget yang tepat pada objek titik x=-187, y=-110, sedangkan koordinat pada laser menunjukkan hasil x=-120, y=88. Pada jarak 15 meter hasil titik koordinat pada target nilai x=219, nilai y=64 untuk nilai koordinat laser pada objek nilai x=93, nilai y=76. Percobaan kelima ditentukan dengan jarak 20 meter target koordinat titik pada objek mempunyai nilai x=176, y=-137, sedangkan target koordinat laser pada objek nilai x=-44, y=12.

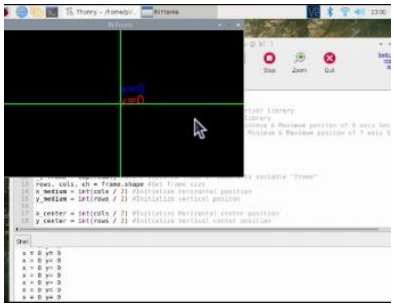
Tabel 2. Tidak Tepat Pada Lubang

Percobaan	Jarak	Tidak Tepat Pada Lubang				
		Target Koordinat		Koordinat Laser		Keterangan
		X	Y	X	Y	Berhasil
1	2 meter	34	72	-24	0	Ya
2	5 meter	13	34	84	35	Ya
3	10 meter	113	42	55	61	Ya
4	15 meter	-143	21	121	31	Ya
5	20 meter	77	-120	76	-5	Ya

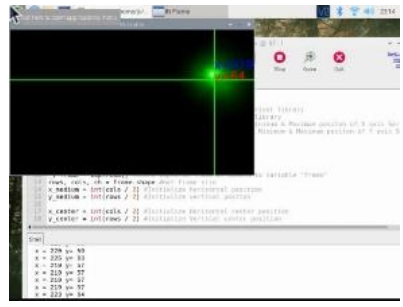
Berdasarkan penelitian yang dilakukan diperoleh hasil titik laser yang tidak tepat pada lubang objek ditunjukkan pada Tabel 2. Kamera tetap mendeteksi cahaya laser pada objek yang tidak tepat pada lubang, tetapi titik koordinat x dan y memperoleh nilai yang berbeda pada hasil percobaan sebelumnya saat titik laser mengenai target pada lubang objek.

Pada percobaan pertama dengan jarak 2 meter kamera tetap membaca cahaya pada laser yang ditembakkan pada objek, namun pada jarak 2 meter ini nilai x dan y tidak berada pada titik awal koordinat melainkan dengan nilai x=34, nilai y=72 pada target koordinat, sedangkan koordinat laser menunjukkan hasil nilai x=-24, y=0 . pada jarak 5 meter hasil menunjukkan nilai x=13, nilai y=34 hal ini menyatakan bahwa hasil target koordinat tidak tepat pada cahaya laser yang ditembakkan pada lubang objek, sedangkan koordinat laser mempunyai nilai hasil x=84, y=35. Pada percobaan selanjutnya dengan jarak 10 meter nilai x=113, nilai y=42 untuk menentukan hasil target koordinat yang tidak tepat pada lubang objek yang ditembakkan cahaya laser. Pada percobaan keempat dengan jarak 15 meter hasil target koordinat nilai x=-143, nilai y=21. Pada percobaan terakhir untuk menentukan hasil koordinat yang tidak tepat pada lubang dengan jarak

20 meter nilai x=77, nilai y=-120 hal ini menunjukkan bahwa target koordinat tidak tepat pada titik lubang.



(a)



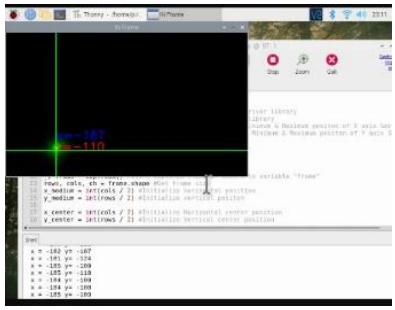
(b)



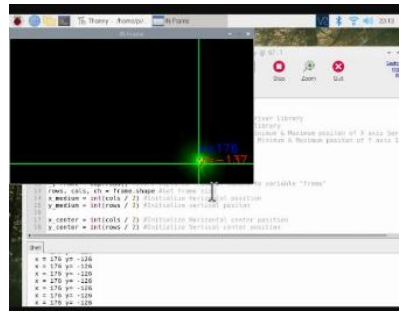
(c)

Gambar 3. a) Percobaan 1 Awal Titik Koordinat, b) Percobaan 2, c) Percobaan 3.

Pada percobaan pertama yang telah dilakukan terlihat bahwa letak titik koordinat awal pada percobaan pertama terletak pada titik x=0, y=0. Pergerakan sumbu x dan y dengan jarak 2 meter yang dipengaruhi oleh laser yang ditembakan pada objek dan bergerak secara manual ke titik awal koordinat. Berdasarkan penelitian dilakukan percobaan kedua dengan laser ditembakkan pada objek berada di kolom kanan sumbu y dan di atas sumbu x yang biasa disebut kuadran 1. Pada kuadran 1, kedua titik koordinat (x,y) bernilai positif.



(a)



(b)

Gambar 4. a) Percobaan 4, b) Percobaan 5.

Pada penelitian selanjutnya dilakukan percobaan keempat yang terletak pada kiri sumbu y dan dibawah sumbu x yang disebut kuadran 3. Dari pengertian kuadran 3 tersebut yaitu koordinat titik x bernilai negatif dan koordinat titik y bernilai negatif. Pada percobaan kelima yang telah dilakukan posisi titik laser yang ditembakkan pada objek terletak pada kanan sumbu y dan dibawah sumbu x yang berarti kuadran 4. Pada kuadran 4 koordinat titik x mempunyai nilai positif sedangkan y mempunyai nilai negatif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dibuat, bahwa *pi camera* dapat mendeteksi warna dari laser yang ditembakkan pada objek. Hal ini dibuktikan pada saat pendeteksi laser oleh kamera yang berupa titik koordinat x dan y dengan radius jarak yang berbeda. Dalam pembuktian telah dilakukan pengolahan citra digital mampu mendeteksi gerakan yang terjadi dalam jarak pandang kamera dengan baik, dibuktikan pada hasil data rekaman kamera.

DAFTAR PUSTAKA

[1] S. Reinaldo *dkk.*, "Sistem Printing Nirkabel Menggunakan Raspberry Pi," *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 8, no. 1, hal. 37–42, 2019.

[2] A. Winardi, "Artikel Skripsi Universitas Nusantara PGRI Kediri ANALISIS PENERAPAN METODE," *Ekon. Akunt.*, vol. 01, no. 08, hal. 1–13, 2016.

[3] R. Krishna, "Computer Vision : F O U N D At I O N S a N D," hal. 17–24, 2017.

[4] W. T. Freeman *dkk.*, "Computer vision for interactive computer graphics," *IEEE Comput. Graph. Appl.*, vol. 18, no. 3, hal. 42–52, 1998, doi: 10.1109/38.674971.

[5] M. Cahyanti dan R. A. Salim, "Implementasi pengolahan citra untuk pengenalan citra bendera negara berdasarkan warna," no. 1, hal. 128–137, 2016.

[6] J. AKodagali dan S. Balaji, "Computer Vision and Image Analysis based Techniques for Automatic Characterization of Fruits A Review," *Int. J. Comput. Appl.*, vol. 50, no. 6, hal. 6–12, 2012, doi: 10.5120/7773-0856.

[7] I. Ben Alaya, M. Mars, N. Khlifa, dan T. Kraiem, "Fiber tracking in the white matter," *Int. Image Process. Appl. Syst. Conf. IPAS 2014*, 2014, doi: 10.1109/IPAS.2014.7043283.

[8] V. Vujović dan M. Maksimović, "Raspberry Pi as a Wireless Sensor node: Performances and constraints," *2014 37th Int. Conv. Inf. Commun. Technol. Electron. Microelectron. MIPRO 2014 - Proc.*, no. May, hal. 1013–1018, 2014, doi: 10.1109/MIPRO.2014.6859717.

[9] B. A. Pramono, A. Hendrawan, dan A. F. Daru, "RASPBERRY PI DENGAN MODUL KAMERA DAN MOTION SENSOR SEBAGAI SOLUSI CCTV LAB FTIK UNIV . SEMARANG Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi , Universitas Semarang," *Pengemb. Rekayasa dan Teknol.*, vol. 14, no. 1, hal. 5–9, 2018.

[10] Florentinus Budi Setiawan, F. A. Kurnianingsih, Slamet Riyadi, dan Leonardus Heru Pratomo, "Pattern Recognition untuk Deteksi Posisi pada AGV Berbasis Raspberry Pi," *J. Nas. Tek. Elektro dan Teknol. Inf.*, vol. 10, no. 1, hal. 49–56, 2021, doi: 10.22146/jnteti.v10i1.738.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2793

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Sistem Kontrol dan Monitoring Penerangan Lampu Taman Berbasis Website

Ilham Surya Saputra[1], Adji Ramadhan[2], dan Syahri Muharom[3]

[1,2,3]jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

e-mail: ymuchdian@gmail.com

ABSTRACT

Park lamp belong to one of public facilities giving lighting at every park in the city. Park lamp that extinguished is still handled manualy with relying on information from the reporting community through the command center of Surabaya City. Based on problem in the field, solutions were found with make a monitoring the solar cell park lamp that could be accessed through website. The result of the problem that exist in the field, design a monitoring the solar cell park lamp based website use microcontroller NodeMCU ESP8266 connected to the internet so that it can display voltage and current data on photovoltaic, batteries, and lamps. Other function of this tool is to monitor the condition of the light on or off the solar cell park lamp and knowing the location of the poles park lamp in the field.

Keywords: *Lighting Lamp, Monitoring, Control, Website.*

ABSTRAK

Lampu taman merupakan salah satu fasilitas umum yang berperan memberikan penerangan di setiap taman yang ada dalam kota. Lampu taman yang padam masih ditangani secara manual dengan mengandalkan informasi dari masyarakat yang melapor melalui *comand center* Kota Surabaya. Berdasarkan permasalahan di lapangan, ditemukan solusi dengan membuat alat *monitoring* lampu taman *solar cell* yang dapat diakses melalui *website*. Hasil dari permasalahan yang ada di lapangan, dirancang alat *monitoring* lampu taman *solar cell* berbasis *website* menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang terkoneksi jaringan internet sehingga mampu menampilkan data tegangan dan arus pada *photovoltaic*, baterai dan lampu. Fungsi lain dari alat ini guna memantau kondisi lampu nyala atau padam pada lampu taman *solar cell* dan mengetahui letak tiang lampu taman yang ada di lapangan.

Kata kunci: Lampu Penerangan, Monitoring, kontrol, website

PENDAHULUAN

Penerangan Jalan Umum yang selanjutnya disebut PJU merupakan bidang di Instansi Pemerintah yang menaungi penerangan di jalan raya maupun di taman. PJU berperan penting dalam menerangi fasilitas umum seperti jalan dan taman yaitu sebagai navigasi pengguna jalan, meningkatkan keamanan dan keselamatan pengguna jalan (khusunya malam hari), memberikan keindahan lingkungan area taman, menghasilkan kekontrasan antara objek dengan jalan, serta untuk mencegah hal yang tidak diinginkan.

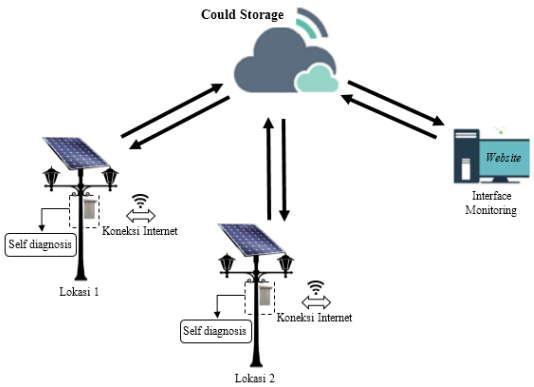
Petugas satgas PJU dapat melakukan pengecekan keadaan lampu taman *solar cell* dengan membuka *website* yang sudah terintgrasi dengan alat *monitoring* yang ada di lapangan. Dengan adanya alat *monitoring* ini diharapkan dapat memudahkan petugas dalam melaksanakan tugasnya seperti mengetahui terjadinya gangguan termasuk mempersingkat waktu untuk mencari penyebab tidak berfungsinya lampu taman *solar cell*. Sebelumnya telah ada penelitian mengenai perbandingan mengenai monitoring lampu yang menggunakan notifikasi SMS yang dilakukan oleh Eko[1], pemantauan parameter panel surya yang dilakukan oleh Muhammad Rizal [2], dan aplikasi android pengendali lampu rumah yang dilakukan oleh Andik [3]

IoT (*Internet of Things*) adalah teknologi yang memungkinkan komputer terhubung ke Internet untuk melakukan berbagai fungsi. [4]. LDR sebagai indikator untuk mendeteksi kondisi lampu yang tidak normal, sensor arus untuk mengetahui besarnya arus yang mengalir pada LPJU. [5]. Sistem otomatis seperti ini dikendalikan menggunakan mikrokontroler. Hasil yang didapatkan setelah melakukan uji coba di lapangan data yang didapatkan melalui SMS tidak realtime [6]. Situs resmi Firebase mengutip FCM (Firebase Cloud Messaging) sebagai solusi pengiriman pesan lintas platform yang memungkinkan pengguna mengirim pesan dengan aman dan gratis. Keunggulan Firebase Cloud Messaging dalam pengelolaan email adalah aplikasi dapat mengirimkan data dan notifikasi secara real-time ke pihak ketiga. [7]. Permasalahan yang terjadi belum adanya system yang mampu meonitoring dan mengontrol lampu taman dengan jarak jauh. Dari latar belakang yang telah dikemukaakan dan beberapa literature yang mendukung penelitian ini, maka peneliti membuat sebuah gagasan dengan merancang sebuah system yang dapat mengontrol dan memonitoring lampu taman berbasis website.

METODE

Perancangan Sistem

Tahap perancangan dan pembuatan perangkat sistem *monitoring* lampu taman *solar cell* menggunakan *website* meliputi blok fungsional sistem yang akan menjelaskan proses kerja alat dalam bentuk alur diagram. Adapun fungsi masing-masing sistem yaitu s*olar cell* atau panel surya menghasilkan energi listrik tanpa biaya, dengan mengkonversikan tenaga matahari menjadi listrik.



Gambar 1. Konfigurasi Sistem

Konfigurasi sistem pada Gambar 1 merupakan komunikasi antar tiang yang akan menampilkan hasil data-data pembacaan sensor yang dikirim dan ditampilkan melalui *website.* Lampu taman *solar cell* yang diletakkan di tempat lokasi berbeda tetapi bisa di *monitoring* dari jarak jauh. Hasil dari pembacaan sensor di kumpulkan di dalam alat dengan mikrokontroler untuk mendiagnosis apakah seperangkat lampu taman *solar cell* sedang normal atau mengalami kerusakan dan butuh di periksa. Mikrokontroler mengumpulkan data nilai tegangan PV, arus PV untuk mengetahui keadaan PV. Sama hal nya dengan baterai, tegangan dan arus baterai menginterpretasikan keadaan baterai, pun juga lampu tegangan, arus dan kecerahan lampu menginterprestaikan keadaan lampu. Serta menampilkan data lokasi dan hasil waktu *maintenance* lampu taman *solar cell* yang sudah dilakukan oleh satgas PJU di lapangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sensor Tegangan

Berdasarkan proses pengambilan data pembacaan sensor tegangan dengan *power supply* variabel, pembacaan menggunakan *avometer* dibandingkan dengan nilai tegangan sebenarnya yang keluar dari *power supply* variabel terbaca oleh sensor tegangan dalam bentuk tabel yang akan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pembacaan Sensor Tegangan

	Pembacaan Nilai *Voltage*		Presentase
No.	*Power Supply*	Sensor	*Error*
1	1,24 V	1,23 V	0,806 %
2	2 V	1,99 V	0,5 %
3	2,5 V	2,46 V	1,6 %
4	3 V	3,01 V	0,334 %
5	3,5 V	3,54 V	1,143 %
6	4 V	4,05 V	1,25 %
7	4,5 V	4,49 V	0,223 %
8	5 V	5,03 V	0,6 %
9	5,5 V	5,52 V	0,36 %
10	6 V	6,03 V	0,5 %
11	6,5 V	6,49 V	0,15 %
12	7 V	7,01 V	0,14 %
13	7,5 V	7,52 V	0,267 %
14	8 V	7,99 V	0,125 %
15	8,5 V	8,45 V	0,588 %

Pada tabel menunjukkan bahwa nilai tegangan input dan nilai tegangan output dari sensor yang diuji hampir sama. Oleh karena itu, multimeter sebagai perbandingan tegangan membaca persentase kesalahan antara pengukuran tegangan dari catu daya variabel pada instrumen yang tidak terlalu besar.

Sensor Arus

Sensor arus yang dipasang pada penelitian ini terletak pada sisi keluaran sel fotovoltaik, baterai dan lampu, dan kapasitas sensor arus maksimum adalah 5 ampere. Fungsi sensor tergantung pada konduktivitas tembaga.Ketika medan magnet dihasilkan oleh arus yang mengalir di sepanjang permukaan konduktor, sirkuit terpadu ACS 712 akan mendeteksi medan magnet dan kemudian membacanya oleh perangkat ESP8266 NodeMCU, dimana untuk hasil pembacaan sensor arus dapat dilihat pada Tabel 2.

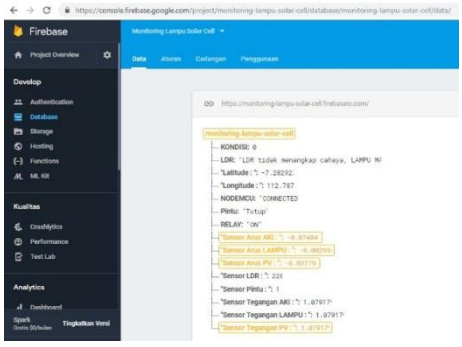
Tabel 2. Hasil Pembacaan Sensor Arus

No.	Pembacaan Nilai *Voltage*		Presentase *Error*
	Power Supply	Sensor	
1	0,07	0,05	28,57%
2	0,10	0,09	10,00%
3	0,26	0,26	0,00%
4	0,56	0,55	1,82%
5	0,60	0,63	4,76%
6	0,75	0,76	1,32%
7	0,89	0,87	2,30%
8	0,97	0,98	1,02%
9	1,08	1,05	2,86%
10	1,20	1,21	0,83%
11	1,46	1,46	0,00%
12	1,74	1,71	1,75%
13	1,89	1,88	0,53%
14	1,98	1,97	0,51%
1	0,07	0,05	28,57%

Tabel merupakan hasil pemeriksaan sensor arus, terlihat bahwa sinyal keluaran dari sensor arus linier. Keluaran sensor dapat digambarkan sebagai linier, karena kesalahan pembacaan alat ukur pada serial monitor tidak terlalu besar.

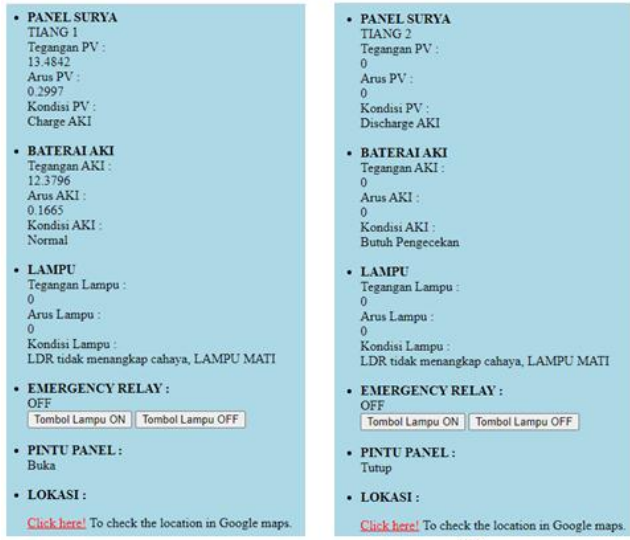
Pengujian Pengiriman Data NodeMCU ESP8266 ke *Database Firebase* API

Pengujian pengiriman data NodeMCU ESP8266 ke *database Firebase* API dilakukan melalui koneksi internet yang disediakan oleh seluruh Taman Kota Surabaya. Salah satu fungsi *website* sebagai sistem informasi adalah untuk menampilkan kondisi pengukuran sensor berdasarkan data pengukuran yang sebenarnya di *database*. Pengujian dilakukan dengan membandingkan data di database dengan tampilan di *website. Untuk hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 2 di bawah ini.*



Gambar 2. Tampilan *Database Firebase* Saat Menerima Data

Website sebagai Sistem Informasi harus mampu menyajikan informasi yang menyatakan kondisi fisik yang ada pada lampu taman *solar cell* yang ada di taman Kota Surabaya. Data pada tiang 1 dan tiang 2. Penggunaan *website* ini akan digunakan oleh kantor DKRTH Kota Surabaya agar lebih mudah dalam proses *maintenance* serta *monitoring* lampu. Untuk hasil tampilan website dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan *Website* Tiang Lampu

Website sebagai Sistem Informasi harus mampu menyajikan informasi yang menyatakan kondisi fisik yang ada pada lampu taman *solar cell* yang ada di taman Kota Surabaya. Penggunaan *website* ini akan digunakan oleh kantor DKRTH Kota Surabaya agar lebih mudah dalam proses *maintenance* serta *monitoring* lampu PJU.

Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian kesulurah dari sistem yang dibuat dilakukan dengan mencoba sistem dari mulai mengakses *user name* pada *website*, menampilkan data pembacaan sensor serta mengontrol *relay* melalui *website.* Pada lampu taman *solar cell* di uji coba secara langsung di taman Kota Surabaya. Uji coba dilakukan selama 1 minggu dan tetap di *monitoring* dengan menggunakan alat dan *website* yang telah dibuat. Pengujian diambil selama uji coba dilakukan. Pengambilan data diambil saat kondisi pada PV dan lampu. Hasil monitoring akann ditampilkan pada tabel sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil Pengujian Keseluruhan sistem

Tanggal	Jam	PV			Lampu		
		Kondisi	Tegangan	Arus	Kondisi	Tegangan	Arus
3-6-2021	06.17	*Charge* Aki	10,56 V	0,06 A	Mati	0 V	0 A
	17.18	*Discharge* Aki	0 V	0 A	Terang	11,98 V	0,49A
4-5-2021	06.10	*Charge* Aki	10,13 V	0,06 A	Mati	0 V	0 A
	17.13	*Discharge* Aki	0 V	0 A	Terang	12,24 V	0,48A
5-6-2021	05.58	*Charge* Aki	10,26 V	0,06 A	Mati	0 V	0 A
	17.25	*Discharge* Aki	0 V	0 A	Terang	12,02 V	0,49A
6-6-2021	06.04	*Charge* Aki	10,32 V	0,06 A	Mati	0 V	0 A
	17.18	*Discharge* Aki	0 V	0 A	Terang	12,43 V	0,48A
7-6-2021	06.13	*Charge* Aki	10,27 V	0,06 A	Mati	0 V	0 A
	17.04	*Discharge* Aki	0 V	0 A	Terang	12,37 V	0,51A
8-6-2021	05.55	*Charge* Aki	10,36 V	0,06 A	Mati	0 V	0 A
	17.13	*Discharge* Aki	0 V	0 A	Terang	12,21 V	0,5 A
9-6-2021	06.07	*Charge* Aki	10,16 V	0,06 A	Mati	0 V	0 A
	17.27	*Discharge* Aki	0 V	0 A	Terang	11,95 V	0,49A

Dari hasil pengujian pada Tabel yang telah dilakukan, kondisi PV dan kondisi lampu berjalan dengan normal. Sehingga kondisi aki pada box panel tetap normal. Dan untuk pengujian alat *monitoring* lampu taman *solar cell* di uji secara langsung dilapangan yang ditempatkan di taman Ekspresi Kota Surabaya.

KESIMPULAN

Berdasarkan perancangan alat yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan sebagai berikut: Pada penggunaan baterai, perhitungan pemakaian kapasitas baterai sudah sesuai dengan rumus I=P/V, yang didapatkan lama waktu nyala lampu selama 11,8 jam dengan kapasitas baterai 12V/7Ah dan beban lampu sebesar 6 Watt. Kapasitas aki ini sudah sesuai dengan target yang diinginkan. Hasil pengujian dan analisa perangkat mekanik, elektronik, dan *software* dapat disimpulkan bahwa penggunaan semua perangkat sudah berjalan dengan normal dan maksimal sesuai fungsi nya Nilai yang terbaca oleh sensor tegangan presentase kesalahan paling kecil yang didapat sebesar 0,043% dan yang paling besar 1,6 . Nilai yang terbaca oleh sensor arus ACS712 presentase kesalahan yang paling kecil sebesar 0% dan yang paling besar 28,57% (terletak pada nilai 0,07 Ampere yang terbaca 0,05 Ampere). Nilai yang terbaca oleh sensor LDR presentase kesalahan yang paling kecil sebesar 0,19% dan yang paling besar 1,12% . Hasil pengujian dan analisa perangkat lunak (*software*) didapatkan kesimpulan yaitu pengiriman data NodeMCU ESP8266 ke database Firebase yang ditampilkan di *website* dipengaruhi oleh kualitas koneksi internet yang lebih baik menggunakan jaringan 4G karena kualitas pengiriman data lebih cepat terkirim dibandingkan saat jaringan 3G, H+, E.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Eko Ihsanto dan Muhamad Dawud, "Sistem Monitoring Lampu Penerangan Jalan Umum Menggunakan Mikrokontroler Arduino Dan Sensor LDR Dengan Notifikasi SMS", Jurnal Teknologi Elektro, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Mercu Buana, Jakarta, Vol. 7 No. 2, Halaman 101-105, 2016.

[2] Muhammad Rizal Fachri, Ira Devi Sara, dan Yuwaldi Away, "Pemantauan Parameter Panel Surya Berbasis Arduino Secara Real Time", Jurnal Rekayasa Elektrika, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Vol. 11 No. 4, Halaman123-128, 2015.

[3] Andik Giyartono dan Priadhana Edi Kresnha, "Aplikasi Android Pengendali Lampu Rumah Berbasis Mikrokontroler ATMEGA328", Jurnal Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2015, Jurusan Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Jakarta, Jakarta, Halaman 1-9, 2015. Cargill and P. O'Connor, *Writing scientific research articles strategy and steps*. La Vergne (Tenn.): MyiLibrary, 2010.

[4] Susanti Erma, & Triyono Joko. (2017). Prototype Alat Iot (Internet Of Things) Untuk Pengendali Dan Prototype Alat Iot (Internet Of Things) Untuk Pengendali Dan Pemantau Kendaraan Secara Realtime, Jurnal, Simposium Nasional RAPI XV, 15(May), 401–407.

[5] Putra, I. G. A., Amrita, A. A. N., & Suyadnya, I. M. A. (2018). Rancang Bangun Alat Monitoring Kerusakan Lampu Penerangan Jalan Umum Berbasis Mikrokontroler dengan Notifikasi SMS. Journal of Computer Science and Informatics Engineering (J-Cosine), 2(2), 90–99. https://doi.org/10.29303/jcosine.v2i2.141

[6] Sms, D. N. (2016). Vol.7 No.2 Mei 2016 101. 7(2), 101–105.

[7] Faisol, A., & Rahmadianto, F. (2019). Realtime Notification Pada Aplikasi Berbasis Web Menggunakan Firebase Cloud Messaging (Fcm). Jurnal Mnemonic, 1(2), 14–17. https://doi.org/10.36040/mnemonic.v1i2.32

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2797

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Sistem Peramalan Penjualan Bahan Pokok di CV Hokky Graha Family Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing

Dayan Purnomo[1*], Rachman Arief[2]

Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
*e-mail: *dayanpunomo@gmail.com*

ABSTRACT

CV Hokky Graha Family is a shop selling various necessities ranging from light snacks and beverages located in Surabaya City, which has long been established in 2007 until now. However, the problem that often occurs is the lack of goods stock. If the supply of goods is too little compared to the buyer's demand, the buyer will switch and move to another store. If this continues, the store will suffer a loss because the goods are not available. Therefore, it is necessary to have a forecasting system to help company owners predict the amount of inventory that must be provided in the next sales period in detail. This web-based application applies a Single Exponential Smoothing method. In the study, it was concluded that forecasting sales of staple goods using the Single Exponential Smoothing method on CV Hokky Graha Family is able to estimate how many needs in the future by considering the level of accuracy of existing MAPE errors. From the test results, based on parameters ranging from January 2017 to December 2019, it can be concluded that the value of α (alpha) is 0.9 which has the smallest MAPE result which is 2%.

Keywords: *Forecasting System; MAPE; Sales of Staples; Single Exponential Smoothing.*

ABSTRAK

CV Hokky Graha Family merupakan toko penjualan berbagai kebutuhan mulai dari makanan berat, ringan, dan minuman yang berada di Kota Surabaya, yang sudah lama berdiri pada tahun 2007 hingga sekarang. Namun, permasalahan yang sering terjadi yakni terjadi kekurangan stok barang. Jika persedian barang terlalu sedikit dibandingkan dengan permintaan pembeli, pembeli akan beralih dan berpindah ke toko lain. Jika hal ini terus menerus terjadi, pihak toko akan mengalami kerugian dikarenakan barang tidak tersedia. Oleh karena itu, perlu adanya sebuah sistem peramalan untuk membantu pemilik perusahaan dalam memprediksi jumlah persediaan barang yang harus disediakan pada periode penjualan berikutnya secara terperinci. Aplikasi ini

berbasis web dan menerapkan metode Single Exponential Smoothing. Dalam penelitian, disimpulkan bahwa peramalan penjualan bahan pokok menggunakan metode Single Exponential Smoothing pada CV Hokky Graha Family mampu memperkirakan berapa kebutuhan pada periode ke depannya dengan mempertimbangkan tingkat akurasi *error* MAPE yang ada. Dari hasil pengujian, berdasarkan parameter pada Januari 2017–Desember 2019 yang dapat disimpulkan bahwa nilai α (*alpha*) 0,9 lah yang memiliki hasil MAPE terkecil, yaitu 2%.

Kata kunci: MAPE; Penjualan Bahan Pokok; Single Exponential Smoothing; Sistem Peramalan.

PENDAHULUAN

Kebutuhan sehari-hari manusia tidak terlepas dari makanan dan minuman. Maka dari itu, kebutuhan tersebut harus terpenuhi sebagai kebutuhan dasar atau kebutuhan primer setiap manusia. Berdasarkan penelitian, industri makanan dan minuman memenuhi fungsi membangun sebuah jaringan pada tubuh, memelihara dan memperbaiki jaringan yang mengalami kerusakan, serta mengatur proses alamiah dan kimiawi dalam tubuh. Selain itu, industri tersebut juga masuk di urutan teratas sebagai industri paling laku di dunia. Itulah alasan industri ini tidak akan punah. Peluang besar dari penjualan bahan pokok barang yang terwujud seperti yang diperoleh dari sumber alam, dibeli dari pemasok, atau diolah sendiri oleh perusahaan untuk digunakan perusahaan dalam proses produksinya sendiri [1], yang membuat banyak pelaku usaha bersaing dalam industri makanan dan minuman ini. Salah satu perusahaan yang bergerak dalam penjualan makanan dan minuman ini adalah CV Hokky Graha Family.

CV Hokky Graha Family merupakan sebuah toko yang menjual berbagai kebutuhan, mulai dari makanan berat, ringan, dan minuman yang berada di Kota Surabaya, Jawa Timur yang sudah lama berdiri pada tahun 2007 hingga sekarang. Dalam hal ini, untuk suatu pengolahan data penjualan masih dikatakan sangat kurang efesien dan sering terjadi kekurangan stok barang. Jika persedian barang terlalu sedikit dibandingkan dengan permintaan pembeli, pembeli akan beralih dan berpindah ke toko lain. Jika hal ini terus menerus terjadi, pihak toko akan mengalami kerugian dikarenakan barang tidak tersedia. Oleh karena itu, dibangunlah sistem peramalan agar membantu pemilik perusahaan yang dapat memprediksi jumlah persediaan barang yang harus disediakan pada periode penjualan berikutnya secara terperinci.

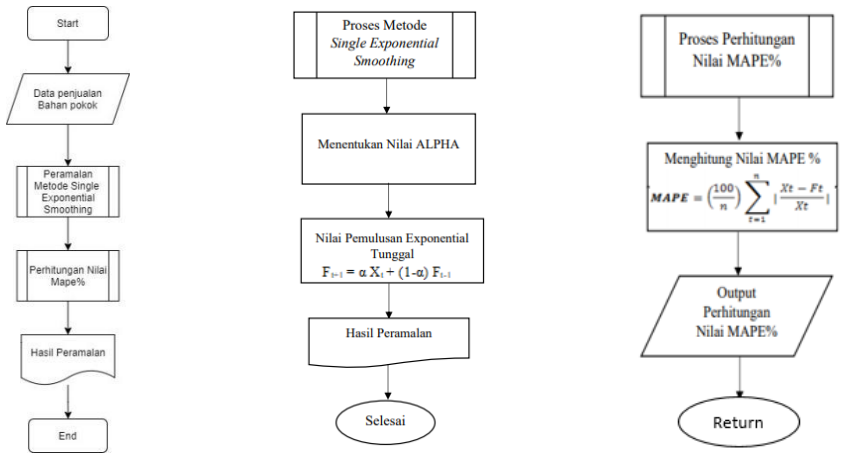
Peramalan yaitu proses untuk memperkirakan beberapa kebutuhan di masa mendatang dalam rangka memenuhi permintaan barang ataupun jasa [2]. Sehingga, adanya peramalan ini akan mampu memperkirakan berapa kebutuhan pada periode ke depannya. Dalam hal ini, Peneliti lebih memilih metode Single Exponential Smoothing, suatu tipe teknik peramalan rata-rata bergerak yang melakukan penimbangan terhadap data masa lalu atau data tiga tahun ke belakang dengan cara eksponensial sehingga data paling akhir mempunyai bobot atau timbangan lebih besar dalam rata-rata bergerak [3]. Pemilihan metode didasarkan karena metode tersebut sangat tepat dengan tingkat *erorr* MAPE lebih kecil dibandingkan metode lainnya. MAPE bisa dihitung menggunakan kesalahan absolut pada setiap periode dibagi dengan nilai observasi yang nyata untuk periode tertentu. Kemudian, kesalahan persentase absolut tersebut dirata-rata. Nilai MAPE semakin baik apabila nilainya semakin mendekati angka nol [4].

Aplikasi ini berbasis web, salah satu layanan yang didapat oleh pemakai komputer yang terhubung dengan fasilitas *hypertext* untuk menampilkan data berupa teks, gambar, suara, animasi, dan multimedia lainnya [5], serta menerapkan metode Single Exponential Smoothing. Dalam dunia teknologi yang pesat ini, diperlukan suatu jaringan yang dapat mempermudah serta mempercepat penyampaian informasi secara luas, yakni melalui media internet.

METODE

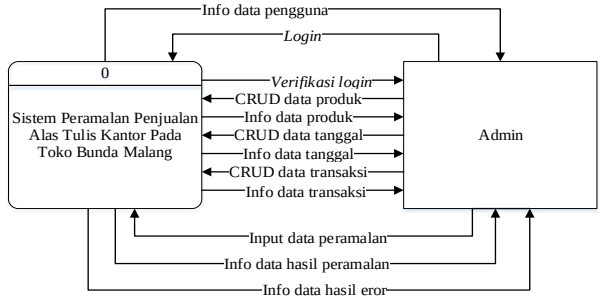
Dari Gambar 1, dapat dijelaskan bahwa *Admin* dapat memasukkan data stok bahan pokok setiap bulannya. Selain itu, Admin juga akan melakukan perhitungan dengan menggunakan metode

Single Exponential Smoothing serta MAPE% dan *output* hasil peramalan stok bahan pokok tersebut. Dalam metode ini, dijelaskan alur proses sistem pada data kebutuhan bahan pokok dengan memasukkan data penjualan bahan pokok pada sistem kemudian diproses dengan rumus Single Exponential Smoothing, melakukan perhitungan nilai parameter, dan menentukan nilai pemulusan *exponential* tunggal. Proses perhitungan nilai MAPE% untuk menghitung nilai *error* terkecil dari peramalan jumlah data penjualan bahan pokok dengan menggunakan metode Single Exponential Smoothing, dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. (a) *flowchart* sistem peramalan, *(*b) *flowchart* metode, (c) *flowchart* nilai MAPE%.

Sistem peramalan penjualan bahan pokok terdapat *Admin* yang mempunyai hak akses dalam sistem ini, antara lain melakukan *login*, CRUD data produk, CRUD data tanggal, CRUD data transaksi, dan juga dapat memasukkan data peramalan dan sistem akan menghasilkan info data pengguna, verifikasi login, info data produk, info data tanggal, info data transaksi, info data hasil peramalan, dan info data hasil *error* yang dapat dilihat pada Gambar 2 (diagram konteks).



Gambar 2. Diagram Konteks.

HASIL DAN PEMBAHASAN

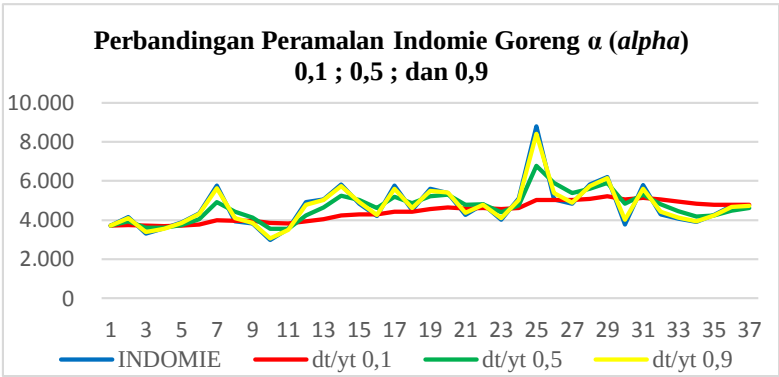
Pembahasan

Hasil peramalan yang menjadi hasil akhir dalam program ini tidak selalu tepat, hanya saja mendekati nilai peramalan. Dikarenakan banya faktor yang dapat mempengaruhi perubahan pada hasil penjualan bahan pokok Indomie Goreng dalam 3 tahun di CV Hokky Graha Family. Di bawah ini adalah hasil pengujian berdasarkan parameter. Seperti Tabel 1 pengujian berdasarkan parameter.

Tabel 1. Pengujian Berdasarkan Parameter

Data ke-	Bulan-Tahun	Data Aktual	*Forecast*		
			0,1	**0,5**	**0,9**
1	Jan-17	3706	3706,0	3706,0	3706,0
2	Feb-17	4147	3750,1	3926,5	4102,9
3	Mar-17	3312	3706,3	3619,3	3391,1
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
35	Nov-19	4273	4789,7	4224,8	4239,0
36	Des-19	4728	4783,5	4476,4	4679,1
37	Jan-20 (hasil peramalan)		4778,0	4602,2	4723,1
Rata-Rata MAPE %			**13,5%**	**8,7%**	**2,0%**

Pada data di Tabel 1, terdapat perbandingan MAPE penjualan bahan pokok Indomie Goreng dalam 3 tahun di CV Hokky Graha Family dengan menggunakan metode Single Exponential Smoothing dari α (*alpha*) 0,1; 0,5; dan 0,9 yang hasil MAPE terkecilnya adalah α (*alpha*) 0,9. Pada Gambar 3, dapat dilihat grafik perbandingan peramalan α (*alpha*) 0,1; 0,5; dan 0,9.



Gambar 3. Grafik perbandingan peramalan α (*alpha*) 0,1 ; 0,5 ; dan 0,9.

Metode ini sangat sedikit pencatatan data masa lalu. Perhitungan peramalannya dapat dilihat pada Persamaan 1,

$$F_{t+1} = \alpha X_t + (1-\alpha) F_{t-1} \quad (1)$$

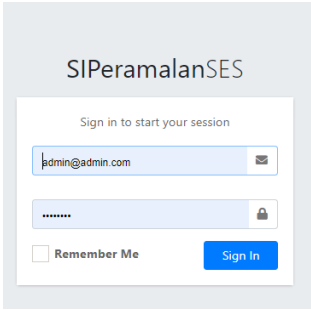
dengan F_{t+1} adalah ramalan untuk periode berikutnya, X_t adalah nilai aktual pada periode t, dan α adalah faktor bobot $0 < \alpha < 1$. Massa dinyatakan dalam gram dan waktu memiliki satuan milidetik. Konstanta a dan b merupakan bentuk relasi model terhadap parameter waktu.

MAPE dihitung dengan menggunakan kesalahan absolut pada tiap periode dibagi dengan nilai observasi yang nyata untuk periode itu. Kemudian, merata–rata kesalahan persentase absolut tersebut. Suatu data sangat bagus bila nilai berada di bawah 10% dan mempunyai data yang bagus jika nilai berada antara 10% sampai 20% [6]. Persamaan (2) data ramalan (Ft) nilai aktual pada periode t (Xt) nomer urutan data (n).

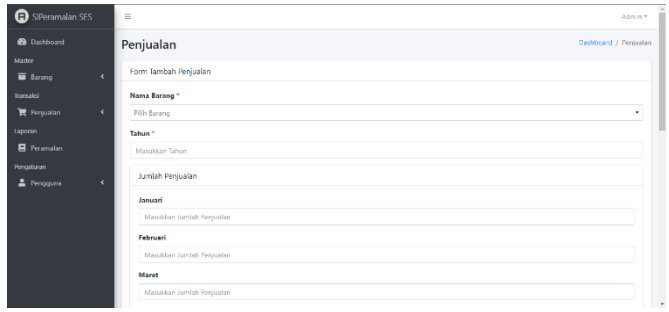
$$\text{MAPE} = \left(\frac{100}{n}\right) \sum_{t=1}^{n} \left| \frac{Xt - Ft}{Xt} \right| \quad (2)$$

Hasil

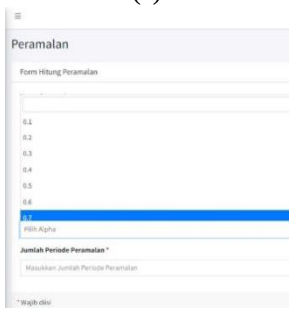
Tampilan program bertujuan untuk memudahkan para pengguna dalam menggunakan sistem yang telah dibuat sehingga tidak menimbulkan kesalahan dalam penggunaan sistem yang telah dibuat. Tampilan program pada membuka sistem peramalan penjualan bahan pokok menggunakan metode Single Exponential Smoothing pada CV Hokky Graha Family berbasis web. Pengertian dari aplikasi web [7] yaitu program software yang dijalankan di server web yang tidak seperti aplikasi desktop pada jaman dulu yang diluncurkan oleh sistem operasi, aplikasi web harus diakses melalui web browser. Gambar 4 merupakan tampilan *login* yang digunakan sebagai tampilan awal saat pertama kali membuka sistem, terdiri atas *username* dan *password* yang berguna untuk mengakses halaman lainnya atau proses ke halaman selanjutnya. Tampilan tambah data penjualan merupakan halaman untuk *input* data penjualan atau data aktual di sistem. *Setting* periode peramalan yang berfungsi untuk menampilkan hasil peramalan pada sistem dan di dalam *setting* periode memilih salah satu nilai *alpha* dari 0,1–0,9. Pada Gambar 4 dapat dilihat tampilan *login*, tampilan *input* data, tampilan *alpha*, *setting* periode peramalan, dan tampilan hasil peramalan.



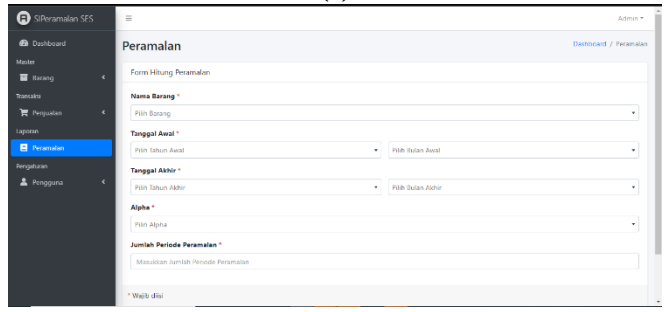
(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

Gambar 4. (a) tampilan *login*, (b) tampilan *input* data, (c) tampilan *alpha*, (d) setting periode peramalan, dan (e) tampilan hasil peramalan.

KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian yang mengangkat tema tentang peramalan barang penjualan bahan pokok menggunakan metode Single Exponential Smoothing pada CV Hokky Graha Family, dapat dianalisis dengan cara melihat α (*alpha*). Dari hasil pengujian bedasarkan parameter pada tabel perhitungan peramalan barang penjualan bahan pokok menggunakan metode Single Exponential Smoothing pada CV Hokky Graha Family pada Januari 2017–Desember 2019, hasil MAPE pada α (*alpha*) 0,1 sebesar 13,5%, α (*alpha*) 0,5 sebesar 8,7%, dan α (*alpha*) 0,9 sebesar 2,0%. Dari hasil perhitungan tersebut, dapat disimpulkan bahwa nilai α (*alpha*) 0,9 yang memiliki hasil MAPE terkecil, yaitu 2,0%.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Baroto, T. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Jakarta: Ghalia Indonesia, 2002.
[2] Nasution, Arman Hakim. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi, Edisi Kedua.* Surabaya: Prima Printing, 2008.
[3] Handoko, T.H. *Manajemen, Liberty Edisi 2*. Yogyakarta: BPFE, Universitas Gajah Mada, 1984.
[4] Handoyo dan Prasojo. *Sistem Dinamik Untuk Pembangunan Berkelanjutan*. Bogor: Asosiasi ASDI, 2017.
[5] Sibero, Alexander F. K. *Web Programming Power Pack*. Yogyakarta: MediaKom, 2013.
[6] Zainun, Majid. 2003. *Low Cost House Demand Predictor*. Universitas Teknologi Malaysia.
[7] Arief, Rachman. 2018. *Aplikasi Pembayaran dan Perizinan Santri Ponpes Assalafi Al Fithrah Surabaya Berbasis Web*. Jurnal IPTEK, Volume 22, 71-78.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2812

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

PENERAPAN METODE *CLUSTERING* K-MEDOIDS UNTUK PENGELOMPOKAN ABSTRAK SKRIPSI BERBASIS WEB

Ruly Adi Permana[1], Dian Puspita Hapsari[2], Rotul Rotul Muhima[3]

[1,2]Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi
Institut Teknologi Adhi tama Surabaya
email : *permanaruly@gmail.com*

ABSTRACT

literature review, the results of field research, or the results of the development of trials or experiments. Currently, the search for scientific papers in the Department of Informatics ITATS is only based on the title. This study aims to build a search application that is able to automatically classify thesis documents using the k-medoids clustering algorithm based on the abstracts contained in the document. The data group is in the form of 105 thesis abstract text data in the Department of Informatics ITATS with a span of three years. The results of the simulation of grouping thesis abstracts obtained a more optimal K value when it was at K=4. Testing the confidence of the shaped cluster using the Silhouette Coefficient method. The Silhouette Coefficient value is -0.028975.

Keywords: *Clustering, K-Medoids, Silhouette Coefficient*

ABSTRAK

Karya ilmiah yang ditulis mahasiswa program S1 atau yang disebut skripsi ditulis berdasarkan hasil kajian pustaka, hasil penelitian lapangan, ataupun hasil pengembangan uji coba atau eksperimen. Kegiatan pencarian karya ilmiah skripsi di Jurusan Teknik Informatika ITATS saat ini hanya berdasarkan judul. Penelitian ini bertujuan untuk membangun aplikasi pencarian yang mampu mengelompokkan dokumen skripsi secara otomatis menggunakan algoritma clustering k-medoids berdasarkan abstrak yang ada dalam dokumen tersebut. Kelompok data berupa 105 data text abstrak skripsi di Jurusan Teknik Informatika ITATS dengan rentang waktu tiga tahun. Dilakukan preproses data text kemudian dihitung total simpangan dengan menghitung nilai total *distance* baru dengan total *distance* lama. Hasil simulasi pengelompokan abstrak skripsi diperoleh nilai K yang lebih optimal pada saat berada di K=4. Pengujian kepercayaan dari

cluster yang berbentuk menggunakan metode Silhouette Coefficient. Diperoleh nilai Silhouette Coefficient sebesar -0,028975.

Kata Kunci : *Clustering, K-Medoids, Silhouette Coefficient*

PENDAHULUAN

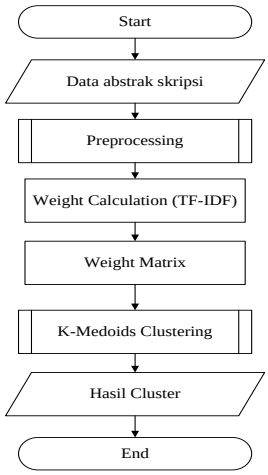
Sebuah karya ilmiah skripsi merupakan bentuk laporan hasil penelitian yang dilakukan oleh mahasiswa strata satu (S1). Saat ini perpustakaan ITATS mengelola banyak dokumen skripsi dari semua jurusan yang ada. Perpustakaan juga menjadi sumber referensi utama untuk mahasiswa dalam menyusun tinjauan pustaka yang menjadi bagian dari sebuah laporan skripsi. Kegiatan pencarian referensi menjadi kegiatan yang penting, sehingga membutuhkan sebuah aplikasi yang mampu mengelompokan tema skripsi berdasarkan abstrak. Saat ini belum ada aplikasi pencarian yang digunakan perpustakaan jurusan Teknik Informatika ITATS yang dilengkapi fitur pengelompokan tema secara otomatis berdasarkan abstrak skripsi. Pencarian informasi mengenai dokumen skripsi Jurusan Teknik Informatika pada sistem informasi perpustakaan ITATS saat ini hanya sebatas pencarian skripsi berdasarkan judul tanpa mengetahui isi dari penelitian yang tercantum pada abstrak. Hal ini membuat mahasiswa kesulitan dalam mencari referensi berupa informasi kategori terkait dengan topik penelitiannya yang akan dikerjakan.

Sehingga penlitian ini bertujuan untuk membangun aplikasi yang dilengkapi dengan fitur pencarian yang dapat mengelompokkan tema skripsi secara otomatis berdasarkan abstrak skripsi untuk memudahkan pencarian informasi yang dibutuhkan. Penelitian yang telah dilakukan menggunakan metode clustering dengan k-Medoids antara lain [1][3][5], menjelaskan kelebihan metode tersebut mampu menyelesaikan masalah K-means dan menghasilkan cluster kosong serta sensitif terhadap outlier atau noise. Untuk menilai tingkat kepercayaan dari hasil pengelompokan metode clustering k-medoids dalam penelitian ini menggunakan Silhouette Coefficient [2][4][6].

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka dapat dirumuskan permasalahan. Yaitu bagaimana mengelompokkan data text dari abstrak skripsi mahasiswa jurusan teknik informatika ITATS dengan menggunakan metode clustering K-Medoids dan bagaimana menerapkan metode K-Medoids untuk mengelompokkan dokumen skripsi Jurusan Teknik Informatika berdasarkan abstraknya.Terdapat 105 data text abstrak skripsi yang akan digunakan dalam penelitian ini, Untuk mengelompokkan data text abstrak skripsi dengan menggunakan metode clustering K-Medoids dilakukan kegiatan preproses yang terdiri dari beberapa kegiatan antara lain tokenizier dan stopword. Penjelasan lebih lanjut dari penelitian ini akan dijelaskan pada sub bagian metode yang akan diulas selanjutnya. Manfaat yang diharapkan dapat memisah-misahkan dokumen skripsi Jurusan Teknik Informatika ITATS berdasarkan topik dan kesamaannya.

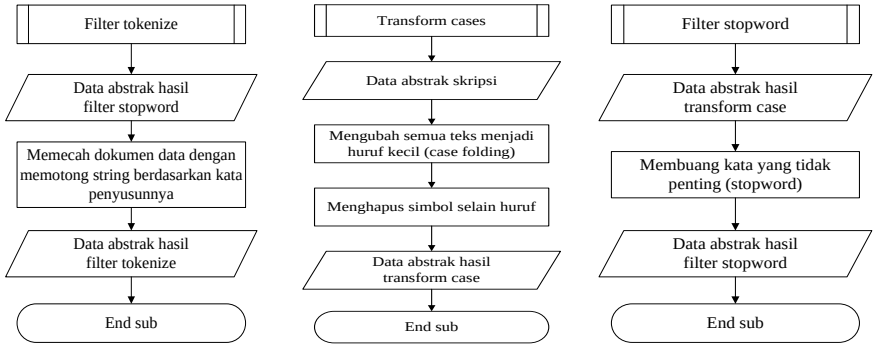
METODE

Perancangan Sistem



Gambar 1. *Flowchart Sistem Clustering* Abstrak Skripsi.

Flowchart sistem pada gambar 1 diatas menjelaskan alur proses sistem secara umum. Proses clustering abstrak skripsi dilakukan dengan cara, melakukan proses input data abstrak skripsi yang akan dicluster. Kedua, melakukan proses preprocessing data teks. Dimana preprocessing ini terdiri dari tiga langkah yaitu, transform cases, filter stopword dan filter tokenize. Langkah selanjutnya melakukan proses clustering menggunakan metode clustering K-Medoids. Terakhir, didapatkan hasil cluster untuk menentukan clustering data abstrak skripsi.



(a) (b) (c)

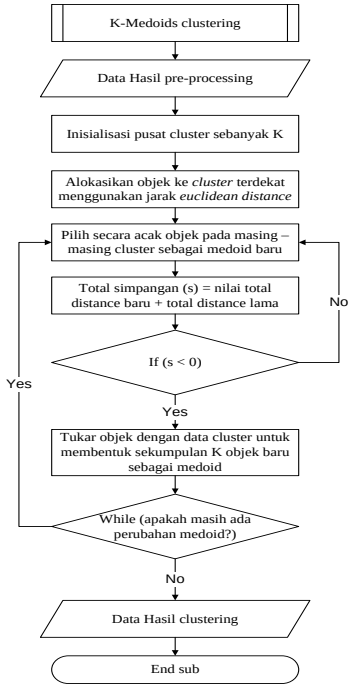
Gambar 2. a) *Flowchart Filter Tokenize*, b)) *Flowchart Transform Case*, c) Flowchart Filter Stopword

Pada gambar 2 merupakan diagram alir yang menjelaskan subproses dari *flowchart preprocessing* pada sistem *clustering* abstrak skripsi digambar 1. Proses pertama yang dilakukan adalah, melakukan proses input data abstrak skripsi hasi. Kedua, memecah dokumen data dengan memotong *string* berdasarkan kata penyusunnya. Terakhir, proses akan menampilkan hasil *output* dari subproses *filter tokenize*.

Dilanjutkan dengan *flowchart transform case* yang merupakan subproses dari *flowchart preprocessing* sistem *clustering* abstrak skripsi pada gambar1. Proses pertama yang dilakukan adalah, melakukan proses input data abstrak skripsi yang akan di*cluster*. Kedua, mengubah

semua teks menjadi huruf kecil (proses *case folding*). Kemudian, menghapus simbol selain huruf. Terakhir, proses akan menampilkan hasil *output* dari subproses *transform case*.

Kemudian masuk ke *flowchart filter stopword* yang merupakan subproses dari *flowchart preprocessing* sistem *clustering* abstrak skripsi pada gambar1. Proses pertama yang dilakukan adalah, melakukan proses input data abstrak skripsi hasil *transform case*. Kedua, membuang kata yang tidak penting (*stopword*). Terakhir, proses akan menampilkan hasil *output* dari subproses *filter stopword*.



Gambar 3. *Flowchart* Metode *K-Medoids Clustering*.

Pada gambar 3 adalah langkah-langkah metode k-medoids clustering yang akan dijalankan setelah subproses pada gambar 2 input data hasil preprocessing. Inisialisasi pusat cluster sebanyak K (jumlah cluster). Alokasikan setiap data (objek) ke cluster terdekat menggunakan persamaan ukuran jarak Euclidian Distance. Pilih secara acak objek pada masing-masing cluster sebagai kendidat medoid baru. Hitung jarak setiap objek yang berada pada masing-masing cluster dengan kandidat medoid baru. Hitung total simpangan (S) dengan menghitung nilai total distance baru total distance lama. Jika nilai S < 0. Maka tukar objek dengan data cluster untuk membentuk sekumpulan K objek baru sebagai medoid, jika tidak maka kembali pada langkah 4. While apakah masih ada perubahan pada medoid? Jika iya maka kembali pada langkah 4, jika tidak maka didapatkan data hasil clustering.

Pendekatan ekstraksi yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu Term Frequency Inverse Document Frequensy (TF-IDF).

1. ***Document Frequency***
   Dokumen frekuensi (Df) adalah jumlah dokumen yang mengandung suatu *term* tertentu. Dokumen Frekuensi merupakan metode feature selection yang paling sederhana dengan waktu komputasi yang rendah.
2. ***Term Frequency***
   Term Frequency (Tf) merupakan salah satu metode untuk menghitung bobot tiap *term* dalam teks. Dalam metode ini tiap term diasumsikan memiliki nilai kepentingan yang sebanding dengan jumlah kemunculan *term* tersebut pada teks.

3. Inverse Document Frequency (IDF)

Merupakan Metode untuk menghitung kemunculan term dalam keseluruhan koleksi teks. Dalam hal ini, term yang jarang muncul pada koleksi keseluruhan term dinilai lebih berharga. Nilai kepentingan tiap term diasumsikan berbanding terbalik dengan jumlah teks yang mengandung term tersebut.

4. Term Frequency Inverse Document Frequency (TF-IDF)

Term Frequency Inverse Document Frequency (TF-IDF) merupakan pembobot yang dilakukan setelah ekstrasi artikel berita. Proses metode TF-IDF adalah menghitung bobot dengan cara integrasi antara term *frequency* (tf) dan *inverse document frequency* (idf). Langkah dalam TF-IDF adalah untuk menemukan jumlah kata yang kita ketahui (tf) setelah dikalikan dengan berapa banyak artikel berita dimana suatu kata itu muncul (idf).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada klasifikasi dengan metode K-Medoids bisa dilihat dengan tingkat akurasi/kebenaran. Pengujian dilakukan dengan cara menguji data abstrak skripsi sebanyak 105 data.

Pengujian Metode Elbow Grafik

Pada pengujian aplikasi ini, pengujian dilakukan untuk dapat menentukan banyak K cluster yang paling optimal. Pengujian dilakukan dengan cara menguji 105 data abstrak skripsi yang kemudian diproses pada program clustering abstrak skripsi. Untuk cluster yang akan diujikan yaitu 2, 3, 4, dan 5

1. Cluster 2
   Cluster ke-1 mendapatkan 70 data
   Cluster ke-2 mendapatkan 35 data
   Rata – rata cluster 2 = $\frac{70+35}{2} = 52.5$
   Menghitung nilai SSE:
   $SSE = \sum_{K=1}^{K} \sum_{x_i e S_k} ||x_i - c_k||_2^2$
   $SSE(1) = |52.5 - 70|^2 + |52.5 - 35|^2$
   $= |17.5|^2 + |17.5|^2$
   $= 306.25 + 306.25 = 612.5$
2. Cluster 3
   Cluster ke-1 mendapatkan 31 data
   Cluster ke-2 mendapatkan 42 data
   Cluster ke-3 mendapatkan 32 data
   Rata – rata cluster 3 = $\frac{31+42+32}{3} = 35$
   Menghitung nilai SSE:

   $SSE = \sum_{K=1}^{K} \sum_{x_i e S_k} ||x_i - c_k||_2^2$
   $SSE(1) = |35 - 31|^2 + |35 - 42|^2 + |35 - 32|^2$
   $= |4|^2 + |7|^2 + |3|^2 = 16 + 49 + 9$
   $= 74$
3. Cluster 4
   Cluster ke-1 mendapatkan 34 data
   Cluster ke 2 mendapatkan 4 data
   Cluster ke 3 mendapatkan 27 data
   Cluster ke 4 mendapatkan 40 data

Rata – rata cluster 4 = $\frac{34+4+27+40}{4} = 26.25$

Menghitung nilai SSE:

$$SSE = \sum_{K=1}^{K} \sum_{x_i e S_k} ||x_i - c_k||_2^2$$

$$SSE(1) = |26.25 - 34|^2 + |26.25 - 4|^2 + |26.-27|^2 + |26.25 - 40|^2$$
$$= |7.25|^2 + |22.25|^2 + |1.25|^2 + |13.75|^2$$
$$= 52.56 + 495.06 + 1.56 + 189.06$$
$$= 738.24$$

4. Cluster 5

Cluster ke-1 mendapatkan 24 data
Cluster ke 2 mendapatkan 4 data
Cluster ke 3 mendapatkan 23 data
Cluster ke 4 mendapatkan 12 data
Cluster ke 5 mendapatkan 42 data

Rata–rata cluster 5 = $\frac{24+4+23+12+42}{5} = 21$

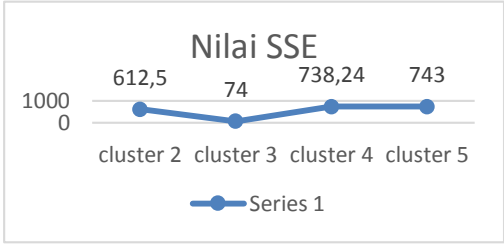
Menghitung nilai SSE:

$$SSE = \sum_{K=1}^{K} \sum_{x_i e S_k} ||x_i - c_k||_2^2$$

$$SSE(1) = |21 - 24|^2 + |21 - 4|^2 + |21 - 23|^2 + |21 - 12|^2 + |21 - 42|^2$$
$$= |3|^2 + |17|^2 + |2|^2 + |9|^2 + |21|^2$$
$$= 9 + 289 + 4 + 81 + 441$$
$$= 743$$

Berdasarkan perhitungan diatas maka didapatkan:
Nilai SSE Cluster 2 = 612.5
Nilai SSE cluster 3 = 74
Nilai SSE cluster 4 = 738.24

Nilai SSE cluster 5 = 743.



Gambar 4. Grafik *Elbow* Nilai *SSE*.

Pada gambar 4 merupakan visualisasi metode elbow dari hasil nilai SSE yang didapatkan. Dengan cluster 2 bernilai 612.5, cluster 3 bernilai 74, cluster 4 bernilai 738.24, cluster 5 bernilai 743. Berdasarkan grafik di atas maka dapat disimpulkan bahwa cluster yang membentuk pahatan berbentuk siku adalah cluster 3.

Pengujian Metode Silhouette

Pada pengujian aplikasi ini, pengujian dilakukan untuk mengetahui kualitas dari cluster yang terbentuk. Pengujian dilakukan dengan cara menguji 105 data abstrak skripsi yang kemudian diproses pada program clustering abstrak skripsi. Hasil dari metode Silhouette telah dihitung melalui program. Maka didapatkan nilai Silhouette dari tiap cluster, yaitu sebagai berikut:

Pada pengujian aplikasi ini, pengujian dilakukan untuk mengetahui kualitas dari *cluster* yang terbentuk. Pengujian dilakukan dengan cara menguji 105 data abstrak skripsi yang kemudian diproses pada program *clustering* abstrak skripsi. Hasil dari metode Silhouette telah dihitung melalui program. Maka didapatkan nilai Silhouette dari tiap cluster, yaitu sebagai berikut:

1. Hitung rata-rata jarak dari suatu dokumen dengan semua dokumen lain yang berada dalam satu cluster (a_i) :

   Tabel 1. Jarak Satu Dokumen Dengan Semua Dokumen Dalam Cluster Yang Sama

Cluster ke-	Jumlah a(i)	Rata-rata a(i)
2	1.13	0.010762
3	1.08	0.010286
4	1.05	0.01
5	1.06	0.010095
Rata-rata		0.01028575

   Dari tabel 1 didapatkan nilai rata-rata jarak dari satu dokumen dengan semua dokumen lain yang berada dalam satu cluster adalah 0,01028575.

2. Hitung rata-rata jarak dari dokmen dengan smeua dokumen di cluster lain:

   Tabel 2. Jarak Satu Dokumen Dengan Semua Dokumen

Cluster ke-	Jumlah d(i)	Rata-rata d(i)
2	1.13	0.010762
3	1.08	0.010286
4	1.07	0.01019
5	1.06	0.010095
	Rata-rata	0.01033325

   Dari tabel 2 didapatkan nilai rata-rata jarak dari satu dokumen dengan semua dokumen lain yang berada dalam satu cluster adalah 0,01033325.

3. Hitung nilai *Silhouette Coefficient*:

   Tabel 3. *Silhouette Coefficient*

Cluster ke-	Jumlah s(i)	Rata-rata s(i)
2	-1.4	-0.01333
3	-2.44	-0.02324
4	-3.35	-0.0319
5	-4.98	-0.04743
	Rata-rata	-0.028975

   Dari tabel 3 didapatkan hasil *Silhouette Coefficient* adalah $-0{,}028975$. Berdasarkan tabel 3 yang merupakan tabel kriteria pengukuran *silhouette coefficient* maka nilai S(C) sebesar $-0{,}028975$.

KESIMPULAN

Telah berhasil dibuat aplikasi pengelompokan data abstrak skripsi dengan metode *clustering* k-medoids. Berdasarkan hasil simulasi pengelompokan dengan metode *clustering*

dengan k-medoids pada data abstrak skripsi, memberikan luaran kelompok atau cluster yang paling optimal adalah 4. Untuk 105 data abstrak skripsi berhasil membentuk empat kelompok tema. Pengujian selanjutnya dilakukan untuk mengetahui tingkat kepercayaan dari cluster yang terbentuk menggunakan metode *Silhouette Coefficient*. Pengujian dilakukan pada 105 data abstrak skripsi dengan cluster yang diujikan adalah 2, 3, 4, dan 5. Diperoleh nilai *Silhouette Coefficient* sebesar $-0{,}028975$. Untuk penelitian yang akan datang dapat dikembangkan aplikasi pencarian yang dilengkapi dengan fitur klasifikasi data abstrak skripsi.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Clara Anggita Ayu Setyaningrum. (2021). "Implementasi Algoritma K-Medoids Dalam Menentukan Tingkat Penyebaran Pandemi Covid-19 Di Indonesia", Prodi S1 Informatika. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.

[2] Dewa Ayu Indah Cahya Dewi, Dewa Ayu Kadek Pramita. (2019). "Analisis Perbandingan Metode Elbow dan Sihouette pada Algoritma Clustering K-Medoids dalam Pengelompokkan Produksi Kerajinan Bali", JURNAL MATRIK, Vol. 9, No. 3.

[3] Pulungan, Nurliana. Suhada, Dedi Suhendra. (2019). "Penerapan Algoritma K-Medoids Untuk Mengelompokkan Penduduk 15 Tahun Keatas Menurut Lapangan Pekerjaan Utama", KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan komputer). Volume 3, Nomor 1. DOI: 10.30865/komik.v3i1.1609. ISSN: 2597-4645 (Media Online). ISSN: 2597-4610 (Media Cetak).

[4] Rofiqi, ACH. Yasir. (2017). "Clustering Berita Olahraga Berbahasa Indonesia Menggunakan Metode K-Medoid Bersyarat", Jurnal SimanteC. Volume 6. Nomor 1. P-ISSN: 2088-2130. E-ISSN: 2502-4884.

[5] Silitonga, Sulastry. Eka Irawan, Saifullah, Muhammad Ridwan Lubis, Iin Parlina (2019). "Pengelompokkan Nilai Akademik Untuk Menentukan Kenaikkan Kelas Menggunakan Algoritma K-Medoids". Prosiding Seminar Nasional Riset Information Science (SENARIS). ISSN: 2686-0260.

[6] Sundari, Siti. Irfan Sudahri Damanik, Agus Perdana Windarto, Heru Satria Tambunan, Jalaluddin, Anjar Wanto. (2019). "Analisis K-Medoids Clustering Dalam Pengelompokkan data Imunisasi Campak Balita Di Indonesia", Prosiding Seminar Nasional Riset Information Science (SENARIS). ISSN: 2686-0260.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2815

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

PERKIRAAN UMUR TRANSFORMATOR DISTRIBUSI DI EDTL CAI-COLI DILI (TIMOR-LESTE)

Benedito Bosco Xavier[1], Titiek Suheta[2], dan Nasyith Hananur R[3]

Jurusan Teknik Elektro, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2,3]
e-mail: boscoxavierlc1@gmail.com

ABSTRACT

The cause of the reduced life of the transformer is loading which results in an increase in the temperature of the transformer, causing overheating. This will change the nature of the construction of the parts of the transformer because any increase in temperature of about 6°C from the permissible limit will result in a decrease in the life of the transformer. This study discusses the effect of loading, the effect of ambient temperature on the remaining life of the power transformer in Edtl Cai-Coli Dili (Timor-Leste) with reference to the 1972 IEC standard. /day and in the year of 17.85 (years), while for the transformer with a capacity of 400 kVA obtained the remaining life of the transformer is 1.6143 hours/day and in the year of 17.30 (years)

Keywords: *Approximate age, distribution transformer, EDTL Cai-Coli Dili (Timor-Leste*

ABSTRAK

Penyebab berkurangnya umur transformator adalah pembebanan yang mengakibatkan meningkatnya temperatur pada transformator, sehingga menimbulkan panas berlebih. Hal ini akan merubah sifat konstruksi bagian-bagian dari transformator, karena pada setiap kenaikan temperatur sekitar 6°C dari batas yang diizinkan akan mengakibatkan berkurangnya umur transformator tersebut. Penelitian ini membahas pengaruh pembebanan, pengaruh suhu lingkungan terhadap sisa umur transformator tenaga di Edtl Cai-Coli Dili (Timor-Leste) dengan mengacu pada standar IEC 354 tahun 1972. Hasil penelitian pada transfromator yang berkapasitas 315 kVA diperoleh sisa umur sebesar 0,9085 jam /hari dan dalam tahun sebesar 17,85 (tahun), sedangkan untuk transformator yang berkapasitas 400 kVA diperoleh sisa umur transformator sebesar 1,6143 jam /hari dan dalam tahun sebesar 17,30 (tahun).

Kata kunci: Perkiraan umur, transformator distribusi, EDTL Cai-Coli Dili (Timor-Leste)

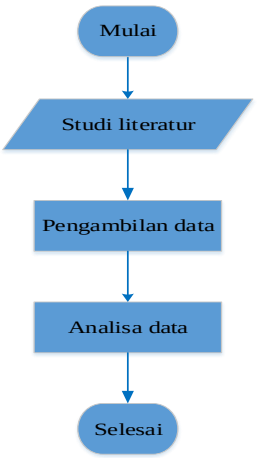
PENDAHULUAN

Pada penyulang Raya 10 kota Pontianak terdapat 11 unit transformator distribusi yang beroperasi sebesar 80% - 100% dan 8 unit yang beroperasi >100% dari daya pengenal. Didapatkan, bahwa transformator distribusi yang beroperasi di kota Pontianak apabila dibebani diatas 91% akan mengurangi umur transformator secara drastis[1]. Transformator BO001 dan BO043 masing-masing memiliki estimasi sisa umur 7 dan 3 tahun, dengan pertumbuhan beban sebesar 104,83% dan 110,16% dari rating daya transformator menggunakan metode trend linear [2][3]. Dengan metode IEC354 tahun 1972 ditunjukkan bahwa nilai temperatur Hot Spot transformator daya pada Gardu Induk Lambaro, ONAN 92,74ºC dan ONAF 66,63ºC. Besar susut umur transformator ONAN/ONAF sebesar 0,10 jam/hari atau 35,53 jam/tahun sedangkan sisa umur transformator ONAN/ONAF 13,92 tahun[4][5].

Penyulang Karpan I PT. PLN cabang Ambon mempunyai 23 unit transformator yang terpasang, transformator tiga phasa berkapasitas 25 kVA 1 unit, 50 kVA 1 unit, 100 kVA 11 unit, 200 kVA 7 unit, 250 kVA 1 unit, 315 kVA 1 unit dan 400 kVA 1 unit. Terdapat 9 unit transformator yang terbeban di atas 80% dari rating daya transformator, namun dari hasil perhitungan diperoleh bahwa susut umur pada transformator masih normal dan rata-rata masih di atas 20 tahun[6][7][8]. Dari hasil analisis untuk mengoptimalkan umur transformator didapatkan hasil, pada pembebanan 26.95% ; 353.70 tahun dan 100% ; 7.67 tahun. Dengan menggunakan pendinginan ”Smart Cooling” pada pembebanan 26.95% ; 416.51 tahun dan 100% ; 9.03 tahun. Ini membuktikan bahwa menggunakan pendinginan ” Smart Cooling” umur transformator menjadi lebih panjang dibanding dengan konvensional[9][10]. Hasil penelitian perkiraan umur transformator distribusi 400 kVA didapatkan titik terpanas 92,20C dengan laju penuaan relatif 0,51 pu. Dan berdasarkan IEC sebesar 20,55, sisa umur transformator 23 tahun 2,9 bulan dengan pembebanan rata-rata perhari 70%[11]. Penelitian yang membahas tentang pengaruh pembebanan terhadap umur transformator di Electricidade De Timor-Leste (EDTL) Dili mengacu pada standar IEC 354 tahun 1972, didapatkan hasil perhitungan sisa umur transformator rata-rata diatas 15 tahun dan masih lebih panjang/lama.

METODE

Metode pengumpulan data yang dikumpulkan adalah data primer dan data sekunder. Data primer dikumpulkan dan diolah sendiri oleh peneliti langsung dari subjek atau objek penelitian yaitu EDTL Cai-Coli Dili (Timor-Leste). Untuk data sekunder didapatkan tidak secara langsung, namun melalui referensi-referensi dari berbagai macam buku dan literatur yang berkaitan dengan permasalahan yang diambil.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian.

Tahapan penelitian:

1. Studi Literatur: mengumpulkan informasi terkait topik yang akan dibahas, literatur-literatur dari laporan penelitian, skripsi, thesis, buku-buku, dan sumber-sumber lainnya baik dari media cetak maupun internet.
2. Pengumpulan Data:Data spesifikasi masing-masing transformator, data beban transformator, dan data pengukuran suhu transformator dan lingkungan.
3. Analisa Data:Menghitung ratio pembebanan, menentukan kenaikan temperatur Top Oil, menghitung selisih temperatur Hot Spot, laju penuaan Thermal relatif dan menghitung sisa umur transformator daya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan Data I

Data diambil pada tanggal 27 September - 27 Januari 2021 di EDTL Cai-coli Dili Timor-Leste.

Tabel 1. Data Trafo Distribusi 315 kVA

No	Merk	STARLITE
1	Daya Pengenal	315 kVA
2	Tegangan Pengenal	20000/400 kV
3	Arus Pengenal	11,547/577,35 A
4	Fasa	3
5	Rugi-rugi Berbeban	3900 kW
6	Rugi-rugi Beban Nol	770 kW
7	Rugi Total	4670 kW
8	Imp. Hubung Singkat	4
9	Pendinginan	ONAN
10	Hubungan Kumparan Trafo	50 oCdyn5
11	Ambient Temperatur	50 oC
12	Oil Volume	450 L
13	Kenaikan Suhu Oli Maks	55 oC
14	Berat Oli	450 kG
15	Berat Total	1860 kG
16	Pasangan	Luar/Dalam
17	Frekuensi	50 Hz

Tabel 2. Data Trafo Distribusi 400 kVA

No	Merk	STARLITE
1	Daya Pengenal	400 kVA
2	Tegangan Pengenal	20000/400 kV
3	Arus Pengenal	9,09/454,7 A
4	Fasa	3
5	Rugi-rugi Berbeban	4600 kW
6	Rugi-rugi Beban Nol	930 kW
7	Rugi Total	5530 KW
8	Imp. Hubung Singkat	4
9	Pendingin	ONAN/ONAF
10	Hubungan Kumparan Trafo	Dyn5
11	Ambient Temperatur	40 oC
12	Oil Volume	400 L

13	Kenaikan Suhu Oli Maks	50/55 oC
14	Berat Oli	405 kG
15	Berat Total	1650 kG
16	Pasangan	Luar/Dalam
17	Frekuensi	50 Hz

Tabel 3. Karakteristik Kemampuan Beban Transformator

Karakteristik		**Transformator Daya Kecil**	**Transformator Daya Sedang dan Besar**			
		ONAN	**ONAN**	**ONAF**	**OF**	**OD**
Eksponent minyak	x	0,8	0,8	0,8	1,0	1,0
Eksponen berliku	y	1,6	1,3	1,3	1,3	2,0
Rasio kerugian	R	5	6	6	6	6
Faktor titik panas	H	1,1	1,3	1,3	1,3	1,3
Konstanta waktu oli	t_0	180	210	150	90	90
Konstanta waktu berliku	t_w	4	10	7	7	7
Temperatur lingkungan	θ_a	20	20	20	20	20
Suhu titik panas	θ_h	98	98	98	98	98
Hot spot ke atas minyak (dalam tangki) Gradien pada arus pengenal	$\Delta\theta_{hr}$	23	26	26	22	29
Average oil temperatue rise	$\Delta\theta_{omr}$	44	43	43	46	46
Top oil (in tank) temperature rise	$\Delta\theta_{or}$	55	52	52	56	49
Bottom oil temperature rise	$\Delta\theta_{br}$	33	34	34	36	43
K_{11}		1,0	0,5	0,5	1,0	1,0
K_{21}		1,0	2,0	2,0	1,3	1,0
K_{22}		2,0	2,0	2,0	1,0	1,0

Berdasarkan tabel 3 didapatkan nilai-nilai:

Rasio Pembebanan

Ratio pembebanan (K) pada trafo 1 pada pukul 01.00

$K = \frac{Arus\ terukur}{Arus\ pengenal} = \frac{429\ (A)}{577.35\ (A)}$ = 0,74 p.u

Temperatur Top Oil

$\theta_{o(0)} = \left[\frac{1+K^2R}{1+R}\right]^n x\ \Delta\theta_{or} + \theta_a = \left[\frac{1+0,74^2 5}{1+5}\right]^{0,8} x\ 59 + 27 = \left[\frac{3,738}{6}\right]^{0,8} x\ 86 = 0,6848\ x\ 86 = 58,90\ ^\circ C$

Selisih temperatur hot spot dengan top oil ($\Delta\theta_h$)

$\Delta\theta_{h1\ (0)} = K_{21}$ x K^y x $\Delta\theta_{hr}$ = 1.0 x $0,74^{1.6}$ x 23 = 14,21 ℃

$\Delta\theta_{h2\ (0)} = (K_{21} - 1)$ x K^y x $\Delta\theta_{hr} = (1.0 - 1)$ x $0,74^{1.6}$ x 23 = 0 x $0,74^{1.6}$ = 0 x 23 = 0˚C

$\Delta\theta_h = \Delta\theta_{h1} - \Delta\theta_{h2} = 14.2 - 0 = 14,21\ ^\circ C$

Temperatur hot-spot (θ_h)

$\theta_h = \theta_o + \Delta\theta_h = 58,90 + 14.2 = 73,10\ ℃$

Laju penuaan relatif (V)

$$V = 2^{\frac{\theta_h - 98}{6}} = 2^{\frac{73{,}10-98}{6}} = 2^{-4.1512} = 0{,}0563 \text{ pu}$$

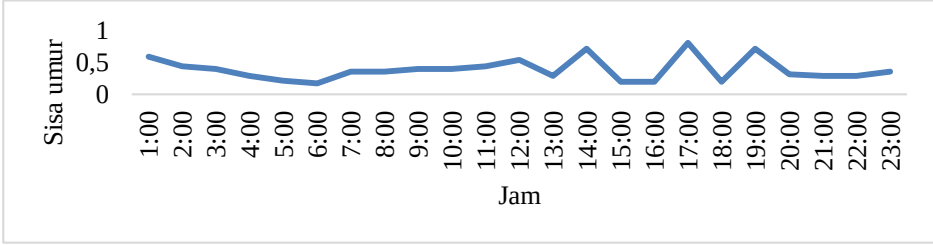
Sisa umur transformator dalam satu tahun

$$sisa\ umur = \frac{8760-(0{,}9985\ x\ 365)}{8760}\ x\ (20{,}55-2) = \frac{8760-364{,}45}{8760}\ x\ (20{,}55-2) = 0{,}9584\ x\ 18{,}55 = 17{,}85$$ (Tahun)

Tabel 4. Hasil Perhitungan Sisa Umur Trafo 1

Jam	K	θ_o (˚C)	$\Delta\theta_{h1}$ (˚C)	$\Delta\theta_{h2}$ (˚C)	$\Delta\theta_h$ (˚C)	θ_h (˚C)	V (p.u)	L (tahun)
01:00		58,9	14,21	0	14,21	73,1	0,0563	0,0563
02:00		57,53	14,21	0	14,21	71,73	0,0481	0,0481
03:00		43,83	14,21	0	14,21	58,04	0,0099	0,0099
04:00		41,78	14,21	0	14,21	55,98	0,0078	0,0078
05:00		41,09	14,21	0	14,21	55,3	0,0072	0,0072
06:00		47,25	14,21	0	14,21	61,46	0,0147	0,0147
07:00		51,36	14,21	0	14,21	65,57	0,0236	0,0236
08:00		54,79	14,21	0	14,21	68,99	0,0351	0,0351
09:00		55,47	14,21	0	14,21	69,68	0,0379	0,0379
10:00		56,16	14,21	0	14,21	70,36	0,0411	0,0411
11:00		59,58	14,21	0	14,21	73,79	0,061	0,061
12:00	0,74	65,06	14,21	0	14,21	79,27	0,1148	0,1148
13:00	pu	60,95	14,21	0	14,21	75,16	0,0714	0,0714
14:00		58,21	14,21	0	14,21	72,42	0,0521	0,0521
15:00		56,16	14,21	0	14,21	70,36	0,0411	0,0411
16:00		54,1	14,21	0	14,21	68,31	0,0324	0,0324
17:00		48,62	14,21	0	14,21	62,83	0,0172	0,0172
18:00		43,83	14,21	0	14,21	58,04	0,0099	0,0099
19:00		54,1	14,21	0	14,21	68,31	0,0324	0,0324
20:00		54,1	14,21	0	14,21	68,31	0,0324	0,0324
21:00		56,16	14,21	0	14,21	70,36	0,0411	0,0411
22:00		57,53	14.21	0	14,21	71,73	0,0481	0,0481
23:00		55,47	14,21	0	14,21	69,68	0,0379	0,0379
00:00		54,79	14,21	0	14,21	68,99	0,0351	0,0351
Total Penuaan Sehari (Jam/Hari)								0,9085

Tabel 3 menunjukkan sisa umur trafo sebesar 0,1148 jam/hari terjadi pada pukul 12.00, hal ini disebabkan karena besarnya temperatur top oil adalah 60℃ dengan suhu lingkungan 35℃. Total sisa umur trafo sebesar 0,9085 jam/hari dan 17,85 dalam tahun.

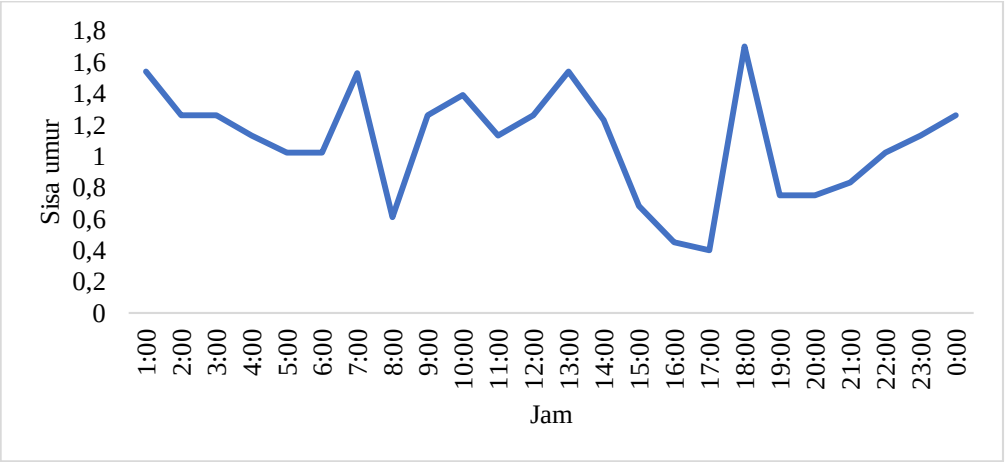


Gambar 2. Grafik Sisa Umur pada Trafo 1

Tabel 5. Hasil Perhitungan Sisa Umur Trafo 2

Jam	K	$\theta_.$ (˚C)	$\Delta\theta_{h1}$ (˚C)	$\Delta\theta_{h2}$ (˚C)	$\Delta\theta_h$ (˚C)	θ_h (˚C)	V (p.u)	L (tahun)
01:00		65,06	14,21	0	14,21	79,27	0,1148	0,1148
02:00		62,32	14,21	0	14,21	76,53	0,0837	0,0837
03:00		60,27	14,21	0	14,21	74,47	0,066	0,066
04:00		56,16	14,21	0	14,21	70,36	0,0411	0,0411
05:00		49,99	14,21	0	14,21	64,2	0,0201	0,0201
06:00		47,94	14,21	0	14,21	62,15	0,0159	0,0159
07:00		54,1	14,21	0	14,21	68,31	0,0324	0,0324
08:00		54,1	14,21	0	14,21	68,31	0,0324	0,0324
09:00		56,16	14,21	0	14,21	70,36	0,0411	0,0411
10:00		59,58	14,21	0	14,21	73,79	0,061	0,061
11:00		61,64	14,21	0	14,21	75,84	0,0773	0,0773
12:00	0,74	64,38	14,21	0	14,21	78,58	0,1061	0,1061
13:00	pu	62,32	14,21	0	14,21	76,53	0,0837	0,0837
14:00		65,06	14,21	0	14,21	79,27	0,1148	0,1148
15:00		65,74	14,21	0	14,21	79,95	0,1243	0,1243
16:00		64,38	14,21	0	14,21	78,58	0,1061	0,1061
17:00		63,69	14,21	0	14,21	77,9	0,098	0,098
18:00		63,01	14,21	0	14,21	77,21	0,0906	0,0906
19:00		49,99	14,21	0	14,21	64,2	0,0201	0,0201
20:00		51,36	14,21	0	14,21	65,57	0,0236	0,0236
21:00		57,53	14,21	0	14,21	71,73	0,0481	0,0481
22:00		58,9	14,21	0	14,21	73,1	0,0563	0,0563
23:00		60,27	14,21	0	14,21	74,47	0,066	0,066
00:00		63,01	14,21	0	14,21	77,21	0,0906	0,0906
Total Penuaan Sehari (Jam/Hari)								1,6143

Tabel 4 menunjukkan sisa umur trafo sebesar 0,1243 jam/hari terjadi pada pukul 15.00, hal ini disebabkan karena besarnya temperatur top oil adalah 62℃ dengan suhu lingkungan 34℃. Total sisa umur trafo sebesar 1,6143jam/hari dan 17,30 dalam tahun.



Gambar 3. Grafik Sisa Umur pada Trafo 2

Perhitungan sisa umur transformator dalam satu tahun

$$sisa\ umur = \frac{8760-(1{,}6143\ x\ 365)}{8760} x\ (20{,}55-2) = \frac{8760-589{,}22}{8760} x\ (18{,}55) = 0{,}9327\ x\ 18{,}55$$ = 17,30 (Tahun)

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil Analisa maka dapat diambil kesimpulkan, bahwa:

1. Total sisa umur pada transformator 1 sebesar 0,9085 jam /hari dan dalam tahun sebesar 17,85 (tahun).
2. Total sisa umur pada transformator 2 (hari) sebesar 1,6143 jam /hari dalam tahun sebesar sebesar 17,30 (tahun).

DAFTAR PUSTAKA

[1] M. R. Parlindungan Gultom, Danial, "Studi Susut Umur Transformator Distribusi 20 kV Akibat Pembebanan Llebih Di PT. PLN (Persero) Kota Pontianak."

[2] F. Azhar, Y. Rahmawati, and I. Fadlika, "Estimasi Umur Transformator Distribusi Berdasarkan Pertumbuhan Beban dan Temperatur Lingkungan di Penyulang Bolo PLN Rayon Woha Kabupaten Bima," pp. 43–49, 2019.

[3] A. Adipriyatna, "Studi Perkiraan Umur Transformator Distribusi 160 kVA Menggunakan Metode Tingkat Tahunan Pada PT. PLN (Persero) APJ Cirebon," 1945.

[4] D. Gardu, I. Lambaro, M. A. Muzar, and M. Syukri, "Analisis Pengaruh Suhu Akibat Pembebanan Terhadap Susut Umur Transformator Daya Di Gardu Induk Lambaro," *Kitektro*, vol. 3, no. 2, pp. 1–8, 2018.

[5] Angela A, "Pengaruh Pembebanan Terhadap Umur Transformator Tenaga Di Gardu Induk Palur 150 kV," *N. Engl. J. Med.*, vol. 372, no. 2, pp. 2499–2508, 2018.

[6] R. S. Arrad Ghani Safitra, Lohdy Diana, "Analisa Umur Pakai Transformator Distribusi 20 KV Di PT. PLN Cabang Ambon," *J. Simetrik*, vol. 8, no. 2, pp. 139–144, 2018.

[7] A. Anca, B. Bakhtiar, and R. L, "Studi Pengaruh Beban Puncak Terhadap Susut Umur Transformator di PT.PLN(Persero) Rayon daya," *J. Teknol. Elekterika*, vol. 16, no. 2, p. 80, 2019, doi: 10.31963/elekterika.v16i2.1550.

[8] R. D. Tias, P. Studi, and T. Elektro, "Analisis susut umur transformator akibat beban lebih dengan penambahan transformator distribusi sisipan," vol. XX, no. 1, pp. 24–33, 2018.

[9] I. Kamil and A. Indarto, "Optimasi Umur Transformator Melalui Peningkatan Kinerja Pendingin Minyak Transformator Dengan Menggunakan Metode ' Smart Cooling ' Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro Volume 5 Tahun 2020," vol. 5, 2021.

[10] A. Herawati and Sofyan, "Pengaruh Pembebanan Terhadap Efisiensi dan Usia Transformator (Studi Kasus Transformator IV Gardu Induk Sukamerindu Bengkulu) Berdasarkan Standar IEC 60076-7," *Amplifier*, vol. 5, no. 2, pp. 76–81, 2015.

[11] B. Priyandono, "Analisis Usia Trafo Daya Guna Keandalan Jaringan Distribusi," pp. 1–9, 2020

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2830

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Menggunakan Turbin Crossflow Di Lampung Selatan

Devarinda[1], Yuliyanto Agung Prabowo[2]

Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2]

e-mail: defastyo06@gmail.com [1]

ABSTRACT

Micro hydro power plant (PLTMH) is a small-scale power plant that is generally built in a place that is not touched by the electricity network but the area has sufficient water potential to generate electrical energy. Before the PLTMH is planned, a potential study is needed to find out the general picture of the water potential and conduct a feasibility study to determine whether the potential is feasible or not. Pirikan village, Ulubelu sub-district, Tanggamus district, Lampung is one of the villages that requires additional electricity supply. Pirikan village has a waterfall with a fairly fast current so that it has the potential to build a MHP. The pirikan village has a waterfall head of 22.5 meters, so it has a hydraulic power potential of 3.19 kW. With the right PLTMH turbine and generator, a waterfall that has the potential to be generated up to 1000 kW.

Keywords: PLTMH, Turbine, Generator, Water Discharge, PID Control

ABSTRAK

Pembangkit Listrik Mikrohidro (PLTMH) merupakan pembangkit skala kecilyang umum di bangun di tempat yang tidak tersentuh oleh jaringan listrik namun daerahnya memiliki potensi air yang cukup untuk membangkitkan energi listrik. Sebelum PLTMH direncanakan dibutuhkan study potensi untuk mengetaui gambaran secara umum bagaimana potensi air dan melakukan study kelayakan untuk menentukan apakah potensi tersebut layak atau tidak. Desa pirikan kecamatan ulubelu kabupaten tanggamus lampung merupan salah satu desa yang membutuhkan tambahan pasokan listrik.desa pirikan memiliki air terjun yang berarus cukupp deras sehingga berpotensi untuk dibangunya sebuah PLTMH. Didesa pirikan tersebut memiliki head air terjun sebesar 22,5 meter, sehinggan memiliki potensi daya hidrolik mencapai 3,19 kW. Dengan turbin dan generator PLTMH yang tepat air terjun yang memiliki potensi mampu dibangkitkan hingga 1000 kW.

Kata Kunci: PLTMH, Turbin, Generator, Debit Air, Kontrol PID

PENDAHULUAN

Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan utama untuk mensuplai daya dalam penggunaaan kebutuhan peralatan dan kebutuhan rumah tangga,dan bahan bakar fosil yang makin lama semakin berkurang dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk di indonesia mengakibatkan semakin berkurangnya suplay energi listrik,berdasarkan hasil riset kebutuuhan daya listrik meningkat pesat sekitar 8,5%per tahunnya[1].dan masih banyaknya warga yang belum mendapatkan energi listrik,dari hsil riset masyarakat yang belum mendapatkan energi listrik mencapai 16% dan efisiensi listrik sendiri baru mencapai 84%[2].

Data PLN Lampung Selatan menunjukkan kebutuhan instalasi listrik di Lampung tumbuh 12%, sedangkan daftar tunggu calon pelanggan mencapai 123.725 calon pelanggan. Jika masalah listrik utama di Lampung tidak dapat diatasidengan cepat, dan jika instalasi listrik di desa tersebut tidak dapat tercapai maka daftar tunggu akan bertambah [3].

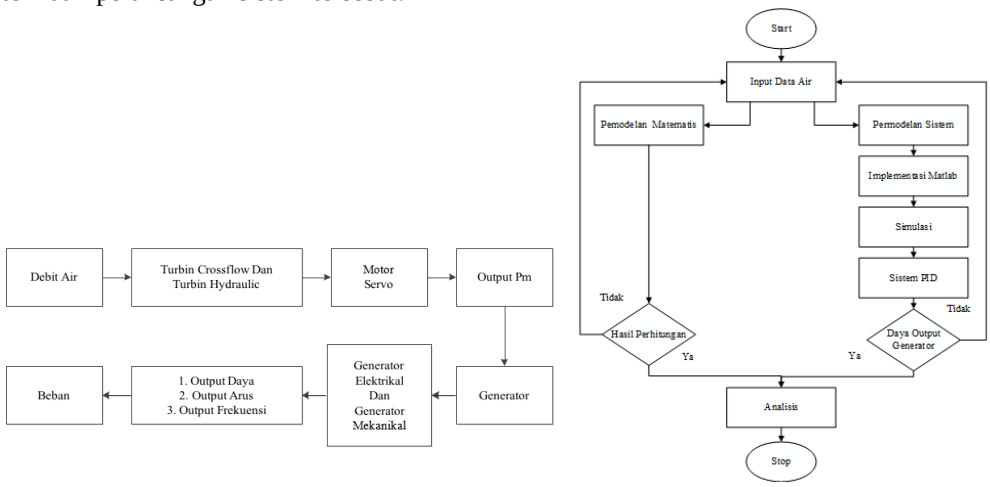
Didalam desa Pirikan terdapat rumah penunggu kebun kopi yang minimnya suplay listrik untuk penerangan dan kebutuhan listrik lainya. Pada daerahini juga masih banyak masyarakat yang menunggu kebun kopi dengan kurangnya penerangan listrik di kebun maka dari itu banyak masyarakat yang pulang pergi darirumah menuju kebun dengan jarak tempuh yang lumayan jauh dengan penerangandi tempat menunggu kebun yang minim akan adanya penerangan, Didesa ini memiliki banyak sumber aliran air yang melimpah dan belum dimanfaatkan oleh warga sekitar. Aliran sungai pada desa pirikan yang sangat deras ini dapat di optimalkan untuk pembangkit listrik tenaga air, aliran sunggai yang deras sangat efisien dikarenakan dari adanya debit air yang cukup juga tinggi jatuh air itu sendiri yang dapat membuat derasnya aliran air dapat digunakan untuk memutar turbin dan dapat menyediakan listrik bagi
masyarakat yang tidak memilikinya. Pembangkit listrik tenaga mikrohidro menjadi salah satu metode yang tepat untuk dapat dimanfaatkan pada banyaknya aliran air yang deras dan belum di manfatkan. Mikrohidro banyak dikenal dengan istilah *white resources* karena memiliki kelemahan bebas bisa juga dikatakan sebagai "energi putih". Oleh karena itu, sumber daya yang digunakan sebagai sarana instalasi pembangkit listrik tersebut ditentukan dan disediakan oleh alam, serta tidak berbahaya bagi lingkungan. Pada kenyataan di alam ini banyak terdapat air terjun dan sungai yang menjadi sarana pengurasan air. Seiring dengan kemajuan teknologi, energi yang dihasilkan oleh aliran air dapat digunakan sebagai energi listrik, bersama dengan energi dari perbedaan ketinggian ke daerah tertentu.Pembangkit listrik tenaga mikro hidro merupakan bagian dari energi terbarukan yang dapat dihasilkan oleh aliran air desa.. dengan memanfaatkan energi baru terbarukan ini dapat di gunakan secara optimal untuk mengelola aliran air yang ada di desa pirikan[4].

Berdasarkan dari permasalahan yang terjadi di desa Pirikan yang minimnya suplay energi listrik untuk penerangan dan kebutuhan listrik lainya padarumah penunggu kebun kopi. Dengan ini penulis akan membuat Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro menggunakan Turbin Crossflow dalam upaya pemanfaatan aliran sungai yang sangat deras. Agar menghasilkan suplay energi listrik serta penerangan dalam memenuhi kebutuhan energi listrik dirumah penunggu kebun kopi didesa pirikan tersebut. Penggunaan turbin jenis *crossflow* ini sangat efektif dibandingkan dengan turbin jenis lainya untuk Pembangkit Listrik Tenaga Mikrihidro karena tumbukan sudut-sudut pada turbin akan menghasilkan *runner* yang kencang, Air pada turbin *crossflow* yang bertingkat memberikan banyak keuntungan salah satunya pada aspek efektifitas serta desain yang sederhana untuk proses keluarnya air lebih mudah[5].

METODE

Pada penelitian ini digunakan perangkat lunak untuk mensimulasikan hasil penelitian PLTMH ini yangdigunakan adalah Matlab Simulink. Dari semua data yang telah di kumpulkan nantinya akan dijadikan komponen untuk parameter yang ada pada blok rangkaian Simulink MATLAB. Setelah data terkumpul nantinya blok rangkaian simulink dapat diketahui perubahan daya listrik generator PLTMH pada saat ada beban dan tidakada beban,serta dalam kondisi debit

air yang deras dan dalam kondisi debit air yangkecil pada pembangkit. Spesifikasi perangkat lunak yang akan digunakan adalah Matlab R2017a. Pada perancangan sistem *software* berupa desain *interface* berupa aplikasi MaTLAB Simulink pada layar PC laptop. Dalam perancangan sistem ini dapat di jelaskan lebih detail di dalam blok diagram sistem. Berikut ini merupakan blok diagram sistem dari perancangan sistem tersebut.



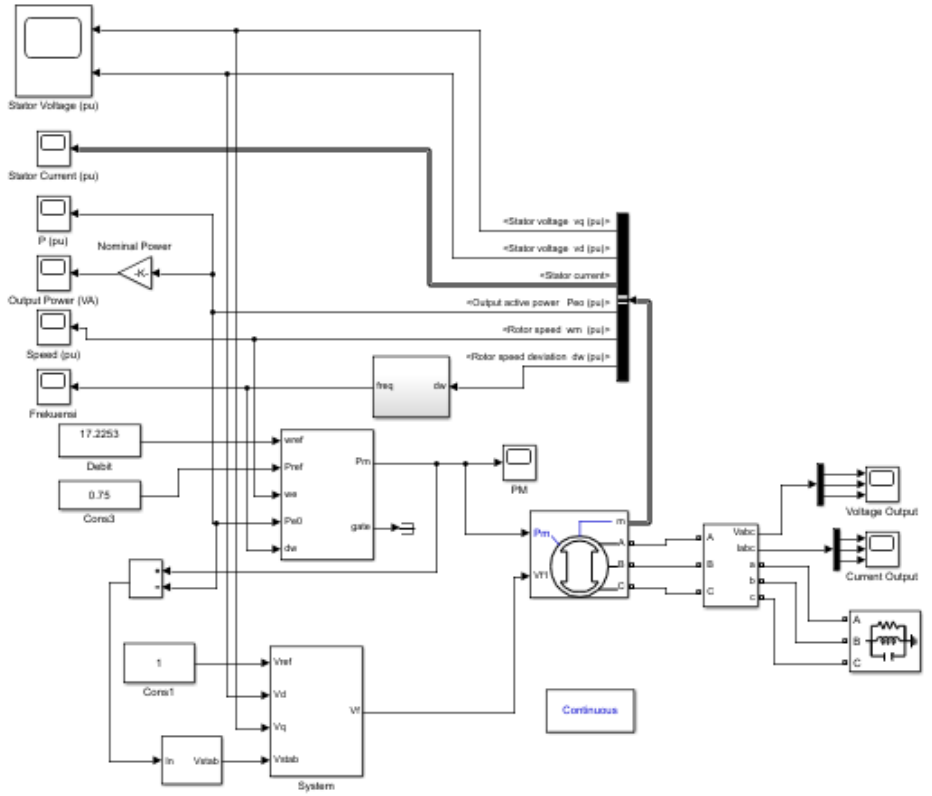
(a) (b)

Gambar 1. a) Gambar Blok Diagram PLTMH, b) Gambar Flowchart Sistem PLTMH.

Pada umumnya pada *layout* sistem PLTMH ini merupakann salah satu pembangkit jenis *run off river*, dengan menggunakan aliran air pada permukaan (sungai). Pada perancangan sistem PLTMH memiliki beberapa komponen penting *intake* (penyadap) – bendungan, saluran pembawa, bak pengendap dan penenang, saluran pelimpah, pipa pesat, rumah pembangkit dan saluran pembuangan. Awal perancangan untuk PLTMH agar dapat dikembangkan diawali dengan penentuan lokasi intake, dengan mengalirkan aliran air diarahkan ke turbin dan bagaimana penentuan lokasi pembangkit listrik supaya mendapatkan tinggi jatuh air yang optimal dan aman saat terjadi banjir.



(a)



(b)

Gambar 2. a) Proses Pengambilan Data Debit Air, b) Desain PLTMH

Sumber: dokumen pribadi

Perancangan yang akan dibuat adalah menggunakan simulasi pada Matlab Simulink. Dengan menggunakan Simulink ini akan mensimulasikan dari perencanaan sistem kontrol sehingga dapat diketahui karakteristik pada pembangkitlistrik tenaga mikrohidro (PLTMH) pada saat berubahnya beban terjadi dan dapat diketahui perubahan daya saat beban berubah.Turbin yang digunakan pada rancangan ini adalah turbin crossflow. Turbin crossflow itu senidri merupakan turbin dengan bentuk aliran radial. Pada awal mula dikembangkan turbin crossflow dengan berdasarkan dengan teori Banki yang menguatkan konsep sekitar tahun 1920. Turbin crossflow pada masa sekarang sudah jarang digunakan dan seiring keluarnya model jenis baru yang lebih modern sebagai contoh turbin Pelton, Francis mmaupun Kaplan. Akan tetapi turbin crossflow mempunyai keistimewaan tersendiri dibandingkan dengan yang milik turbin lainnya [5].Turbin crossflow bisa beroperasi disaat debit air sebesar 20 liter/detikt hingga 10.000 liter/detikt juga tinggi jatuh air antara 1 m sampai 200 m.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan Data I

Pada bagian pembahasan akan mejelaskan beberapa aspek terkait dengan simulasi data dengan menggunakan software Simulink yang tersedia di Matlab R2017a sehingga nantinya akan dihasilkan penunjukkan data besar nilai Daya Aktif, Arus yang mengalir serta Tegangan yang dihasilkan pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro. Untuk menentukan berapa nilai daya,arus

dan tegangan yang dihasilkan maka diperlukan perhitungan, Perhitungan daya disini dimaksudkan agar dapat mengetahui seberapa besar nominal daya yang dibangkitkan oleh suatu generator dan turbin pada PLTMH. Efisiensi pada generator juga sangat menentukan daya tersebut. Efisiensi generator adalah perbandingan antara daya yang dikeluarkan atau daya yang dihasilkan oleh generator menuju ke daya yang menuju generator. Daya yang masuk input generator sama halnya daya yang dibangkitkan oleh turbin, oleh sebab itu turbin dan generator saling bekerja sama dan saling berhubungan satu sama lain. Pada perhitungan daya output generator dibutuhkan nilai debit air sebagai salah satu patokan untuk perhitungan daya keluar yaitu naik turunya nilai debit air yang di hasilkan untuk memutar turbin. Berikut merupakan data yang telah diperoleh :

Tabel 1. Data Debit Air

No	Tanggal	Luas Penampang	ρ	g	Δh	Kecepatan	Waktu	Volume	Debit
1	04-May-21	18	0.8	9.81	22.5	4.52	0.22	81.36	17.8992
2	14-May-21	18	0.8	9.81	22.5	3.64	0.27	65.52	17.6904
3	04-Jun-21	18	0.8	9.81	22.5	7.42	0.12	133.56	16.0272
4	14-Jun-21	18	0.8	9.81	22.5	5.12	0.19	92.16	17.5104
5	04-Jul-21	18	0.8	9.81	22.5	14.78	0.06	266.04	15.9624
6	14-Jul-21	18	0.8	9.81	22.5	11.83	0.08	212.94	17.0352
7	04-Aug-21	18	0.8	9.81	22.5	10.81	0.09	194.58	17.5122
8	14-Aug-21	18	0.8	9.81	22.5	8.41	0.12	151.38	18.1656

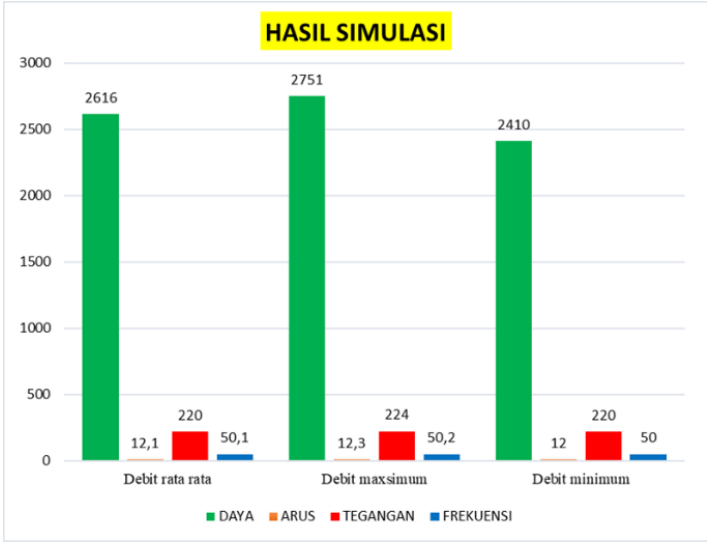
Pembahasan Data II

Setelah mendapatkan data debit air maka selanjutnya adalah mencari volume debit air tersebut untuk menentukan seberapa besar daya yang dibangkitkan. Untuk rumusnya terdapat pada persamaan – persamaan dibawah ini :

$$Volume = Luas\ Penampang\ x\ Kecepatan \quad (1)$$

$$Debit = Volume\ x\ Waktu \quad (2)$$

$$Pturbin = \rho\ x\ g\ x\ \Delta h\ x\ Debit \quad (3)$$



Gambar 3. Grafik Hasil Simulasi PLTMH.

Pada gambar 3 diatas dapat dilihat bahwa tegangan ditandai oleh grafik yang berwarna merah, arus ditandai dengan grafik yang berwarna orange sedangkan daya ditandai dengan grafik yang berwarna hijau serta frekuensi ditandai dengan grafik yang berwarna biru yang mana frekuensi yang digunakan adalah 50 Hz.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan manual dan di matlab didapatkan hasil sebagai berikut : Pada saat dilakukan pengukuran dan untuk mengetahui pengaruh debit air terhadap energi maka dihasilkan data debit dengan nilai maksimal 18.1656 dan nilai minimalnya adalah 15.9624 serta rata rata debitnya yaitu 17.2253 ; Pada saat melakukan pemodelan turbin crossflow menggunakan hydraulic turbin yang ada pada MATLAB agar mendapatkan nilai output PM sebesar 0.9 dan dengan generator standar MATLAB dengan output maximal 8500 VA ; Pada saat perancangan rangkaian dijalankan didapatkan hasil dengan frekuensi sebesar 50 Hz dimana pada frekuensi ini terpasang sistem pid yang bertujuan sebagai penstabil frekuensi dan dengan hasil output daya rata rata sebesar 2.616 V,dengan tengangan rata rata 220 Va.

DAFTAR PUSTAKA

[1] N. Maali, *Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Kepung Kabupaten Kediri*. 2017.

[2] Bayu Suryo Wiranto, *PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO*, no. 1. UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA, 2018.

[3] "Menggali Potensi Energi Listrik di Lampung - Teraslampung.com," 2015. https://www.teraslampung.com/menggali-potensi-energi-listrik-di/ (accessed Mar. 02, 2021).

[4] M. D. Tobi and V. N. VAN HARLING, "Studi Perencanaan PembangunanPltmh Di Kampung Sasnek Distrik Sawiat Kabupaten Sorong Selatan Provinsi Papua Barat," *Electro Luceat*, vol. 3, no. 1, pp. 1–13, 2017, doi: 10.32531/jelekn.v3i1.63.

[5] Z. Saleh, Y. Apriani, F. Ardianto, and R. Purwanto, "ANALISIS KARAKTERISTIK TURBIN CROSSFLOW KAPASITAS 5 kW," vol. 3,no. 2, pp. 255–261, 2019.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2833

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

PENGEMBANGAN GAME EDUKASI 2D " ALGO THE SAVIOR " BERBASIS WEB

Muhammad Sultonul Hakim[1], Ir. Sumarno[2]

Program Studi Informatika Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
sultanul.hakim41@gmail.com[1], sumarno@umsida.ac.id[2]

ABSTRACT

Basic programming is one of the most difficult learning subjects to learn because it requires skills in understanding the logic in a program, that's why teachers are required to use various alternative methods in learning about basic programming. One of the methods used is to use educational games. Based on these problems, the researcher intends to conduct research with the aim of making a basic programming educational game using Construct 2 application and the FSM (Finite State Machine) method. This game will be designed and created with the hope that this educational game that has been developed can provide convenience in learning basic programming subjects. The final result of this research is a prototype of an educational game entitled "Algo The Savior" which can be run with a web operating system.

Keywords: *Educational Games, Basic programming, Finite State Machine, Construct 2*

ABSTRAK

Pemrograman dasar merupakan salah satu subjek pembelajaran yang paling sukar untuk bisa dipelajari karena dibutuhkan ketrampilan dalam memahami logika yang ada di dalam sebuah program, Karena itulah pengajar diharuskan untuk menggunakan berbagai metode alternatif dalam melakukan pembelajaran tentang pemrograman dasar salah satu metode yang digunakan adalah menggunakan game edukasi. Berdasarkan permasalahan tersebut, Peneliti berniat untuk melakukan penelitian dengan tujuan membuat sebuah game edukasi pemrograman dasar dengan aplikasi Construct 2 dan menggunakan metode FSM (Finite State Machine). Game ini akan dirancang dan dibuat dengan harapan bahwa game edukasi yang telah dikembangkan ini dapat memberikan kemudahan dalam mempelajari subjek pemrograman dasar. Hasil akhir dari penelitian ini adalah sebuah purwarupa game edukasi berjudul "Algo The Savior" yang dapat dijalankan dengan sistem operasi web.

Kata kunci: Game Edukasi, Pemrograman dasar, Finite State Machine, Construct 2

PENDAHULUAN

Pemrograman dasar adalah pengetahuan yang melibatkan keterampilan dalam merancang algoritma, menulis program, memahami sintaks dan juga logika dari program.Ilmu pemrograman merupakan salah satu subjek pembelajaran yang paling sukar untuk bisa dipelajari, Adanya kesulitan dalam pembelajaran pemrograman dasar disebabkan oleh pembahasan yang kurang bagus, tingkat interaksi antara dosen dengan mahasiswa yang sangat rendah dan juga kurangnya minat mahasiswa dalam pembelajaran pemrograman dasar . Diantara solusi yang disarankan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah penggunaan game edukasi dalam proses pembelajaran.

Game edukasi merupakan permainan yang dirancang untuk memancing daya pikir seseorang termasuk meningkatkan konsentrasi dalam memecahkan suatu masalah dan juga *game* edukasi memiliki potensi yang sangat besar pada proses pembelajaran memberikan suatu pendidikan pada sebuah permainan kepada pemainya karena tidak semua game hanya untuk *refreshing* maka dari itu *game* edukasi memiliki tujuan untuk media pembelajaran dan memiliki sifat kesenangan tersendiri yang membuat pemainya tidak bosan dan ingin memecahkan suatu masalah yang ada di dalam *game* tersebut.[4]

Berdasarkan latar belakang di atas penulis bermaksud membuat *game* dengan judul "Pengembangan Game Edukasi 2D Algo The Savior Berbasis Web" menggunakan *software* atau aplikasi Construct 2, dengan tujuan untuk membantu para mahasiswa semester awal untuk mempelajari pemrograman dasar.

KAJIAN PUSTAKA

Game

Menurut [3]mengungkapkan "Game adalah sebuah karya seni di mana *player* membuat keputusan untuk mengatur sumber daya yang dimiliki di dalam *game* demi mencapai tujuan yang harus dicapai".

Game Edukasi

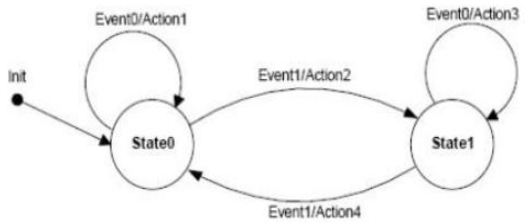
Menurut [2] mengungkapkan "Game edukasi merupakan permainan yang bertujuan menggunakan faktor hiburan di dalam game untuk lebih lanjut memberikan pelatihan, edukasi, maupun manfaat dan tujuan-tujuan lain bagi pemainnya".

Construct 2

Construct 2 adalah salah satu aplikasi *Game Development* yang sederhana. Untuk membuat permainan pada aplikasi Construct 2 ini butuh ketekunan, dan akan lebih baik jika ada yang memberikan arahan dalam membuat game, Construct 2 juga tidak membutuhkan pemrograman sehingga kita perlu kesusahan dalam mengembangkan sebuah game.[5]

Finite State Machine (FSM)

Menurut Milington dan Funge dalam jurnal yang ditulis oleh [8], Finite State Machine (FSM) adalah sebuah metodologi perancangan sistem kontrol yang menggambarkan perilaku sistem automata yang terbagi oleh 3 bagian penting yaitu *state* (Keadaan), *event* (kejadian) dan *action* (aksi).



Gambar 1 : Skema Finite State Machine

METODE PENELITIAN

Dalam metode penelitian ini akan dijelaskan langkah-langkah yang akan ditempu dalam perancangan game *"Algo The Savior"* sebagai berikut :

Bahan Penelitian, bahan yang yang telah dikumpulkan dari berbagai sumber ini akan digunakan sebagai dasar teori yang akan melandasi pengerjaan aplikasi ini.

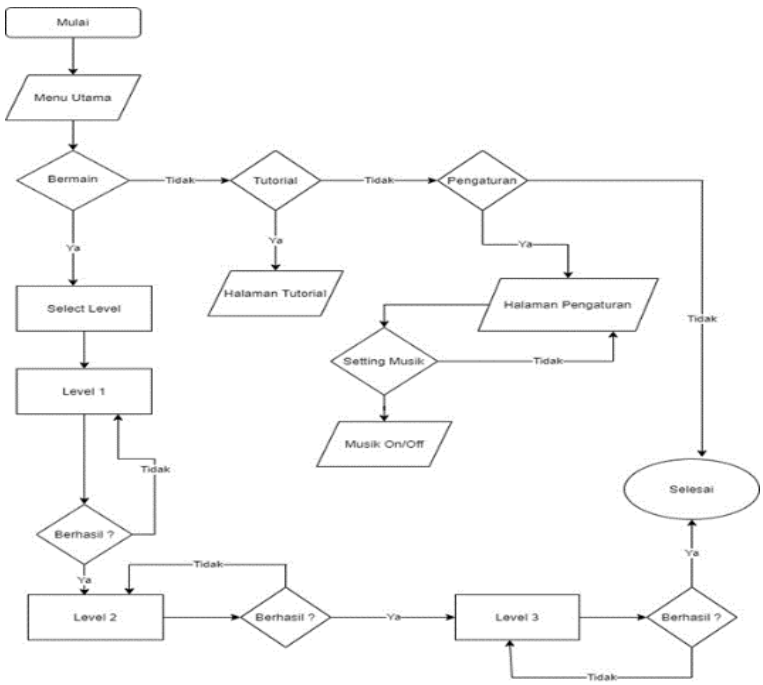
Pengambilan Data, tahapan pengambilan data ini dilakukan untuk memperoleh data yang akan dibutuhkan dalam perancangan aplikasi.

Pengolahan Data, pada tahap pengolahan data ini, yang perlu dilakukan adalah pembuatan desain arsitektur sistem dan desain *interface*. Tahap ini dilakukan untuk dijadikan sebagai pedoman pada saat pembuatan aplikasi.

Perancangan Aplikasi

a. Flowchart Aplikasi

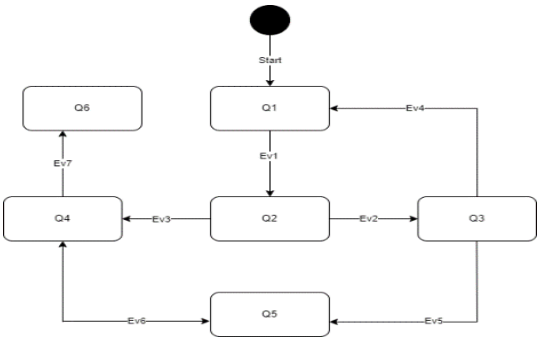
Gambar berikut ini akan menjelaskan alur dari aplikasi *Game Algo The Savior:*



Gambar 2 : Flowchart Aplikasi

b. Rancangan FSM Aplikasi

Untuk mempresentasikan dan mengambarkan tingkah laku atau prinsip kerja sistem maka dibuatlah model FSM sebagai berikut :



Gambar 3 : Skema FSM Aplikasi

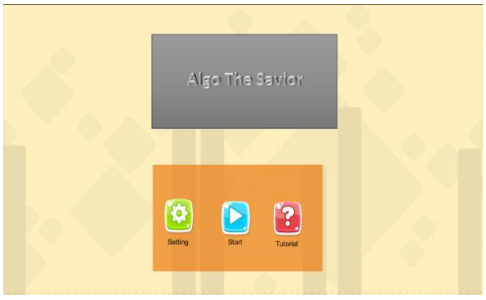
Tabel 1 : Penjelasan FSM Aplikasi

State (Q)	Penjelasan	Event (Ev)	Penjelasan
Q1	Player Idle	Ev1	Menekan Tombol Panah
Q2	Player Bergerak	Ev2	Musuh Menyerang
Q3	Player Menghindar	Ev3	Player Bertemu Quiz
Q4	Player Menjawab Quiz	Ev4	Player Berhasil Menghindar
Q5	Game Over	Ev5	Nyawa Player Berkurang Menjadi 0
Q6	Game Selesai	Ev6	Player Gagal Menjawab
		Ev7	Player Berhasil Menjawab

HASIL DAN PEMBAHASAN

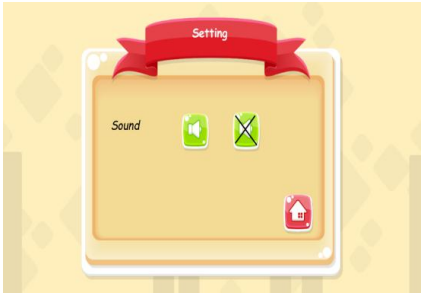
Implementasi Antar Muka

Pada gambar dibawah merupakan tampilan menu utama, Pada tampilan menu utama ini akan menampilkan Menu Utama yang memiliki tombol Mulai, Pengaturan, dan Tutorial



Gambar 4 : Tampilan Menu Utama

Yang Berikutnya adalah tampilan setting, Pada Tampilan Setting ini akan menampilkan halaman setting yang disini player dapat mengatur nyala atau tidaknya suara BGM pada game ini, di tampilan setting ini telah diberikan tombol home yang bisa digunakan player untuk kembali ke main menu.



Gambar 5 : Tampilan Menu Setting

Tampilan Tutorial akan menampilkan cara bermain di dalam game ini, pada tampilan tutorial ini juga sudah disediakan tombol home untuk kembali ke main menu.



Gambar 6 : Tampilan Tutorial

Tampilan Select Level akan menampilkan level yang bisa diambil oleh player bila player belum menyelesaikan level sebelumnya maka level berikutnya akan masih terkunci.



Gambar 7 : Tampilan Select Level

Tampilan Game ini akan muncul setelah player telah memilih level disini player bertugas memperbaiki semua bug yang ada di level ini sambal menghindari semua musuh yang ada.



Gambar 8 : Tampilan Game

KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah melakukan analisis, perancangan, dan pengkajian maka diperoleh kesimpulan & saran sebagai berikut :

a) Game edukasi "Algo The Savior" dapat digunakan untuk mempelajari pemrograman dasar.
b) Game "Algo The Savior" sebagai sistem pembelajaran alternatif dalam pembelajaran pemrograman dasar
c) Game edukasi "Algo The Savior" merupakan upaya dalam memudahkan pembelajaran mengenai pemrograman dasar agar mahasiswa memiliki pondasi yang kokoh di dalam dunia pemrograman
d) Pengguna disarankan untuk membaca modul pemrograman dasar sebelum memainkan *game* ini
e) Pengguna disarankan untuk memainkan *game* ini guna memperdalam pendalaman pemrograman dasar yang telah dipelajari
f) *Game* "Algo The Savior" ini dibuat berbasis web sehingga dapat dibuka di berbagai perangkat seperti komputer, dan *mobile*.
g) Penelitian ini masih bisa dikembangkan lagi di masa depan sehingga game ini bisa menjadi lebih kompleks dalam pemunculan soal yang diberikan, *AI* musuh yang lebih cerdas, serta pemberian *asset* karakter yang lebih baik lagi.
h) Game ini masih bisa ditambahkan level yang lebih banyak lagi yang dimana level yang ada di dalam game ini hanya mencakup Bab 1- Bab 3 dalam modul pembelajaran pemrograman dasar.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Apriyanto, A., & Lasodi, I.S. (2016). Pembuatan Game Labirin Menggunakan Aplikasi Construct 2 Berbasis Online. *Jurnal Elektronik Sistem Informasi dan Komputer*, STMIK Bina Mulia Palu, 2(2), 64-72. http://jesik.web.id/index.php/jesik/article/view/53/35

[2] Irawan,P. L. T., Tandiono, F., & Setiawan,H. (2018). Rancang Bangun Game Edukasi untuk PengenalanDasar Logika Algoritma Berbasis Mobile. *Jurnal Ilmiah NERO*, NERO Jurnal, 3(3), 161-168. http://dx.doi.org/10.21107/nero.v3i3.88

[3] Rahadian,M.F.,Suyatno,A.,&Maharani,S. (2016). Penerapan Metode Finite State Machine pada Game"The Relationship". *Jurnal Informatika Mulawarman*, Universitas Mulawarman, 11(1), 14-22. https://dx.doi.org/10.30872/jim.v11i1.198

[4] Rahman, R.A., & Tresnawati, D. (2016). Pengembangan Game Edukasi Pengenalan Nama Hewan dan Habitatnya Dalam 3 Bahasa Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Multimedia. *Jurnal Algoritma Sekolah Tinggi Teknologi Garut*, Sekolah Tinggi Teknologi Garut, 13(1), 184-190. https://dx.doi.org/10.33364/algoritma/v.13-1.184

[5] Ridoi, M. (2018). Pengenalan Game. *Cara Mudah Membuat Game Edukasi Dengan Construct 2*, Malang: SAGUSAGAME. https://archive.org/details/CARAMUDAHMEMBUATGAMEEDUKASIDengan_Contruct2

[6] Sumarno, S., &Prasetiyo, D.,T. (2019). Lovebirds Type Identification Designing Based On Color Using Automaton Theory. *International Journal On Orange Technologies*, Research Parks Publishing, 1(2), 35-46. http://eprints.umsida.ac.id/id/eprint/8353

[7] Windarto, A.P.,Harumy, H.,&Sulistianingsih, I. (2016). Pendahuluan Pemrograman Dasar. *Belajar Dasar Algoritma dan C++*, Yogyakarta: Deepublish. https://www.researchgate.net/publication/315773643_Belajar_Dasar_Algoritma_dan_Pemrograman_C

[8] Yulsilviana, E.,&Ekawati, H. (2019). Penerapan Metode Finite State Machine (Fsm) pada Game Agent Legenda Anak Borneo. *Jurnal SEBATIK*, STMIK Widya Cipta Dharma Samarinda, 23(1), 116-123. https://dx.doi.org/10.46984/sebatik.v23i1.453

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2872

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Pembuatan Video Interaktif Promosi Sekolah Menggunakan Metode MDLC MTs Negeri 13 Majalengka

Anggun Pujawati[1], Nunu Nurdiana[2]

Universitas Majalengka[1,2]

e-mail: pujawatia@gmail.com

ABSTRACT

Media is one of the factors that can support the success of the learning process in schools. This is because the media is a tool that can help the process of conveying information between teachers and students. The use of creative media will enable a good and effective learning process so as to enable the achievement of learning objectives. One of the media that may be used is Flash animation. This system can process hand and digital images into moving images or an animation in the form of ".swf" or "Adobe Flash Software". Making Animations can be done using Flash or software that has the ability to write .swf format. After this school promotional video was made, testing was carried out by distributing questionnaires to 10 respondents to determine the completeness of the information contained in the video. The test results data on respondents are in the form of questions which are symbolized into the code P1-P10 distribution of respondents based on the questions, namely P1, P2, P3, P4 and P10 with a good score of 9, enough value is 1 less than 0 while in P5, P6, P7, P8 , P9 with a good score of 8, enough value 2 less value 0 than the number of respondents 10. The results of the questionnaire will be used as material for the author's evaluation to improve the video made.

Keywords: *Interactive videos, Animation, MDLC method.*

ABSTRAK

Media merupakan salah satu faktor yang dapat mendukung keberhasilan proses pembelajaran di sekolah. Hal ini dikarenakan media menjadi alat yang dapat membantu proses penyamapaian informasi diantara guru dan siswa. Penggunaan media yang kreatif akan memungkinkan proses pembelajaran yang baik dan efektif sehingga memungkinkan tercapaianya tujuan pembelajara. Salah satu media yang mungkin dapat digunakan

adalah Flash animasi. Sistem ini dapat mengolah gambar tangan maupun digital menjadi gambar bergerak atau sebuah animasi yang berbentuk ".swf" atau "Adobe Flash Software". Pembuatan Animasi dapat dilakukan menggunakan Flash atau *software* yang memiliki kemampuan untuk menulis format .swf. Setelah video promosi sekolah ini dibuat maka dilakukan pengujian dengan cara menyebarkan kuesioner kepada 10 responden untuk mengetahui kelengkapan informasi yang terkandung didalam video. Data hasil pengujian terhadap responden adalah bentuk pertanyaan yang disimbolkan kedalam kode P1-P10 distribusi responden berdasarkan pertanyaan yaitu P1, P2, P3, P4 dan P10 dengan nilai baik yaitu 9, nilai cukup 1 nilai kurang 0 sedangkan pada P5, P6, P7, P8, P9 dengan nilai baik yaitu 8, nilai cukup 2 nilai kurang 0 dari jumlah responden 10. Hasil dari kuesioner tersebut akan digunakan sebagai bahan evaluasi penulis untuk memperbaiki video yang dibuat.

Kata kunci: Video interaktif, Animasi, Metode MDLC.

PENDAHULUAN

Teknologi Multimedia merupakan perpaduan teknologi komputer baik perangkat keras maupun perangkat lunak dengan teknologi elektronik, perkembangan. Saat ini banyak sekali yang memanfaatkan teknologi multimedia hampir diseluruh aspek kegiatan. Hal ini dikarenakan Multimedia merupakan salah satu teknologi yang dapat mempermudah dalam penyamapaian informasi baik dalam bentuk audio maupun video. Manfaat yang diberikan oleh teknologi multimedia memungkinkan manusia untuk dapat berinteraksi dengan komputer melalui media gambar, teks, audio, animasi dan video. Sehingga dengan multimedia, semua penyampaian informasi akan lebik menarik dan menjadi lebih hidup. Sebagai contoh sebagian profil sekolah, untuk keperluan presentasi atau seminar [1]. Flash animasi merupakan salah satu media visual yang dapat mengolah gambar tangan maupun digital menjadi gambar bergerak atau sebuah animasi yang berbentuk ".swf" Pembuatan Animasi dapat dilakukan menggunakan Flash atau *software* yang memiliki kemampuan untuk menulis format .swf. [2]. Salah satu instansi yang menggunakan multi media adalah MTsN 13 Majalengka.

MTsN 13 Majalengka merupakan sekolah sebelumnya menggunakan spanduk, poster, brosur dan pamflet sebagai media promosi. Hal ini memebuat penyampaian informasi di MTsN 13 Majalengka masih kurang maksimal. Sehingg membuat masyarakat umum belum banyak mengenal keunggulan dan kelebihan MTsN 13 Majalengka. Sedangkan media promosi merupakan alat yang digunakan dalam penyebaran informasi tanpa ada batasan waktu, tempat dan informasi tersampaikan secara cepat kebanyak orang dalam suatu kurun waktu serta dalam mengakses informasi. Oleh karena itu multimedia menjadi salah satu teknologi yang dapat digunakan oleh MTSN 13 Majalengka dalam melakukan promosi. Pernyataan ini didukung hasil survei yang dilakukan oleh APJII yang menyatakan bahwa pengguna internet di Indonesia mencapai 171 juta jiwa di awal 2019. Sementara jumlah pengguna media social aktif sekitar 150 juta di awal 2019 menurut riset Digital Arround The World 2019 [3].

Profil sekolah berbasis multimedia ini diharapkan akan lebih efektif dalam menyampaikan informasi, karena selama ini di Sekolah MTsN 13 Majalengka menggunakan sarana informasi kepada masyarakat hanya menggunakan brosur dan dari mulut ke mulut. Diharapkan dengan adanya animasi profil sekolah berbasis multimedia ini akan lebih efektif dan optimal dalam penyampaian informasi tentang profil Sekolah MTsN 13 Majalengka. Sehingga dari penelitian ini diharapkan dapat membantu MTsN 13 Majalengka agar lebih dikenal masyarakat. Selain itu dengan media yang dibuat akan menambah proses penyebaran informasi yang selama ini telah dibuat dalam bentuk spanduk, leaflet, poster, stiker. Sehingga proses pemasaaran atau promosi ini memperluas jangkauan informasi kepada masyarakat. Tujuan lain dari penelitian ini adalah menganalisa adalah sejauh mana kecenderungan tingkat efektifitas promosi terhadap penggunaan media tersebut [4].

Tingkat kecenderungan pilihan responden dengan durasi waktu, yang di maksud dengan kecenderungan pilihan dengan durasi waktu adalah untuk menentukan kelompok waktu pilihan

responden terhadap media yang disuguhan dalam tiga kelompok, yaitu :1-5 kali, 6-10 kali, dan 11 keatas.

Tabel 1. Konstribusi Pilihan Responden Terhadap Media

Media	**Pilihan Responden**			**Jumlah (%)**
	1-5 kali	**6-10 kali**	**11 ke atas**	
Spanduk	20 (57,15%)	9 (25,71%)	6 (17,14%)	35 (100%)
Leaflet	22 (62,86%)	8 (22,85%)	5 (14,29%)	35 (100%)
Poster	22 (62,86%)	7 20,00%)	6 (17,14%)	35 (100%)

Sumber : Jurnal Pepatuzdu, Vol 5, No. 1 Mei 2013

Tingkat trend efektifitas promosi eragai entuk media untuk mengetahui derajat trend efektifitas promosi eragai media massa dalam penelitian ini hasil pengumpulan data apakah kuesioner responden diolah dengan teknik analisis kategoris: Sangat Efektif (SE), efektif (E), agak efektif (AE), dan kurang efektif (KE). skor dihitung menurut apa yang telah diproses pada cara lain terleih dahulu dimana oot skor s dengan rasio persen adalah 10-100%.

Tabel 2. Konstribusi Pilihan Responden Terhadap Media

Media	Tingkat Efektivitas				Jumlah (%)
	SE	E	AE	KE	
Spanduk	6 (17,15%)	15 (42,86%)	10 (28,57%)	4 (11,42%)	35 (100%)
Leaflet	4 (11,43%)	17 (48,57%)	9 (25,72%)	5 (14,28%)	35 (100%)
Poster	7 (20,00%)	17 (48,57%)	7 (20,00%)	4 (11,43%)	35 (100%)

Sumber : Jurnal Pepatuzdu, Vol 5, No. 1 Mei 2013

Setelah video promosi sekolah ini dibuat maka dilakukan pengujian dengan cara menyebarkan kuesioner kepada 10 responden untuk mengetahui kelengkapan informasi yang terkandung didalam video. Hasil dari kuesioner tersebut akan digunakan sebagai bahan evaluasi penulis untuk memperbaiki video yang dibuat. Dari permasalah yang telah dibahas, maka peneliti ingin mengembangkan sebuah animasi promosi untuk MTs Negeri 13 Majalengka. Dengan demikian penelitian ini berjudul "Pembuatan Video Interaktif Promosi Sekolah Menggunakan Metode MDLC".

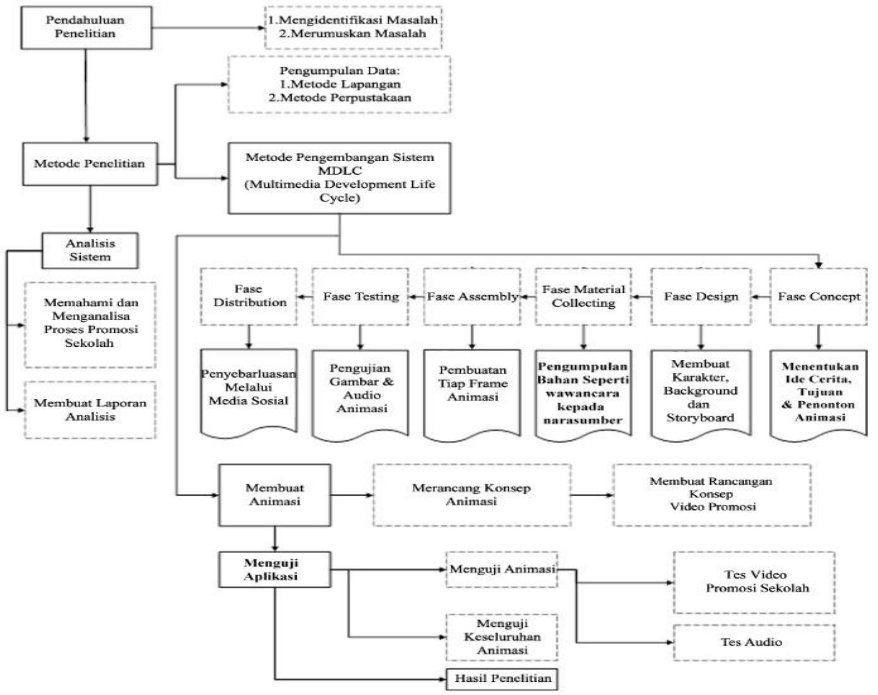
METODE

MDLC *(Multimedia Development Life Cycle)*

Metode yang digunakan pada pembuatan Animasi ini yaitu pengembangan MDLC *(Multimedia Development Life Cycle)*. Berikut adalah tahapan pada kerangka kerja Metode MDLC:

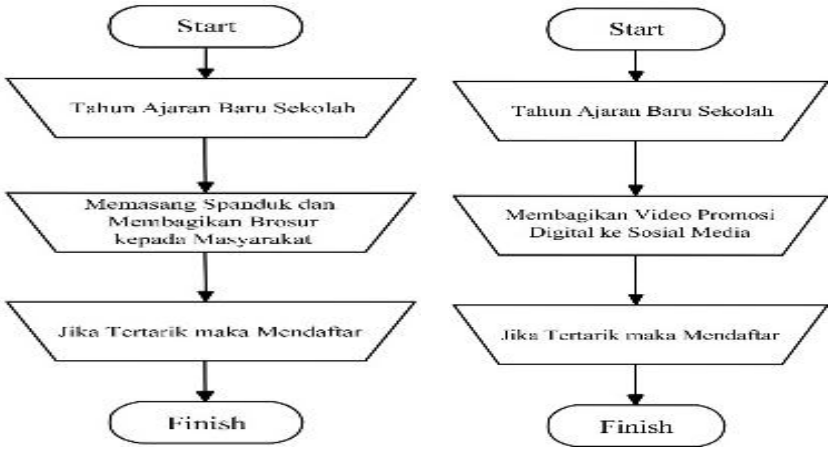
1. *Concept* (konsep)
2. *Design* (desain/rancangan)
3. *Material* Collecting (pengumpulan materi)
4. *Assembly* (pembuatan)
5. *Testing* (uji coba)
6. *Distribution* (menyebarluasakan)

Ke-6 tahapan kerangka kerja Metode MDLC di atas telah digambarkan pada bagan yang ada pada gambar 1.



Gambar 1. Kerangka kerja penelitian metode MDLC .

Analisis Sistem



(a) (b)

Gambar 2. a) Flowmap Sistem yang sedang berjalan, b) flowmap sistem yang diusulkan.

Pada Gambar 2a dapat diketahui bahwa selama ini proses promosi yang dilakukan hanya memasang spanduk dan membagikan brosur saja ke masyarakat. Berdasarkan analisa kondisi yang ada saat ini maka penelitian ini mengusulkan untuk merancang dan membuat sistem dan video promosi untuk mempermudah sekolah dalam menarik minat calon peserta didik baru. Sistem yang diusulkan telah digambarkan pada *flowmap* sistem yang ada pada gambar 2b yaitu video promosi digital dibagikan ke *social media* untuk menarik minat calon peserta didik baru mendaftar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Pembuatan Animasi

Pada bagian ini memuat mengenai perancangan desain yang akan dibuat dalam Video Promosi MTsN 13 Majalengka untuk lebih mempermudah melihat gambaran pembuatan animasi dalam bentuk storyboard.

Pengujian Animasi

Setelah tahap perancangan dan pembuatan aplikasi maka dilakukan tahap selanjutnya yaitu pengujian. Pengujian ini dilakukan untuk menguji gerak dan timing pada video promosi sekolah. Pengujian dapat dilihat pada tabel 3.

Pengujian Sistem

Langkah selanjutnya adalah pengujian sistem. Pengujian ini dilakukan untuk melihat sejauh mana teknik-teknik yang digunakan dalam proses compositing hingga rendering serta pengujian hasil video promosi. Teknik yang digunakan merupakan teknik pada Adobe Flash CS6, yaitu *Motion Graphic*. Selain itu pengujian sistem dilakukan untuk melihat sejauh mana teknik yang digunakan dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Proses pengujian dilakukan dengan melihat hasil akhir video yang telah di-*render* sebelumnya, bukan untuk meninjau langsung perangkat lunak, karena hasil render belum tentu sama hasilnya 55 dengan hasil peninjauan langsung pada perangkat lunak. Pengujian ini memeiliki tahapan-tahapan seperti berikut:

1. Menguji video dengan bentuk MP4 menggunakan perangkat *video player*
2. Menguji setiap teknik yang disisipkan disetiap titik detik tertentu pada video
3. Menguji gambar dan suara dimana teknik tersebut disisipkan

Tabel 3. Pengujian *Black Box* Animasi

Input	***Frame***	***Output***	**Hasil Pengujian**
Intro	1	Menampilkan visual gambar dan narasi	Sesuai
Scene Dialog	4	Menampilkan gerakan mata dan mulut	Sesuai
Transisi Frame	12	Perpindahan Tiap Frame Animasi	Sesuai
Ending	1	Menampilkan visual gambar dan narasi	Sesuai

Tabel 4. Distribusi Responden Berdasarkan Pertanyaan

Pertanyaan	**Penilaian**			**Jumlah Responden(n)**
	Baik	**Cukup**	**Kurang**	
P1	9	1	0	10
P2	9	1	0	10
P3	9	1	0	10
P4	9	1	0	10
P5	8	2	0	10
P6	8	2	0	10
P7	8	2	0	10
P8	8	2	0	10
P9	8	2	0	10
P10	9	1	0	10
%	**85%**	**15%**	**0%**	**100%**

Implementasi

Langkah terakhir adalah proses implementasi tampilan. Dalam mengimplementasikan tampilan tersebut, penulis menggunakan Clip Studio Paint (64bit). Implementasi ini untuk menggambar semua objek di dalam animasi mulai dari background, karakter dan lainnya. Berikut adalah tampilan animasi. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 3.:



(a) (b) (c)

Gambar 3. a) Tampilan pengenalan sekolah, b) tampilan program unggulan, dan c) tampilan pengembangan minat siswa.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang berjudul "Pembuatan Video Animasi untuk Promosi MTs Negeri 13 Majalengka Menggunakan Metode MDLC" didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Video Animasi ini dibuat bertujuan sebagai sarana media promosi pada MTsN 13 Majalengka dan memberikan informasi untuk meningkatkan tingkat efektifitas promosi sekolah MTsN 13 Majalengka.
2. Hasil yang diharapkan dengan adanya animasi tersebut siswa yang mendaftar ke MTsN 13 Majalengka semakin meningkat dari tahun sebelumnya.
3. Dapat mengoptimalkan video promosi sekolah menggunakan metode kuesioner.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Aditiya. (2009). Trik Dahsyat Menjadi Animator. Yogyakarta: Andi.
[2] Afiyuddin, Muh Ilham. 2019. Pembuatan Animasi 2D Sebagai Media Pembelajaran Bahasa Arab pada Materi Bagian Luar Tubuh Manusia dengan Metode SAV. STEKOM Semarang.
[3] Apriyani, Meyti Eka. 2015. Augmented Reality sebagai Alat Pengenalan Hewan Purbakala dengan Animasi 3D menggunakan Metode Single Marker. Jurnal Infotel, Volume 7, No. 1, Mei 2015, e-ISSN : 2460-0997.
[4] Bastian, Ade. 2014, Aplikasi Multimedia Edukatif Games RSBI (Rintisan Sekolah Berstandar Internasional), Jurnal J-ENSITEC, 01, Universitas Majalengka.
[5] Binanto, Iwan. 2009. Metode Pengembangan Perangkat Lunak Multimedia versi Luther-Sutopo. https://iwanbinanto.wordpress.com/2009/01/19/metode-pengembangan-multimedia/ (diakses tanggal 15 November 2018).
[6] Campbell, Neil A. (2003). Biologi Edisi Kelima Jilid 1. Jakarta: Erlangga.
[7] Daryanto. (2003). Belajar Komputer Animasi macromedia flash. Bandung:Yrama Widya.
[8] Erhans. (2005). Adobe Photoshop CS. Jakarta:PT. Ercontara Rajawali.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2904

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Analisa Penerapan Tata Kelola TI pada Industri Manufaktur Melalui Penentuan Proses TI Menggunakan Kerangka Kerja COBIT5 (Studi Kasus: PT. SKL)

Desy Maulidya SM[1], Gayuh Fajar Alamsyah[2], Achmad Choirul Anwar[3], Narindra Arifta Antoko[4], Adib Pakarbudi[5]

Jurusan Isistem Informasi, Institut Teknolog Adhi Tama Surabaya[1,2,3,4,5]
adib@itats.ac.id

ABSTRACT

The presence of Information Technology (IT) in an organization cannot be ignored. Currently, IT has penetrated the business sector and the manufacturing industry is no exception. One of the manufacturing industries that implement IT is PT. SKL. PT. SKL is a manufacturing industry for the food and beverage sub-sector located in Sidoarjo Regency. Currently PT. SKL utilizes IT to support its operations. Even so, PT. SKL feels that the applied IT has not been effective in supporting the company's achievements. So that PT. SKL decided to implement IT Governance. However, currently the IT governance process at PT. SKL has not been well formed so that IT has not been able to support organizational goals. Therefore, through this research the author tries to help PT. SKL to define IT governance processes. In determining the IT governance process carried out, the author uses the COBIT5 framework. The results of determining the IT governance process using COBIT5 obtained 36 things that must be done. Of the 36 processes, it is known that only 16 IT processes have been executed. From these results it can be concluded that ineffective IT implementation experienced by PT. SKL because many IT processes have not been implemented.

Keywords: *Manufacturing Industry, IT Governance, IT Process, COBIT5*

ABSTRAK

Kehadiran Teknologi Informasi(TI) dalam sebuah organisasi memang tidak bisa diabaikan. Saat ini TI telah merambah ke sektor bisnis tidak terkecuali industri manufaktur. Salah satu industri manufaktur yang menerapkan TI adalah PT. SKL. PT. SKL merupakan industri manufaktur untuk sub sektor makanan dan

minuman yang berada di kabupaten Sidoarjo. Saat ini PT. SKL memanfaatkan TI untuk mendukung operasional yang dimiliki. Meskipun begitu, PT. SKL merasa TI yang diimplementasikan belum berjalan dengan efektif dalam mendukung pencapaian perusahaan. Sehingga PT. SKL memutuskan untuk melakukan Tata Kelola TI. Namun saat ini proses tata kelola TI pada PT. SKL belum terbentuk dengan baik sehingga, TI yang belum dapat mendukung tujuan organisasi. Oleh karena itu, melalui penelitian ini penulis mencoba membantu PT. SKL untuk menentukan proses tata kelola TI. Dalam penentuan proses tata kelola TI yang dilakukan, penulis menggunakan kerangka kerja COBIT5. Hasil dari penentuan proses tata kelola TI menggunakan COBIT5 didapatkan 36 yang harus dilakukan. Dari ke-36 proses tersebut diketahui bahwa hanya 16 proses TI yang telah dijalankan. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa kurang efektifnya penerapan TI yang dialami PT. SKL karena banyak proses TI yang belum dijalankan.

Kata kunci: Industri Manufaktur, Tata Kelola TI, Proses TI, COBIT5

PENDAHULUAN

Kehadiran Teknologi Informasi(TI) dalam sebuah organisasi memang tidak bisa dihindari. Manfaat yang diberikan Teknologi Informasi membantu perusahaan dalam menyelesaikan berbagai masalah dengan efektif. Namun dibalik manfaatnya TI juga mempunyai berbagai macam resiko yang dapat mengancam keberlangsungan TI dalam mendukung proses bisnis perusahaan. Oleh karena itu dibutuhan Tata Kelola TI yang komprehensif dan terstruktur untuk mengatasi permasalahan TI. Salah satu perusahaan yang saat ini sedang menerapkan Tata Kelola TI adalah PT. SKL yang merupakan perusahaan manufaktur pada sub sektor makanan dan minuman di Kabupaten Sidoarjo. Saat ini PT. SKL mencoba melakukan Tata Kelola TI karena TI yang diimplementasikan selama ini dirasa belum berjalan sesuai dengan pencapaian perusahaan. Salah satu penyebabnya adalah proses pengelolaan TI yang hanya diserahkan ke unit atau divisi yang hanya khusus menangani TI secara teknikal. Sedangkan Tata Kelola TI merupakan tanggung jawab berbagai pihak manajemen [1]. Pada perusahaan yang menerapkan TI, tata kelola TI menjadi penting karena dapat mengarahkan dan mengendalikan perusahaan dalam mencapai tujuannya melalui nilai tambah yang dhasilkan teknologi informasi serta prosesnya [2]. Alasan inilah yang membuat PT. SKL ingin memperbaiki pengelolaan TI. Namun PT. SKL belum dapat menentukan proses TI yang efektif dan efisien dalam mendukung tujuan organisasi, karena pihak manajemen dan divisi TI masih mencoba untuk memahami keterkaitan pengelolaan TI dengan pencapain bisnis perusahaan.

Proses Tata Kelola TI merupakan aktivitas perusahaan yang dilakukan oleh manajemen tingkat atas dalam mengelola teknologi informasi yang dimiliki perusahaan untuk menyelaraskan strategi bisnis agar sesuai dengan prinsip dalam organisasi [3]. Selaras di sini dapat diartikan bahwa Tujuan TI dibentuk untuk mendukung pecapain Tujuan Perusahaan. Pada dasarnya fungsi dari tata kelola TI adalah penyampaian nilai TI dan mitigasi risiko TI [4][5]. Namun apa yang dialami oleh PT. SKL juga banyak dialami oleh perusahaan-perusahaan manufaktur lain. Banyak perusahaan yang juga mengalami kesulitan dalam menerapkan tata kelola TI atau bahkan tidak sedikit perusahaan yang proses tata kelola TI nya berada di level 1 dan 2[2][6][7][8][9]. Dari beberapa penelitian tersebut diketahui bahwa Tata Kelola TI belum sepenuhnya dilaksanakan dengan baik meskipun perusahaan memahami bahwa TI perlu dikelola secara terstruktur dan sistematis. Oleh karena itu dalam Tata Kelola TI terdapat kerangka kerja yang telah menyediakan berbagai panduan proses pengelolaan TI yaitu COBIT5. Kerangka kerja ini merupakan yang paling umum digunakan dalam penelitian tata kelola TI.

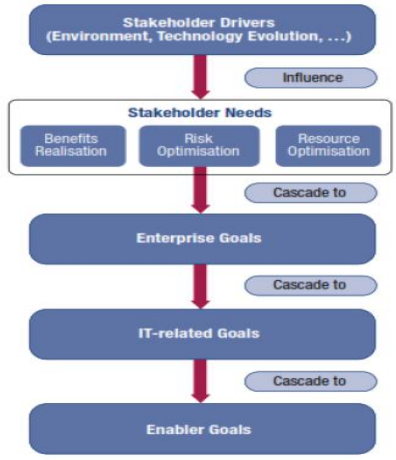
Meskipun banyak penelitian terkait COBIT5 pada akhirnya penelitian COBIT5 tidak banyak berkembang. Banyak penelitian yang mengangkat COBIT5 hanya untuk melakukan audit TI atau mengukur objek TI tertentu. Sedangkan tata kelola TI pada COBIT5 memiliki cakupan yang luas meliputi pengelolaan SDM TI, proyek TI dan bahkan Resiko TI. Selama ini penelitian yang ada hanya mengukur proses-proses TI tertentu tanpa mengetahui apakah proses TI tersebut sesuai dengan pencapaian yang diharapkan oleh studi kasus. Sedangkan dalam COBIT5, dalam

menentukan proses pengelolaan TI, perusahaan harus menerjemahkan strategi dan tujuan perusahaan ke dalam *Enterprises Goals* COBIT5. Selain itu penelitian-penelitian terkait COBIT5 yang ada selama ini hanya menghasilkan kesimpulan berupa penilaian Tata Kelola TI pada sebuah studi kasus. Tidak banyak penelitian yang membahas bagaimana pendapat peneliti terhadap penggunaan COBIT5 dalam melakukan Tata Kelola TI.

Dengan latar belakang di atas, penelitian ini akan mencoba mengimplementasikan kerangka kerja COBIT5 pada PT. SKL. COBIT5 dipilih karena diyakini sebagai panduan *best practice* yang dapat membantu dalam memecahkan permasalahan pada Tata Kelola TI serta pengelolaan resiko dan keuntungan yang berhubungan dengan penerapan TI [10][11][12][13]. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui proses Tata Kelola TI yang dapat mendukung pencapaian tujuan bisnis PT.SKL sesuai framework COBIT5. Oleh karena itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi PT. SKL dalam menerapkan proses tata kelola TI yang sejalan dengan tujuan bisnis perusahaan. Selain tujuan tersebut, penelitian ini juga bertujuan untuk menganalisis seperti apa COBIT 5 saat diperkenalkan ke industri manufaktur. Tujuan ini dilakukan karena belum ada penelitian yang menyimpulkan manfaat COBIT 5 sebagai kerangka tata kelola TI.

METODE

Dalam penelitian ini, metodologi yang digunakan terkait dengan alur proses tata kelola TI yang disediakan oleh COBIT5. Proses pengumpulan data untuk penelitian ini dilakukan secara kualitatif melalui wawancara dan observasi. Proses Tata Kelola TI Menggunakan Kerangka COBIT5.



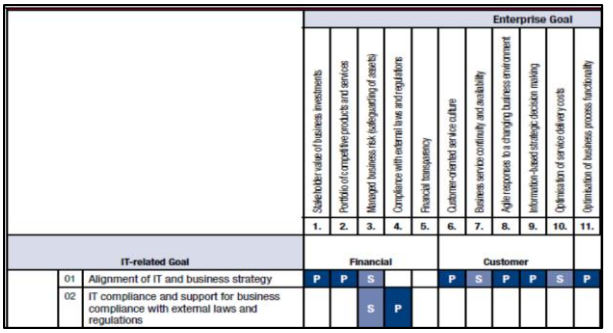
Gambar 1. Metode Penentuan Proses TI dengan COBIT5.

Pada gambar 1 digambarkan bahwa pertama kali yang dilakukan adalah melakukan identifikasi kondisi organisasi yang meliputi informasi visi, msi dan tujuan yang ingin dicapai oleh perusahaan. Tujuan dari diambilnya informasi ini adalah mengidentifikasi *stakeholder drivers* dan *stakeholder needs* atau kebutuhan pemangku kepentingan. Dari fase ini, akn dihasilkan daftar tujuan yang ingin dicapai organisasi yang selanjutnya digunakan sebagai masukan untuk pemetaan *Stakeholder Needs Cascade to Enterprise Goals*.

Penentuan *Enterprises Goals* dan *IT Related Goals*

Setelah didapatkan tujuan yang ingin dicapai oleh perusahaan tahap selanjutnya adalah penentuan *Enterprise Goals* dan selanjutnya *IT-Related Goals*. Dalam penentuan *Enterprises* Goals, tujuan yang diperoleh dalam pengumpulan informasi awal akan menjadi *input*-an dalam

proses penentuan *Enterprise Goals.* Selanjutnya setelah didapatkan Enterprises Goals adalah penentuan *IT-Rleated Goals*. Tujuan dari proses ini adalah untuk mengetahui tujuan-tujuan IT yang selaras dengan tujuan organisasi. Tujuan TI di sini diartikan sebagai tujuan yang harus dicapai oleh TI organisasi, di mana TI organisasi ini tidak sebatas infrastruktur TI atau perangkat lunak malainkan juga sumber daya manusia yang bergerak di bidang TI. Proses pemetaan dapat dilihat pada Gambar 2.



		Enterprise Goal										
		Stakeholder value of business investments	Portfolio of competitive products and services	Managed business risk (safeguarding of assets)	Compliance with external laws and regulations	Financial transparency	Customer-oriented service culture	Business service continuity and availability	Agile responses to a changing business environment	Information-based strategic decision making	Optimisation of service delivery costs	Optimisation of business process functionality
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
IT-related Goal		Financial					Customer					
01	Alignment of IT and business strategy	P	P	S			P	S	P	P	S	P
02	IT compliance and support for business compliance with external laws and regulations			S	P							

Gambar 2. Contoh Pemetaan *Enterprise Goals* dengan *IT-Related Goals*

COBIT5 telah menyatakan bahwa secara umum terdapat 17 *Enterprise Goals* dan *IT-Related Goals*. Namun perlu diketahui bahwa perusahaan tidak harus memetakan tujuannya ke dalam 17 macam tujuan tersebut. Sehingga perusahaan dapat memilih mana saja *Enterprises Goals* yang sesuai dengan tujuan yang dimiliki perusahaan. Dalam penentuan *IT-Related Goals*, COBIT5 telah memetakan dan menyesuaikan mana saja tujuan TI yang sesuai dengan tujuan perusahaan. Dari gambar 2 diketahui bahwa terdapat 2 kategori yaitu P (*Primary*) yang artinya Tujuan TI mendukung Tujuan Perusahaan secara langsung dan S (*Secondary*) yang artinya tujuan TI secara tidak langsung mendukung tujuan perusahaan

Penentuan Domain dan Proses Tata Kelola TI

Setelah di dapatkan daftar sasaran TI, selanjutnya adalah memetakan sasaran-sasaran tersebut untuk mengidentifikasi domain dan proses TI yang perlu dijalankan. Di COBIT5, setiap tujuan TI ditetapkan ke domain TI dan proses TI. Proses ini sama dengan proses penentuan *IT-Related Goals*, artinya, pilih proses TI yang ada di kategori utama (Primay). Ada 5 domain dan 37 proses TI atau pengelolaan TI. Setiap domain akan berisi proses penegelolaan TI serta panduan aktivitas yang perlu dilakukan dalam pengelolaan TI.

Tabel 1. Domain dan Proses TI COBIT5

Domain	Proses TI
EDM (Evaluate, Direct, Monitor)	5 Proses TI
APO (Align, Plan, OrganiSe)	13 Proses T1
BAI (Build, Acquire and Implement)	10 Proses T1
DSS (Deliver, Service and Support)	6 Proses TI
MEA (Monitor, Evaluate and Asses)	3 Proses TI

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa tujuan dari Tata Kelola TI adalah untuk mengelolah TI perusahaan agar dapat mewujudkan Tujuan TI yang sejalan dengan Tujuan Perusahaan. Tujuan ini diwujudkan oleh COBIT5 dalam bentuk metriks keselarasan antara Tujuan TI dengan Tujuan Perusahaan. Matriks kesalarasan tersebut berisikan pemetaan Tujuan Perusahaan, Tujuan TI, Proses TI dan Aktivitas Pengelolan TI. Dari proses pemetaan yang disusun dalam COBIT5 menggambarkan bahwa untuk mencapai Tujuan Perusahaan maka harus

didukung oleh Tujuan TI yang sesuai. Selanjutnya untuk mencapai tujuan TI tersebut maka harus dilakukan proses-proses pengelolaan TI yang baik dam terstruktur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi *Stakeholder Needs*

Dalam penentuan *stakeholder needs* peneliti mencoba menganalisa tujuan atau sasaran yang ingin dicapai PT. SKL. Dari informasi yang didapat selanjutnya akan ditentukan nilai-nilai yang telah didapat lalu diterjemahkan ke dalam *Enterprises Goals* yang dikeluarkan COBIT5. Dari proses tersebut di dapatkan 9 Tujuan perushaan yang dapat dilihat pada tabel 2.

Pemetaan *Enteriprise Goals* dan *IT-Related Goals*

Tahap selanjutnya adalah memetakan *Enterprise Goals* yang telah dihasilkan pada tahap sebelumnya ke dalam *IT-Related Goals*. Dari proses pemetaan ini nantinya perusahaan akan mengetahui agar TI yang diimplementasikan dapat mendukung Tujuan perusahaan, maka TI yang diimplementasikan harus mampu mencapai Tujuan TI. Proses pemetaan ini menghasilkan 13 tujuan TI yang harus dicapai PT. SKL.

Tabel 2. Hasil Pemetaan *Enterprises Goals* dan *IT-Related Goals*

Enterprises Goals	IT-Related Goals
Nilai pemangku kepentingan dari investasi bisnis	Penyelarasan TI dan strategi bisnis
Portofolio produk dan layanan yang kompetitif	Kepatuhan TI dan dukungan untuk kepatuhan bisnis dengan undang-undang dan peraturan eksternal
Kepatuhan terhadap hukum dan peraturan eksternal	Komitmen manajemen eksekutif untuk membuat keputusan terkait TI
Keberlanjutan dan ketersediaan layanan bisnis	Mengelola risiko bisnis yang terkait dengannya
Tanggapan tangkas terhadap lingkungan bisnis	Manfaat yang direalisasikan dari dukungan TI portofolio investasi dan layanan
Optimalisasi fungsionalitas proses bisnis	Delivery layanan TI sejalan dengan bisnis persyaratan
Manajemen bisnis	Penggunaan aplikasi, informasi yang memadai dan solusi teknologi
Produktiv itas staf dan operasional	Kelincahan TI
Produk dan budaya inovasi bisnis	Keamanan informasi, infrastruktur pemrosesan dan aplikasi
	optimalisasi aset, sumber daya, dan kemampuan TI
	Pemberdayaan dan dukungan bisnis proses dengan mengintegrasikan aplikasi dan teknologi ke dalam proses bisnis
	Pengiriman program yang disampaikan manfaat, tepat waktu, sesuai anggaran, dan rapat persyaratan dan standar kualitas
	Ketersediaan informasi yang andal dan berguna untuk pengambilan keputusan
	Bisnis yang kompeten dan termotivasi dan personel TI
	Pengetahuan, keahlian dan inisiatif untuk inovasi bisnis

Identifikasi Domain dan Proses TI

Tahap terakhir adalah mengidentifikasi Domain dan Proses-proses TI. Proses TI di sini diartikan sebagai proses pengelolaan TI. Pada COBIT5 telah dibentuk metrik yang

menghubungkan setiap tujuan TI dengan proses-proses TI di setiap Domain COBIT5. Proses-proses TI inilah yang harus dilakukan PT. SKL agar Tujuan TI dapat tercapai sehingga nilai-nilai yang diinginkan oleh pemangku kepentingan perusahaan dapat tercapai. Untuk melakukan proses ini maka harus dilakukan pemetaan *IT-Related Goals* ke dalam Domain dan Proses COBIT5. Tujuannya adalah untuk mengetahui apa saja proses TI yang sesuai untuk PT SKL. Hasil identifikasi ini didapatkan 36 proses TI yang harus dijalankan oleh PT. SKL seperti yang dipaparkan pada Gambar 3.

Proses TI	Deskripsi
EDM01	Memastikan pengaturan dan pemeliharaan kerangka tata kelola.
EDM02	Memastikan pengiriman manfaat.
EDM03	Pastikan optimasi risiko.
EDM04	Memastikan optimasi sumber daya.
EDM05	Memastikan transparansi pemangku kepentingan
APO01	Kelola kerangka kerja manajemen TI
APO02	Kelola strategi
APO03	Kelola arsitektur perusahaan
APO04	Kelola inovasi
APO05	Kelola portofolio
APO06	Kelola anggaran dan biaya
APO07	Mengelola sumber daya manusia
APO08	Kelola hubungan
APO09	Kelola perjanjian layanan
APO10	Kelola pemasok
APO11	Kelola kualitas
APO12	Kelola risiko
APO13	Kelola keamanan

Proses TI	Deskripsi
BAI01	Kelola program dan proyek
BAI02	Kelola definisi persyaratan
BAI03	Kelola identifikasi dan bangun solusi
BAI04	Kelola ketersediaan dan kapasitas
BAI05	Kelola pemberdayaan perubahan organisasi
BAI06	Kelola perubahan
BAI07	Kelola penerimaan dan transisi perubahan
BAI08	Kelola pengetahuan
BAI10	Kelola konfigurasi
DSS01	Kelola operasi
DSS02	Kelola permintaan dan insiden layanan
DSS03	Kelola masalah
DSS04	Kelola kontinuitas
DSS05	Kelola layanan keamanan.
DSS06	Kelola kontrol proses bisnis
MEA01	Memantau, mengevaluasi dan menilai kinerja dan kesesuaian.
MEA02	Memantau, mengevaluasi dan menilai sistem pengendalian internet
MEA03	Memantau, mengevaluasi, dan menilai kepatuhan terhadap persyaratan eksternal

Gambar 3. Proses TI PT. SKL

KESIMPULAN

Dari proses analisa yang telah dilakukan menunjukkan bahwa proses TI yang dilakukan oleh PT. SKL selama ini belum sepenuhnya sesuai dengan pencapaian tujuan perusahaan. Hal ini sesuai dengan hasil temuan yang menjelaskan bahwa dari 36 proses TI yang didapatkan hanya 16 proses TI yang telah dijalankan oleh PT. SKL, dan proses-proses TI tersebut masih dalam proses implementasi. Hasil ini menjelaskan bahwa permasalahan pada PT. SKL adalah banyaknya proses TI yang belum dilakukan. Selain kesimpulan di atas, penelitian ini juga menyimpulkan bahwa COBIT5 adalah kerangka kerja yang direkomendasikan bagi perusahaan yang ingin melaksanakan Tata Kelola TI. Hal ini dikarenakan COBIT5 memberikan panduan yang mudah bagi perusahaan dalam menentukan proses pengelolaan TI. Di dalam COBIT5 telah ditentukan tujuan TI yang selaras dengan tujuan perusahaan, serta di dalam tujuaan TI tersebut juga telah disusun proses-proses TI yang sesuai beserta panduan pelaksanaannya. Sehingga dengan keranka kerja ini, perusahaan dapat melaksanakan Tata Kelola TI dengan baik. Sehingga tujuan TI yang dijalankan dapat sesuai dengan tujuan bisnis yang ingin dicapai organisasi atau perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] K. Surendro, "RANCANGAN TATAKELOLA TEKNOLOGI INFORMASI UNTUK PABRIK PUPUK," *J. Inform.*, vol. 9, no. 2, pp. 115–121, Nov. 2008, doi: https://doi.org/10.9744/informatika.9.2.115-121.

[2] M. Agreindra Helmiawan, "COBIT 5 UNTUK MANAJEMEN TEKNOLOGI INFORMASI & PROSES BISNIS PERUSAHAAN," *Inf. J. Inform. Dan Sist. Inf.*, vol. IX, no. 1, pp. 50–72, Feb. 2017.

[3] J. Soejanto, Suprapto, and A. R. Perdanakusuma, "Evaluasi Tata Kelola Teknologi Informasi pada PT. Aerofood Indonesia Bandar Udara Soekarno Hatta Cengkareng dengan Menggunakan Framework COBIT Versi 5.0," *J. Pengemb. Teknol. Inf. Dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 11, pp. 4714–4721, Nov. 2018.

[4] Baitun Nadhiroh, Oktania Purwaningrum, and Siti Mukaromah, "STUDI LITERATUR : FRAMEWORK COBIT 5 DALAM TATA KELOLA TEKNOLOGI INFORMASI," *SCAN - J. Teknol. Inf. Dan Komun.*, vol. XVI, no. 2, pp. 8–14, Jun. 2021.

[5] M. Arief Noor Putra, Evi Enjelina, and Adib Pakarbudi, "Pemetaan Proses Tata Kelola Teknologi Informasi (TI) Pada Rumah Sakit Swasta Tipe D Menggunakan Framework COBIT 5 (Studi Kasus : RS. ABC Jombang)," in *SNESTIK 2021*, Surabaya Indonesia, pp. 249–256. [Online]. Available: http://ejournal.itats.ac.id/snestik/article/view/1816

[6] Mega Putri Islamiah, "Tata Kelola Teknologi Informasi (IT Governance) Menggunakan Framework COBIT 5 (Studi Kasus: Dewan Kehormatan Penyelenggara Pemilu (DKPP))," UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, Jakarta, 2014. [Online]. Available: https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/27427/1/MEGA%20PUTRI%20ISLAMIAH-FST.pdf

[7] Arini Arumana, Adian Fatchur Rochim, and Ike Pertiwi Windasari, "ANALISIS TATA KELOLA TEKNOLOGI INFORMASI MENGUNAKAN KERANGKA KERJA COBIT 4.1 PADA FAKULTAS TEKNIK UNDIP," *JTSiskom J. Teknol. Dan Sist. Komput.*, vol. 2, no. 2, pp. 162–169, Apr. 2014.

[8] Raja Gantino Mufti, Suprapto, and Yusi Tyroni Mursityo, "Evaluasi Tata Kelola Sistem Keamanan Teknologi Informasi Menggunakan Framework COBIT 5 Fokus Proses APO13 dan DSS05 (Studi Pada PT Martina Berto Tbk)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. Dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 12, pp. 1622–1631, Desember 2017.

[9] Richardy Affan Sojuangon Siregar, "Evaluasi Tata Kelola Teknologi Informasi Menggunakan Framework Cobit 5 (Studi Kasus)," *Appl. Inf. Syst. Manag. AISM*, vol. 3, no. 2, pp. 113–118, 2020.

[10] Ryan Randy Suryono, Dedi Darwis, and Surya Indra Gunawan, "AUDIT TATA KELOLA TEKNOLOGI INFORMASI MENGGUNAKAN FRAMEWORK COBIT 5 (STUDI KASUS: BALAI BESAR PERIKANAN BUDIDAYA LAUT LAMPUNG)," *J. TEKNOINFO*, vol. 12, no. 1, pp. 16–22, 2018.

[11] Hadi Asnal and Prilly Maya Gita, "Implementasi Framework Cobit 5 Fokus Domain (MEA) dalam Evaluasi Tata Kelola Teknologi Informasi Pada Dinas Komunikasi Informatika dan Statistik Provinsi Riau," *J. Teknol. TERPADU*, vol. 8, no. 1, pp. 43–50, Apr. 2020.

[12] Haryani and Sudirja, "Analisa Tata Kelola Teknologi Informasi PT. Reethau Cipta Energi dengan Framework Cobit 4.1," in *Seminar Nasional Inovasi dan Tren (SNIT) 2018*, Bekasi, Indonesia, Jul. 2018, vol. 1, pp. A97–A105. [Online]. Available: http://seminar.bsi.ac.id/snit/index.php/snit-2018/article/view/21

[13] Farida Indah Riantini and Dadang Iskandar Mulyana, "IMPLEMENTASI TATA KELOLA TEKNOLOGI INFORMASI MENGGUNAKAN FRAMEWORK COBIT 5 PADA DIREKTORAT JENDERAL BEA DAN CUKAI," *J. CKI SPOT*, vol. 12, no. 1, pp. 1–14, 2019.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2911

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Evaluasi Kinerja Tata Kelola TI Pada Perguruan Tinggi Melalui Penilaian *Capability Level* COBIT5 (Studi Kasus : di Universitas XYZ)

Aldiansyah Kusaini[1], Novylia Dwi Wulanndari[2], Muchtarruddin[3], Joshua Nathaniel Manuputty[4], Adib Pakarbudi[5]

Jurusan Isistem Informasi, Institut Teknolog Adhi Tama Surabaya[1,2,3,4,5]
adib@itats.ac.id

ABSTRACT

The digital era has triggered various organizations to adopt IT, one of which is educational organizations such as universities. One of the universities that has implemented IT is XYZ University which is a Technology University located in the city of Surabaya. Despite its status as a technology university, XYZ University still lacks in IT Governance. The lack of understanding of the IT governance process makes XYZ University stakeholders unable to carry out a good IT governance process. This is evidenced by the lack of awareness of IT stakeholders in managing the problems caused by IT, both caused by information systems and infrastructure. Therefore, XYZ University stakeholders should be able to improve their IT Governance processes. However, to improve the governance process, what must be done is to first measure the level of capability of the governance process that has been implemented. In this case, the researcher tries to measure the level of capability using the existing methods in the COBIT5 framework. The results of these measurements indicate that the overall IT governance process is still at level 1, although there are several processes that have level 2. IT at XYZ University is still not perfect, so in the future it may be necessary to improve the IT governance process.

Keywords: *College, IT Governance, COBIT5, Capability Level*

ABSTRAK

Era digital memicu berbagai macam organisasi untuk mengadopsi TI, salah satunya adalah organisasi pendidikan seperti perguruan tinggi. Salah satu perguruan tinggi yang telah menerapkan TI adalah Universitas XYZ yang merupakan Universitas Teknologi yang berada di kota Surabaya. Meskipun berstatus universitas teknologi, Universitas XYZ masih memiliki kekurangan di bidang Tata Kelola TI. Kurangnya

pemahaman terkait proses tata kelola TI membuat *stakeholders* Universitas XYZ tidak dapat menjalankan proses tata kelola TI yang baik. Hal ini dibuktikan dengan kurang sigapnya para *stakeholder* TI dalam mengelola permasalahan-permasalahan yang ditimbulkan oleh TI baik yang ditimbulkan oleh sistem informasi maupun infrastruktur yang dimiliki. Oleh karena itu *stakeholders* Universitas XYZ harus mampu memperbaiki proses Tata Kelola TI yang dimiliki. Namun untuk memperbaiki proses tata kelola tersebut, yang harus dilakukan adalah menilai terlebih dahulu *capability level* dari proses tata kelola yang telah dijalankan. Dalam kasus ini peneliti mencoba menilai *capability level* menggunakan metode yang ada pada kerangka kerja COBIT5. Hasil dari penilaian tersebut diketahui bahwa proses tata kelola TI yang dimiliki secara keseluruhan masih berada di level 1, meskipun ada beberapa proses yang memiliki level 0. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa proses tata kelola TI di Universias XYZ masih belum sempurna, sehingga ke depannya perlu dilakukan peningkatan proses tata kelola TI.

Kata kunci: Perguruan Tinggi, Tata Kelola TI, COBIT5, Capability Level

PENDAHULUAN

Era digital menjadi tonggak perkembangan Teknologi Informasi (TI). Hampir seluruh organisasi dunia telah menerapkan TI baik organisasi organisasi profit dan non profit. Hal ini disebabkan karena manfaat yang dihasilkan TI mampu meningkatkan kinerja operasional dan proses bisnis organisasi. Manfaat tersebut antara lain adalah mempermudah penyebaran informasi melalui jaringan komunikasi serta dapat memperlancar proses transaksi sehingga meningkatkan kualitas pelayanan pelanggan [1][2]. Manfaat inilah yang memicu berbagai macam organisasi untuk mengadopsi TI demi mendukung tercapainya tujuan bisnis organisasi. Salah satu pengguna TI adalah organisasi pendidikan seperti perguruan tinggi. Banyak perguruan tinggi yang membutuhkan TI untuk mendukung proses belajar mengajar, penelitian serta penyelenggaraan dan pengelolaan manajemen organisasi[3][4]. Saat ini perguruan tinggi yang telah menerapkan TI adalah Universitas XYZ yang berada di kota Surabaya.

Universitas XYZ yang merupakan Universitas Teknologi Swasta yang berada di kota Surabaya. Sebagai salah satu perguruan tinggi swasta tertua di Surabaya, Universitas XYZ mencoba untuk berkomitmen memberikan pelayanan dan fasilitas yang baik dalam proses belajar mengajar yang dapat membantu tenaga pengajar dan mahasiswa dalam menjalankan perkuliahan. Universitas ini telah memanfaatkan berbagai macam TI demi mendukung proses belajar mengajar dan proses operasional kampus lainnya. Selain penerapan TI, Universitas XYZ juga memilih Departemen TI yang bertugas dalam memberikan layanan TI bagi *stakeholder* kampus. Dari fakta ini diketahui bahwa Universitas XYZ merupakan perguruan tinggi yang siap dalam mengimplementasikan TI untuk mendukung operasionalnya. Namun perlu diketahui bahwa dalam penerapan TI yang baik perlu dibarengi dengan penerapan Tata Kelola TI. Tata Kelola TI dapat diartikan sebagai Tata Kelola Teknologi Informasi adalah sebuah proses atau cara untuk mengatasi permasalahan, dan pengambilan keputusan yang berkaitan dengan pencapaian suatu tujuan strategis[5][6]. Dengan ini Tata Kelola TI merupakan elemen kunci dalam tata kelola organisasi dalam mengatur penerapan TI, sehingga TI dapat memberikan hasil yang maksimal dan berguna bagi institusi [5][7].

Dibalik fakta pentingnya Tata Kelola TI, terdapat temuan bahwa Universitas XYZ masih memiliki kekurangan dibidang Tata Kelola TI. Hingga saat ini proses tata kelola yang dijalankan oleh Universitas XYZ belum sepenuhnya berjalan dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan belum jelasnya proses-proses TI yang dimiliki Universitas XYZ, salah satu contohnya adalah belum adanya dokumen tertulis terkait proses penanganan insiden TI atau belum jelasnya alur dari proses perubahan pengembangan SI/TI. Dari temuan ini diketahui bahwa proses tata kelola TI di Universitas XYZ masih kurang efektif, sehingga proses-proses TI tersebut belum sepenuhnya mendukung tujuan dan pencapaian bisnis Universitas XYZ. Sedangkan Tata Kelola TI di perguruan tinggi menjadi suatu penting yang dikarenakan proses belajar mengajar, proses operasional pendidikan baik untuk dosen maupun mahasiswa membutuhkan TI. Oleh karena itu

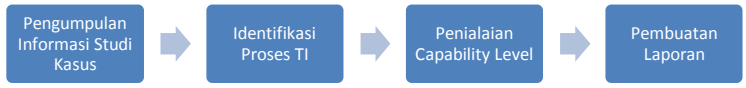
perguruan tinggi memerlukan Tata Kelola TI supaya TI yang dierapkan secara efektif dan efsien dalam menghadapi persaingan [4]. Bahkan Tata kelola TI pada perguruan tinggi digunakan sebagai cara untuk mendukung penerapan IT yang sesuai dengan tujuan perguruan tinggi [3][8]. Dari pemaparan ini diketahui bahwa setiap perguruan tinggi memerlukan tata kelola TI demi terwujudnya sistem pendidikan yang berkualitas, serta dapat meningkatkan pelayanan dan kinerja pendidikan secara transparan [5][9].

Dalam melakukan Tata Kelola TI, sebuah perguruan tinggi dapat menggunakan kerangka kerja yang paling umum yaitu COBIT5[3] [6][7][8][9][10]. Namun dari penelitian-penelitian yang ada tersebut hanya menjelaskan bahwa Tata Kelola TI penting bagi organisasi. Hingga saat ini tidak banyak penelitian yang mencoba menganalisa dan menilai kinerja proses TI yang ada di perguruan tinggi. Dari beberapa penelitian yang pernah dilakukan hanya menunjukkan COBIT5 sebagai alat dalam melakukan audit untuk proses-proses TI tertentu. Bahkan tidak banyak penelitian yang mengatakan bahwa COBIT5 sesuai untuk organisasi yang bergerak dibidang pendidikan seperti perguruan tinggi. Selama ini penelitian yang ada hanya mencoba mengimplementasikan COBIT5 untuk membantu studi kasus penelitian tanpa menjelaskan lebih detail bahwa kerangka kerja ini memang sesuai untuk perguruan tinggi, atau menjelaskan bahwa COBIT5 tidak hanya cocok untuk perusahaan atau organisasi profit.

Dari permasalahan diatas maka perlu dilakukan penelitian yang dapat membantu *stakeholders* Universitas XYZ dalam memperbaiki proses Tata Kelola TI melalui proses evaluasi kinerja. Tujuan dari evaluasi ini adalah mengetahui bagaimana kondisi tata kelola TI yang telah dilakukan Universitas XYZ. Proses evaluasi kinerja ini dilakukan dengan menilai *capability level* pada setiap proses-proses TI yang ada. Dalam kasus ini peneliti mencoba menilai *capability level* menggunakan kerangka kerja COBIT5. Peneliti memilih COBIT5 karena kerangka kerja ini sangat Selain itu COBIT5 merupakan panduan yang dapat membantu auditor, manajemen, pengguna TI dalam mengimplementasikan Tata Kelola TI [10]. komprehensif dalam membantu perusahaan untuk mencapai tujuannya optimalisasi TI melalui pengelolaan resiko, sumber daya dan manfaat TI [11][12]. Dengan penilaian ini Universitas XYZ dapat mengetahui apakah proses tata kelola TI yang dilakukan sudah berada pada tingkatan yang baik. Selain tujuan-tujuan tersebut, penelitian ini juga bertujuan untuk menganalisa bagaimana kerangka kerja COBIT5 jika diimplementasikan di sebuah organisasi pendidikan seperti perguruan tinggi.

METODE

Dalam penelitian ini metode yang digunakan mengacu pada kerangka kerja COBIT5. Terdapat beberapa tahapan yang akan dilakukan dalam melakukan Evaluasi kinerja Tata TI menggunakan penilaian *capability level*. Tahapan-tahapan tersebut digambarkan dalam alur penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

Pada gambar 1 diketahui bahwa sebelum melakukan penilaian *Capability level* terdapat beberapa tahapan yang harus dikerjakan terlebih dahulu. Untuk lebih jelasnya tahapan-tahapan tersebut akan dijelaskan lebih lanjut pada subbab berikut.

Pengumpulan Informasi Studi Kasus

Pada tahap ini, peneliti akan melakukan wawancara pada Pimpinan dan Staff dari Departemen TI Universitas XYZ dan observasi untuk melihat kondisi TI yang diimplementasikan di Universitas XYZ. Proses ini dilakukan untuk memperkirakan apakah cakupan proses pengelolaan TI yang dimiliki Universitas XYZ telah sesuai dengan sistem informasi dan teknologi informasi yang ada.

Identifikasi Proses TI

Tahap selanjutnya adalah Identifikasi Proses TI. Pada tahapan ini proses identifikasi adalah menemukan proses-proses TI COBIT5 yang ada pada Universitas XYZ. Untuk menemukan proses TI tersebut peneliti akan mengidentifikasi aktivitas pengelolaan TI yang telah dilakukan oleh Universitas XYZ. Setelah itu peneliti akan menerjemahkan seluruh aktivtas tersebut ke dalam proses TI yang ada dalam COBIT5..

Penilaian Capability Level pada Proses TI

Setelah mengetahui proses TI yang dilakukan Universitas XYZ, maka selanjutnya adalah mengevaluasi proses-proses TI tersebut dengan penilaian *capability* level. Pada tahap peneliti akan mengumpulkaan informasi lanjutan terkait pelaksanaan proses-proses TI yang telah diidentifikasi. Peneliti melakukan wawancara dan observasi lebih dalam untuk mengumpulkan bukti-bukti pelaksanaan Proses TI yang telah diidentifikasi sebelumnya. Dari informasi dan bukti yang didapat, peneliti selanjutnya melakukan penilaian *capability level* untuk mengetahui posisi level dari setiap proses-proses TI yang dilakukan oleh Universitas XYZ. Dalam COBIT5 terdapat 5 level yang digunakan dalam penilaian.

Level	Deskripsi	Keterangan
Level 0	Incomplete Process	Proses tidak dilaksanakan atau gagal mencapai tujuan proses
Level 1	Performed Process	Proses Mencapai Tujuannya (Proses Performance), tujuan proses diraih
Level 2	Managed Process	Pegelolaan Kinerja Proses (Perencanaan, Monitor dan Penyesuaian)
Level 3	Establish Process	Proses yang telah dibangun kemudian diimplementasikan menggunakan proses yang telah didefinisikan/distandarkan yang mampu untuk mencapai hasil proses
Level 4	Predictabel Process	Proses yang telah dibangun kemudian dioperasikan dengan batasan-batasan agar mampu meraih harapan dari proses tersebut
Level 5	Optimising Process	Proses yang terprediksi secara terus menerus ditingkatkan untuk memenuhi tujuan bisnis saat ini dan tujuan proyek

Gambar 2. Deskripsi *capability level*

Dari gambar 2 diketahui bahwa setiap level memiliki ketentuan yang harus dicapai oleh proses-proses TI. Dalam proses penilaian, peneliti akan menganalisa informasi dan bukti temuan yang didapat di setiap proses TI. Nilai *capability level* dalam COBIT5 dibagi menjadi 4 tingkatan.

Singkatan	Deskripsi	Presentasi
N	**Not Achieved**. Terdapat sedikit atau tidak terdapat sama sekali bukti penapaian atribut terhadap proses yang dinilai	Pencapaian 0 sampai dengan 15%
P	**Partially achieved.** Terdapat beberapa bukti pendekatan dan beberapa pencapaian atribut proses yang dinilai. Beberapa aspek pencapaian atribut mungkin tidak dapat diprediksi	Pencapaian >15 sampai dengan 50%
L	**Largely achieved**. Terdapat bukti pendekatan sistematik dan pencapaian yang signifikan terhadap atribut proses yang dinilai. Beberapa kelemahan terkait atribut ini mungkin terdapat di dalam proses yang dinilai	Pencapaian >50 sampai dengan 85%
F	**Fully Achived**. Terdapat bukti dan pendekatan sistematik serta pencapaian penuh terhadap atribut proses yang dinilai. Tidak terdapat kelemahan terkait atribut yang terdapat di dalam proses yang dinilai	Pencapaian >85 sampai dengan 100%

Gambar 3. Nilai *Capability Level*

Cara penilaian *capability level* dalam COBIT5 terdapat beberapa aturan:

1. Setiap proses TI akan dinilai *capability level* mulai dari level terendah (0) hingga level tertinggi (5). Namun perlu diketahui bahwa dalam penilaian ini jika sebuah proses tidak memenuhi nilai sebuah level maka proses tersebut tidak dapat lanjut ke penilaian level di atasnya. Sehingga level proses tersebut ditentukan berdasarkan nilai level terakhir. Sebagai contoh:
   - Terdapat proses TI yang memiliki nilai 70% (L) pada level 1, maka proses tersebut tidak dapat dilanjutkan ke penilaian level 2, dan dapat dikatakan bahwa proses tersebut berada di level 1.
2. Dalam penilaian *capability level*, setiap proses dapat mencapai sebuah level jika bernilai *Largely achieved* (L) atau F (Fully Achieved). Jika bernilai (F) dapat diproses ke penilaian level selanjutnya. Namun jika di level selanjutnya bernilai N (*Not Achieved*) atau P (*Partially Achieved*) maka proses tersebut bernilai level dibawahnya. Sebagai contoh:
   - Terdapat proses TI yang memiliki nilai 85% (L) pada level 1, maka proses tersebut berada di level 1. Berbeda jika proses tersebut level 1 memiliki nili 100% (F) maka lanjut ke penilaian level 2. Namun pada level 2 jika mendapat nilai (N) atau (P) maka proses tersebut bernilai Level 1.

Pembuatan Laporan

Tahap terakhir adalah pembuatan laporan. Setelah mendapatkan nilai akhir dari setiap proses maka nilai tersebut ditulis dalam sebuah laporan. Selanjutnya laporan tersebut akan berisikan kesimpulan dan saran terhadap hasil penilaian yang telah dilakukan. Sehingga ke depannya Universitas XYZ dapat meningkatan proses Tata Kelola TI yang lebih baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Identifikasi Proses TI

Setelah dilakukan wawancara dan observasi diketahui bahwa terdapat 25 aktivitas dan 17 dokumen yang berkaitan dengan pengelolaan TI. Dari temuan tersebut diterjemahkan ke dalam 37 proses TI COBIT5. Hasil penerjemahan temuan tersebut didapatkan 31 proses TI seperti yang dipaparkan pada Gambar 4.

Proses TI	Deskripsi
EDM01	Ensure governance framework setting and maintenance
EDM02	Ensure benefits delivery
EDM03	Ensure risk optimisation
EDM04	Ensure resource optimisation
EDM05	Ensure stakeholder transparency
APO01	Manage the IT management framework
APO02	Manage strategy
APO03	Manage enterprise architecture
APO04	Manage innovation
APO05	Manage portfolio
APO07	Manage human resources
APO08	Manage relationships
APO09	Manage service agreements
APO10	Manage suppliers
APO11	Manage quality
APO12	Manage risk

Proses TI	Deskripsi
APO13	Manage security
BAI01	Manage Programmers and Project
BAI02	Manage requirements definition
BAI03	Manage solutions identification and build
BAI04	Manage availability and capacity
BAI06	Manage changes
BAI10	Manage configuration
DSS01	Manage operations
DSS02	Manage service requests and incidents
DSS03	Manage problem.
DSS04	Manage continuity
DSS05	Manage security services
MEA01	Monitor, evaluate and assess performance and conformance
MEA02	Monitor, evaluate and assess the system of internal control
MEA03	Monitor, evaluate and assess compliance with external requirements

Gambar 4. Proses TI Universitas XZY

Hasil Penilaian *Capability Level*

Setelah diketahui proses-proses TI yang telah dikerjakan oleh Universitas XYZ, selanjutnya adalah menilai sejauh mana tingkat kemampuan proses TI yang ada saat ini. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah proses TI yang dilakukan sudah baik atau perlu dilakukan peningkatan. Hasil dari penilaian ini ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Penilaian *Capability Level* Universitas XYZ

No	Proses TI	Level	No	Proses TI	Level
1	EDM01	0	17	APO13	0
2	EDM02	1	18	BAI01	1
3	EDM03	1	19	BAI02	1
4	EDM04	1	20	BAI03	1
5	EDM05	1	21	BAI04	1
6	APO01	1	22	BAI06	1
7	APO02	1	23	BAI10	0
8	APO03	1	24	DSS01	0
9	APO04	0	25	DSS02	0
10	APO05	1	26	DSS03	1
11	APO07	1	27	DSS04	1
12	APO08	1	28	DSS05	0
13	APO09	1	29	MEA01	1
14	APO10	1	30	MEA02	0
15	APO11	1	31	MEA03	0
16	APO12	1			

Pada tabel 1 ditunjukkan bahwa dari 31 proses TI yang diidentifikasi terdapat 8 proses yang berada di level 0 dan sisanya berada di level 1. Jika disimpulkan maka secara kesuluruhan Tata Kelola TI pada Universitas XYZ berada pada level 1 Nilai ini menunjukkan bahwa kemampuan Universitas XYZ dalam mengelola TI masih berada di level 1 atau *Performed Process*, dimana jika diartikan level tersebut proses telah mencapai tujuannya meskipun proses belum dikelola dengan baik. Dari hasil penilaian ini maka kemampuan Tata kelola TI pada Universitas XYZ perlu ditingkatkan, karena level yang ada saat ini masih jauh dari yang diharapkan. Hal ini dikarenakan sebuah proses meskipun telah mencapai tujuan, namun jika proses tidak dikelalola dengan baik maka lambat laun tujuan tersebut juga tidak dapat dicapai kembali.

KESIMPULAN

Hasil dari penilatian ini dapat diketahui bahwa proses tata kelola TI yang dimiliki oleh Universitas XYZ secara keseluruhan masih berada di level 1, meskipun ada beberapa proses yang memiliki level 0. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa proses tata kelola TI di Univ XYZ masih belum sempurna, sehingga kedepannya perlu dilakukan peningkatan proses tata kelola TI. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa Perguruan Tinggi yang telah menerapkan TI harus mampu melakukan Tata Kelola TI dengan baik agar tujuan organisasi dapat tercapai. Dari penelitian ini juga dapat diketahui bahwa COBIT5 mampu membantu Universitas XYZ yang merupakan organisasi pendidikan dalam menilai proses Tata Kelola TI yang dimiliki. Sehingga dapat disimpulkan bahwa COBIT5 merupakan kerangka kerja yang dapat digunakan oleh berbagai macam jenis organisasi, selama organisasi tersebut memiliki departemen TI dan telah memanfaatkan TI sebagai operasional atau pendukung proses bisnis utama organisasi. Selain itu perlu diketahui bahwa COBIT5 juga menjadi kerangka kerja yang sangat sesuai bagi organisasi pendidikan yang menjadikan TI sebagai strategi organisasi dalam mencapai tujuan organisasi.

Dengan COBIT5 organisasi dapat melakukan penilaian diri seingga mengetahui apa yang perlu dilakukan agar dapat memiliki Tata Kelola TI yang efektif dan terstruktur.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Ahmad Muhammad, Bagus Kurniawan, Arnys Primaveria Mufidah, La David Michael Bin La Dai, and Adib Pakarbudi, "Analisa Jalur Kritis Pada Penjadwalan Proyek Pengembangan Sistem Informasi Menggunakan Teknik Critical Path Method (CPM) (Studi Kasus : PT. XYZ)," in *SNTEKPAN 2021: Peluang dan Tantangan Peningkatan Riset dan Teknologi di Era Pasca Covid-19*, Surabaya Indonesia, Oktober 2021, pp. 538–547. [Online]. Available: http://ejurnal.itats.ac.id/sntekpan/article/view/2279

[2] I Made Yoga Adiguna, Gusti Made Arya Sasmita, and I Made Suwija Putra, "Pengukuran Capability Level Menggunakan COBIT 5 (Studi Kasus : Pada Dinas XYZ)," *JITTER- J. Ilm. Teknol. Dan Kom*, vol. 2, no. 1, pp. 331–342, Apr. 2021.

[3] Asriyanik and Mokhamad Hendayun, "Tata Kelola Teknologi Informasi pada Perguruan Tinggi Menggunakan Control Objective for Information & Related Technology (COBIT) 5," *Jutisi J. Tek. Inform. Dan Sist. Inf.*, vol. 3, no. 1, pp. 206–216, Apr. 2017, doi: https://doi.org/10.28932/jutisi.v3i1.665.

[4] Arif Amrulloh, Gunawan Wibisono, Agus Rakhmadi Mido, and Suhirman, "Audit Tata Kelola Teknologi Informasi pada Perguruan Tinggi Menggunakan Cobit 5 Fokus Proses Pelayanan," *Jikstik J. Ilm. KOMPUTASI*, vol. 19, no. 1, pp. 115–120, Mar. 2020, doi: DOI : http://dx.doi.org/10.32409/jikstik.19.1.2771.

[5] Fransiskus Adikara, "IMPLEMENTASI TATA KELOLA TEKNOLOGI INFORMASI PERGURUAN TINGGI BERDASARKAN COBIT 5 PADA LABORATORIUM REKAYASA PERANGKAT LUNAK UNIVERSITAS ESA UNGGUL," in *Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia*, Surabaya Indonesia, Desember 2013, pp. 131–136. [Online]. Available: https://si.its.ac.id/pubs/oajis/index.php/home/detail/441/Implementasi-Tata-Kelola-Teknologi-Informasi-Perguruan-Tinggi-Berdasarkan-COBIT-5-pada-Laboratorium-Rekayasa-Perangkat-Lunak-Universitas-Esa-Unggul

[6] Nadiza Lediwara, Tini A.P Pasaribu, and Maya Anggraini, "ANALISIS IT GOVERNANCE MENGGUNAKAN FRAMEWORK COBIT 5 DOMAIN DSS, MEA DAN BAI," *J. Pseudocode*, vol. VII, no. 2, pp. 97–104, Sep. 2020.

[7] Fahmi Ajismanto, "Analisis Domain Proses COBIT Framework 5 Pada Sistem Informasi Worksheet (Studi Kasus: Perguruan Tinggi STMIK, Politeknik Palcomtech)," *Cogito Smart J.*, vol. 3, no. 2, pp. 207–221, Desember 2017.

[8] Muthmainnah, Safwandi, Misbahul Jannah, and Veri Ilhadi, "EVALUASI TATA KELOLA TEKNOLOGI INFORMASI MENGGUNAKAN FRAMEWORK COBIT 5 PROSES DSS03 DAN MEA01 DI UNIVERSITAS X," *J. Sist. Inf.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–12, Apr. 2021.

[9] Ni Made Rai Masita Dewi, I Made Candiasa, and Kadek Yota Ernanda Aryanto, "Pengukuran Tingkat Kapabilitas Tata Kelola SION menggunakan Framework COBIT 5 pada Institut Teknologi dan Bisnis STIKOM Bali," *J. Sist. DAN Inform. JSI*, vol. 15, no. 2, pp. 144–154, May 2021, doi: 10.30864/jsi.v15i2.365.

[10] Aang Kisnu Darmawan and Arisandi Dwiharto, "Pengukuran Capability Level Kualitas Layanan E-Government Kabupaten Pamekasan Menggunakan Framework COBIT 5.0," *INTENSIF J. Ilm. Penelit. Dan Penerapan Teknol. Sist. Inf.*, vol. 3, no. 2, pp. 93–103, Agustus 2019, doi: https://doi.org/10.29407/intensif.v3i2.12659.

[11] M. Arief Noor Putra, Evi Enjelina, and Adib Pakarbudi, "Pemetaan Proses Tata Kelola Teknologi Informasi (TI) Pada Rumah Sakit Swasta Tipe D Menggunakan Framework COBIT 5 (Studi Kasus : RS. ABC Jombang)," in *SNESTIK 2021*, Surabaya Indonesia, pp. 249–256. [Online]. Available: http://ejournal.itats.ac.id/snestik/article/view/1816

[12] Johny W Soetikno and Sitti Harlina, "Penerapan Tata Kelola Teknologi Informasi pada Perguruan Tinggi dengan menggunakan Control Objective For Information & Related Technology (COBIT 5) Studi Kasus STITEK NUSINDO Makassar," presented at the SENSITEK 2018, Pontianak Indonesia, Jul. 2018. doi: http://dx.doi.org/10.30700/pss.v1i1.388.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2646

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Rancang Bangun Komunitas Memasak Ibu-Ibu Rumah Tangga Milenial Berbasis Web

Muhammad Assegaf Ba'alwi[1], Arif Senja Fitrani[2]

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia[1,2]
171080200174@umsida.ac.id[1]

ABSTRACT

A community is a social group of several organisms that share an environment, generally having the same interests and habitats. In the human community, the individuals in it can have intentions, beliefs, resources, preferences, needs, risks, preferences and a number of other similar conditions. Nutritional needs are a small problem that is actually very important because each person's nutrition and calories must be met with enough every day. However, this is not noticed by people. Most people consume just to fill the stomach and feel good without paying attention to the nutritional level. It is this unhealthy diet and lifestyle that we must pay attention to so as not to bring some diseases such as diabetes, anemia, goiter, vitamin deficiency. The method used in this web is the waterwall method. This website was created with the aim of making it easier for the community of mothers who like to cook to invite millennial mothers to the fact that millennial mothers prefer fast and practical food without paying attention to the nutritional content of the food. With this, it can make it easier for millennial mothers to get information about cooking recipes and can invite other mothers to have a hobby of cooking.

***Keywords**: Community; nutrition; Waterfalls; Millennial mothers.*

ABSTRAK

Komunitas yaitu suatu kelompok sosial dari organisme-organisme yang berbagi lingkungan, yang secara umum mempunyai ketertarikan dan kesamaan habitat. Individu-individu di dalam komunitas manusia bisa mempunyai kegemaran, risiko, kebutuhan, preferensi, sumber daya, kepercayaan, maksud, serta beberapa kondisi yang sama. Kebutuhan gizi adalah permasalahan kecil yang sesungguhnya sangat krusial sebab kalori dan gizi masing-masing orang harus terpenuhi dengan cukup sepanjang hari. Akan tetapi ini, orang-orang kurang memperhatikan hal ini. Mayoritas orang sebatas mengkonsumsi yang enak dan mengenyangkan perut

saja tanpa memperhatikan tingkat gizinya. Kurang sehatnya pola hidup dan pola makan inilah yang harus kita perhatikan agar tidak mendatangkan beberapa penyakit seperti diabetes, anemia, gondok, defisiensi vitamin. Metode dalam web ini memanfaatkan metode waterwall. Web ini dibuat bertujuan memudahkan komunitas ibu-ibu yang suka memasak bisa mengajak kepada ibu-ibu milenial faktanya para ibu-ibu milenial lebih suka yang cepat saji dan praktis tanpa memperhatikan kandungan nutrisi pada makanan tersebut. Dengan ini dapat memudahkan ibu-ibu milenial mendapatkan informasi mengenai resep masakan dan bisa mengajak para ibu-ibu yang lainnya agar hobi memasak.

Kata Kunci : Komunitas; Gizi; Waterfall; Ibu-ibu Milenial.

PENDAHULUAN

Menurut [1], kata community memiliki asal kata "*Cum*" (bahasa Latin) dimana artinya adalah kebersamaan (*together*) serta "Munus" bermakna memberi (*the gift*) antara satu dengan yang lainnya. Pelaksanaan penelitian ini bertujuan guna melihat seberapa jauhnya komunitas metal Ujungberung Rebels berperan dalam upaya pelestarian dan revitalisasi kesenian karinding dan juga upayanya membangun kembali nilai-nilai pendidikan kebudayaan Sunda pada generasi muda di kota Bandung. Metode kualitatif memanfaatkan pendekatan deskriftif dipergunakan pada penelitian ini. Pengambilan data penelitian melalui dokumentasi, studi pustaka, wawancara secara mendalam, dan observasi.[1]

Gizi merupakan faktor yang mempengaruhi tingkat kesehatan serta keserasian antara perkembangan mental dan fisik. Tercapainya tingkat keadaan gizi normal apabila terpenuhinya kebutuhan zat gizi optimal. Tingkat gizi individu dalam suatu masa tidak sebatas dipengaruhi oleh konsumsi zat gizi pada masa lalu, akan tetapi jauh sebelum masa tersebut [2].

Kelebihan dan kekurangan gizi pada anak akan berdampak buruk pada potensi pertumbuhan perekonomian bangsa. Anak-anak akan tertinggal pertumbuhan mental, fisik, dan intelektualnya apabila kekurangan makanan bergizi. Terdapat berbagai faktor yang kompleks yang mempengaruhi masalah gizi, dimana kurang gizi secara langsung disebabkan oleh dua faktor berupa tingginya penyakit infeksi dan kurangnya asupan makanan. Selain itu, terdapat faktor lain yang turut berperan dalam masalah gizi seperti pelayanan kesehatan, sanitasi dan higienis perorangan yang buruk, pola asuh yang salah, serta kurangnya pengetahuan individu dan orang tua. Selain itu, terjadinya masalah gizi dipengaruhi pula oleh faktor gaya hidup, politik, pendidikan, ekonomi, dan budaya [3].

Menurut [4], Junk Food yakni makanan dengan kalori tinggi namun sedikit nilai gizinya. Junk Food ada didalam makanan yang dimasak terlampau lama, makanan yang mengandung bahan aditif, mengandung soda, tinggi fat, dan tinggi kadar garamnya. Bahan-bahan tersebut kerap dijumpai pada makanan ringan ataupun jenis makanan olahan dalam kaleng.[4]

Tujuan membuat web ini agar dapat memudahkan komunitas ibu-ibu yang suka memasak bisa mengajak kepada ibu-ibu milenial yang kurang hobi memasak, karena ibu-ibu milenial lebih suka yang cepat saji dan praktis tanpa memperhatikan kandungan nutrisi pada makanan tersebut.

Pengertian resep masakan adalah alat bantu yang penting untuk masak, karena adalah rangkaian catatan yang berisikan informasi penting terkait suatu masakan. Resep masakan adalah serangkaian instruksi untuk menghasilkan masakan tertentu.

PHP yaitu bahasa pemrograman yang secara luas dipergunakan untuk pengembangan, pembuatan, dan penanganan suatu web serta dapat dipergunakan pada HTML. Pertama kalinya pembuatan PHP oleh Rasmus Lerdorf, dengan tujuan untuk menghitung banyaknya orang yang mengunjungi homepagenya. PHP sendiri pada awal Januari 2001 sudah digunakan melebihi 5 juta domain di seluruh dunia, serta ini akan selalu meningkat sebab aplikasi PHP ini lebih mudah daripada bahasa serverside lainnya [5].

XAMPP merupakan perangkat lunak yang menunjang berbagai sistem operasi. Fungsinya adalah sebagai *localhost (*server berdiri sendiri), yang meliputi program MySQL, Apache, HTTP server, serta PHP. Nama XAMPP diambil dari singkatan X yakni empat sistem operasi utama

(Solaris, Linux, Windows, dan MacOS), Apache, MySQL, PHP, dan Perl. XAMPP sendiri melayani tampilan web yang dinamis dan adalah web server yang tidak sulit dipergunakan [6].

CSS yaitu Cascading Style Sheet. Atau kumpulan kode-kode yang tujuannya guna mengatur dan menghias layout/gaya tampilan halaman web agar lebih menarik dan elegan. CSS ialah teknologi internet yang direkomendasikan pada tahun 1996 oleh W3C atau World Wide Web Consortium. CSS awalnya dikembangkan pada 1970 di SGM serta hingga kini terus mengalami perkembangan. CSS sudah menunjang berbagai bahasa markup, di antaranya Mozilla XUL (XML User Interface Language), SVG (Scalable Vector Grapgics), XML, XHTML, dan HTML [7]. CSS dipergunakan oleh blogger dan web programmer guna menentukan tata letak font, warna, serta seluruh aspek lainnya dari presentasi dokumen di situs mereka. Situs web sekarang ini hampir tidak ada yang dibangun tanpa kode CSS.

HyperText Markup Language atau HTML ialah bahasa pemrograman standar yang dipergunakan dalam pembuatan halaman web, dimana selanjutnya bisa diakses guna menampilkan informasi-informasi dalam suatu browser. JTML juga bisa dipergunakan sebagai link antar file dalam komputer atau situs dengan mempergunakan link atau localhost yang menjadikan antar situs dalam dunia internet terhubung [8].

MySQL yakni jenis database server yang populer, karena bahasa dasar yang dipergunakan dalam mengakses database adalah bahasa SQL. MySQL ini adalah RDBMS yang sudah digunakan lama oleh kalangan pemrograman web, khususnya di lingkup Linux. MySQL dulunya sebatas berjalan pada platform Linux saja, namun kini sudah ada untuk platform sistem operasi Windows 98/ME/NT/2000/XP. MySQL pada tahun 200 memperoleh penghargaan sebagai database favorit serta pada tahun 2001 dan 2002 sebagai data terbaik untuk server Linux Versi Linux Magazine [9].

METODE

Metode Waterfall

Ini adalah metode yang mengambil pendekatan yang tersusun rapi dan sistematis selayaknya air terjun mulai dari kebutuhan sistem selanjutnya tahap analisis, desain, coding, verifikasi atau pengujian, serta pemeliharaan. Dinamakan air terjun sebab mirip dengan air terjun yang satu demi satu jatuh sehingga berjalan urut dan penyelesaian tahapan sebelumnya bisa diteruskan menuju tahapan selanjutnya.

Metode Pengumpulan Data

Penelitian dilakukan dengan wawancara secara online dengan Rafi Kunti. Ahli Gizi yang sedang melakukan kuliah di Universitas Airlangga. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 20 Maret 2021. Penelitian kedua dilakukan dengan wawancara yang ditujukan kepada ibu-ibu PKK di desa Lebo, Kecamatan Sidoarjo pada tanggal 25 Agustus 2021.

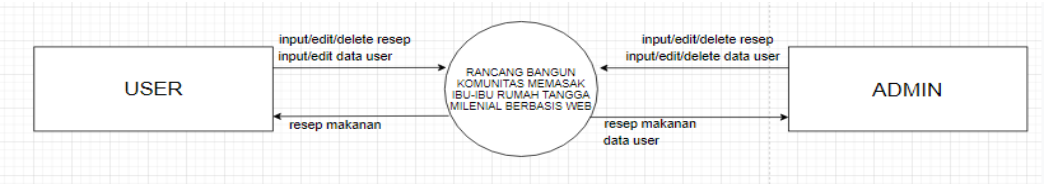
Metode Blackbox

Ketika aplikasi selesai dibuat maka diperlukan untuk dilakukan pengujian dan dicoba aplikasi tersebut guna memastikan sudah sesuainya tampilan dengan sistem dan seluruh fungsionalitas bisa dengan baik digunakan. Pelaksanaan pengujian ini dengan metode black box atau kotak hitam. Black box ialah uji yang dilaksanakan dengan tidak memperhatikan ketersediaan source code serta sebatas melakukan pengujian terhadap input dan outputnya. Pelaksanaan pengujian blackbox dalam upaya mencari kesalahan tertentu dari kasus-kasus seperti kesalahan inisialisasi dan terminasi, kesalahan kinerja aplikasi, errornya database, terjadinya kesalahan interface, serta fungsionalitas menu tidak berkerja dengan baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang dikumpulan dalam pembuatan sistem rancang bangun komunitas memasak ibu-ibu rumah tangga milenial berbasis web ini dengan melakukan teknik:

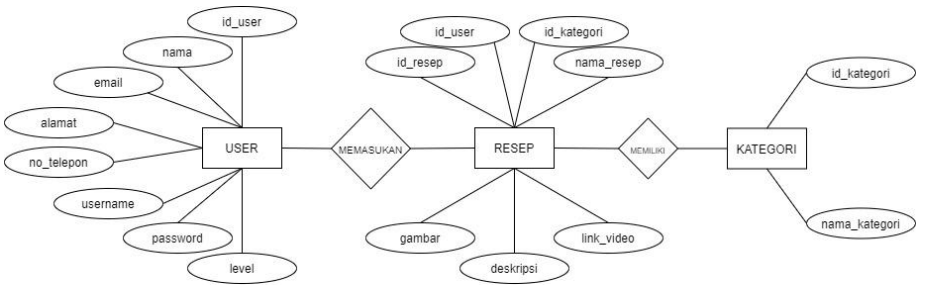
Wawancara ini sebagai teknik untuk mengumpulkan data yang diambil dalam penelitian rancang bangun komunitas memasak ibu-ibu rumah tangga milenial berbasis web. Karena keterbatasan tempat, peneliti tidak secara langsung datang ke objek atau pakar penelitian, tetapi peneliti melakukan wawancara dengan Rafi Kunti secara online. Dalam Teknik wawancara ini peneliti hanya perlu bertanya dan mendengarkan informasi yang diberikan dari narasumber serta mencatat hal yang dibutuhkan untuk proses mengumpulkan data.



Gambar 1. Data Flow Diagram

Gambar 1 adalah penjelasan tentang jalannya suatu proses dari sistem aplikasi ini. Ini digambarkan pada notasi-notasi berbentuk diagram yang disebut dengan DFD atau data flow diagram Gambar 1 DFD dari program ini, adalah:

Data Flow Diagram (DFD) yakni diagram yang menerangkan proses kerja suatu sistem atau yang mempergunakan beberapa notasi untuk menggambarkan arus data suatu sistem, yang penggunanya sangat membantu untuk memahami secara jelas, terstruktur, serta logika. DFS secara ringkasnya ialah sarana pemodelan untuk memodelkan alur kerja sistem.



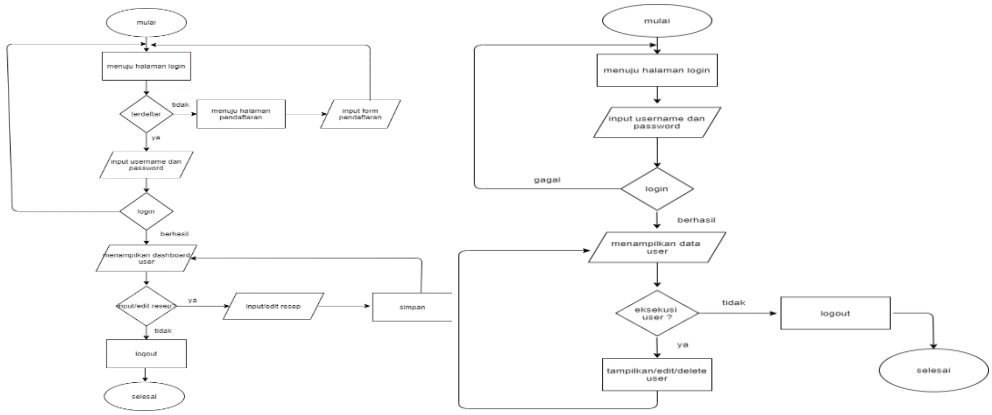
Gambar 2. Entity Relationship Diagram

Entity Relationship Diagram atau **ERD** didefinisikan sebagai model untuk menerangkan hubungan antara satu data dengan data yang lainnya dalam basis data berdasar pada objek-objek dasar data yang antar relasinya memiliki hubungan. ERD untuk memodelkan hubungan antar data dan struktur data, serta dipergunakan beberapa simbol dan notasi untuk menggambarkannya yang dapat dilihat di gambar 2 di atas.

Flowchart yakni bagan atau gambar yang menunjukkan hubungan dan urutan antar proses dan juga instruksi yang ada. Gambaran tersebut dinyatakan dengan simbol. Sehingga, tiap simbol memberikan gambaran suatu proses. Flowchart ini adalah tahapan awal dalam membuat program. Melalui flowchart ini, akan menjadi lebih jelas urutan proses kegiatannya. Berikut Hasil flowchart rancang bangun komunitas memasak ibu-ibu rumah tangga milenial berbasis web.

Dari gambar (a) flowchart user, user terlebih dulu melakukan login, apabila tidak memiliki akun, maka lebih dulu user bisa daftar untuk mengisi beberapa data. Setelah terdaftar user dapat melakukan login dan menginput beberapa resep makanan dan mengedit profil user. Setelah itu user dapat melakukan logout akun. Pada role user ini, user hanya dapat melakukan input,edit,delete dan read resep masakan yang dibuat.

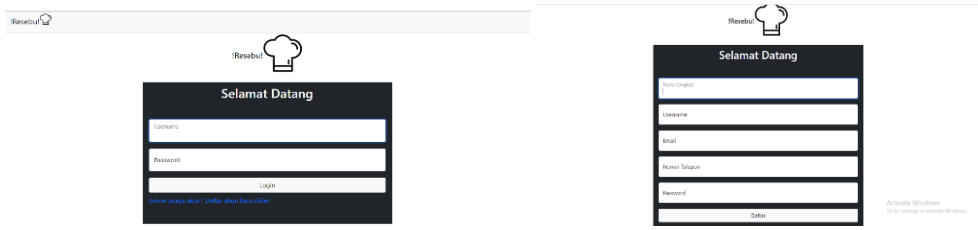
Dari gambar (b) flowchart admin, dapat dilihat bahwa hal pertama saat admin membuka website adalah melakukan login terlebih dahulu. Sesudah login berhasil, maka akan masuk tampilan menu. Pada halaman ini, admin dapat memilih salah satu menu diantaranya menginput, mengedit dan mendelete user Setelah itu admin dapat logout.



(a) (b)

Gambar 3. a) Flowchart User, b) Flowchart Admin

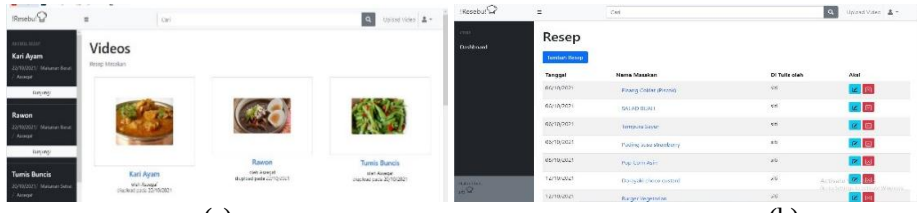
Berdasarkan perancangan sistem, terdapat beberapa pengimplementasian (pengembangan) sistem supaya bisa tercapai. Tampilan antarmuka aplikasi yang telah dibuat, yaitu:



(a) (b)

Gambar 4. a) Tampilan Login, b) Tampilan Register

1. Pada gambar (a) adalah tampilan login, adalah halaman awal dari aplikasi. User pada halaman ini harus mengisikan username beserta password yang sudah didaftarkan.
2. Gambar (b) merupakan Tampilan register. Tampilan register adalah halaman yang digunakan untuk user melakukan pendaftaran akun agar dapat menguplaod vidio/resep masakan.



(a) (b)

Gambar 5. a) Tampilan home, b) Tampilan user Login

3. Gambar (a) Tampilan Home. Pada tampilan tanpa login dan sudah login sama saja bedanya jika tanpa login user hanya dapat melihat berbagai vidio atau resep masakan yang

sudah di upload oleh user atau admin. Tetapi jika user login, user dapat menguplod resep masakannya dan video masakannya. Jadi untuk login dan tidak login hanya beda didalam fitur upload.

4. Gambar (b) Tampilan user login, user dapat menguplod beberapa resep masakan dan video masakannya. User juga dapat menghapus atau mengedit beberapa resep masakan yang telah diupload. User juga dapat mengedit profilnya.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang bisa didapatkan dari keseluruhan pelaksanaan penelitian, yaitu:

1. Hasil penelitian ditujukan kepada masyarakat umum terutama kepada para ibu-ibu milenial atau komunitas ibu-ibu yang ingin menunjukkan resep masakan sehat, gizi, harga, dan cara memasaknya.
2. Fitur pada Aplikasi Resebu terdapat resep, video, cara membuat, gizi, harga. Sehingga dapat memudahkan masyarakat khususnya untuk para ibu-ibu yang ingin mencari informasi masakan harga dan gizi suatu makanan.
3. Aplikasi ini mengajak para ibu-ibu agar dapat menjadikan memasak sebagai hobi karena jika memasak sendiri kita bisa menjadikan masakan itu lebih bergizi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih utamanya kepada kedua orang tua saya yang sering memberi saya support dan doa hingga bisa sampai saat ini. Kemudian saya ucapkan terima kasih banyak kepada dosen-dosen Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dan teman-teman seperjuangan karena telah membantu saya diberbagai hal.

DAFTAR PUSTAKA

[1] S. S. Pamungkas, “Peranan Komunitas Metal Ujungberung Rebels terhadap Pelestarian Kesenian Karinding pada Generasi Muda di Kota Bandung,” pp. 1–87, 2016.

[2] M. Kuliah and M. Kuliah, “HUBUNGAN STATUS GIZI DENGAN TINGKAT KESEGARAN JASMANI SISWA DI SMAN 1 BANGKINANG KABUPATEN KAMPAR,” vol. 6, no. April, pp. 33–35, 2019.

[3] “EDUKASI GIZI PEDOMAN GIZI SEIMBANG DAN ISI PIRINGKU PADA ANAK SEKOLAH DASAR NEGERI 06 BATANG ANAI KABUPATEN PADANG PARIAMAN,” no. February, 2021.

[4] Sutrisno1*, D. C. Pratiwi2, Istiqomah3, K. J. Baba4, L. E. Rifani5, and M. A. Ningtyas6, “Edukasi Bahaya Junk Food (Makanan dan Snack) dan Jajan Sembarangan dikalangan Remaja,” *J. Community Engagem. Heal.*, vol. 1, no. 1, pp. 14–16, 2018, doi: 10.30994/10.30994/vol1iss1pp16.

[5] P. T. Prasetyaningrum, *BERBASIS*. .

[6] D. Sulaeman and T. Santoso, “Sistem Informasi Akademik Berbasis Web Pada Sekolah Menengah Atas (Sma) Negeri 20 Kabupaten Tangerang,” *J. Inf. Technol.*, vol. 6, no. 1, pp. 17–24, 2021.

[7] A. V. Carada, “Respos (Resto Point of Sales) : Aplikasi Point of Sales Untuk Usaha Rumah Makan,” vol. 6, no. 2, pp. 1918–1923, 2020.

[8] M. Rio and J. Fredi, “Abstrak Pendahuluan Komponen Dan Alat Yang Dibutuhkan Komponen Yang Saya Pakai Untuk Website.”

[9] Oleh, “Sistem Informasi Reservasi Jasa Treatment Kecantikan Berbasis Website Di Ay Beauty Care Web-Based Information System for Reservation Beauty Treatment Services At Ay Beauty Care,” 2019.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2717

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Studi Komparasi Metode Klasifikasi K-Nearest Neghbor dan Naïve Bayes dalam Mengidentifikasi Kepuasan Pelanggan Terhadap Produk

Andhika Karulyana Febrian[1], Yulison Herry Chrisnanto[2], dan Pupita Nurul Sabrina[3]

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Jenderal Achmad yani[1,2,3]
e-mail: andhikakfebrian@if.unjani.ac.id

ABSTRACT

Someone will feel happy and satisfied when given good service. Satisfaction is a function of the difference between perceived and expected performance. In performing the classification of satisfaction required criteria that support. This study has calculated the classification of customer satisfaction using the KNN and Naïve Bayes methods, these two methods were compared to find out which method is better. Using data from the Kaggle site, 800 data sets were divided into 601 training data sets, and 199 test data sets. With the criteria taken, namely the product name, 1 star, 2 star, 3 star, 4 star, 5 star, and product quality. The testing method in this research is using the Confusion Matrix. This method can measure the performance of a classification problem. The K-Nearest Neighbor method produces an accuracy of 87.84%, this method is supervised which means it requires training data to classify objects that are the closest distance, while Naïve Bayes produces an accuracy of 68.92% smaller than KNN. This shows that the use of the KNN method is better than Naïve Bayes in terms of accuracy.

Keywords: *Customer Satisfaction; Klasifikasi; K-Nearest Neighbor; Naïve Bayes; Product.*

ABSTRAK

Seseorang akan merasa senang dan puas ketika diberikan pelayanan yang baik. Kepuasan merupakan fungsi perbedaan kinerja yang dirasakan dengan yang diharapkan. Dalam melakukan klasifikasi kepuasan diperlukan kriteria yang menunjang. Penelitian ini telah melakukan perhitungan klasifikasi kepuasan pelanggan menggunakan metode *KNN* dan *Naïve Bayes*, kedua metode ini dibandingkan untuk mengetahui metode mana yang lebih baik. Menggunakan data dari situs *Kaggle* sebanyak set 800 data yang dibagi dua menjadi 601 set data pelatihan, dan 199 set data uji. Dengan kriteria yang diambil yaitu nama produk, bintang1, bintang2, bintang3, bintang4,

bintang5, dan kualitas produk. Pengujian metode dalam penelitian ini yaitu menggunakan *Confuision Matrix* metode ini dapat melakukan pengukuran kinerja dari suatu masalah klasifikasi. Metode *KNN* menghasilkan akurasi sebesar 87.84%, metode ini merupakan supervised yang artinya membutuhkan data training untuk mengklasifikasi objek yang jaraknya paling dekat, sedangkan *Naïve Bayes* menghasilkan akurasi 68.92% lebih kecil dibanding dengan *KNN*. Hal ini menunjukan bahwa penggunaan metode *KNN* lebih baik dibandingkan *Naïve Bayes* dari segi akurasi.

Kata kunci: Kepuasan Pelanggan; Klasifikasi; K-Nearest Neighbor; Naïve Bayes; Produk.

PENDAHULUAN

Seseorang akan merasa senang dan puas ketika diberikan pelayanan yang baik. Pada dasarnya, konsep kepuasan merupakan fungsi dari perbedaan antara kinerja yang dirasakan dan kinerja yang diharapkan. Kepuasan pelanggan dapat merangkul perbedaan antara pentingnya tingkat layanan dan hasil yang dirasakan [1]. Persepsi individu tentang hasil produk atau layanan yang terkait dengan harapan pelanggan [2]. Produk adalah apa yang dapat diiklankan dan ditawarkan pasar untuk dibeli dan dijual guna memenuhi kebutuhan dan keinginan pasar. Kualitas memiliki banyak definisi. Karena setiap orang memiliki cara pandang yang berbeda [3].

Istilah yang digunakan untuk menemukan pengetahuan yang tersembunyi atau disebut juga dengan Data Mining, merupakan proses semi otomatis yang menggunakan teknik *statistic*, matematika, *artificial intelegent*, dan *machine learning* yang digunakan untuk mengektraksi dan mengindentifikasi informasi yang bermanfaat, dan juga mencari pola tersembunyi yang sebelumnya tidak diketahui dalam kumpulan data [4]. Teknik pengenalan pola seperti teknik *statistic*, matematika [5], dan juga dapat disebut data yang dialirkan secara dinamis [6], bagian dalam proses [7].

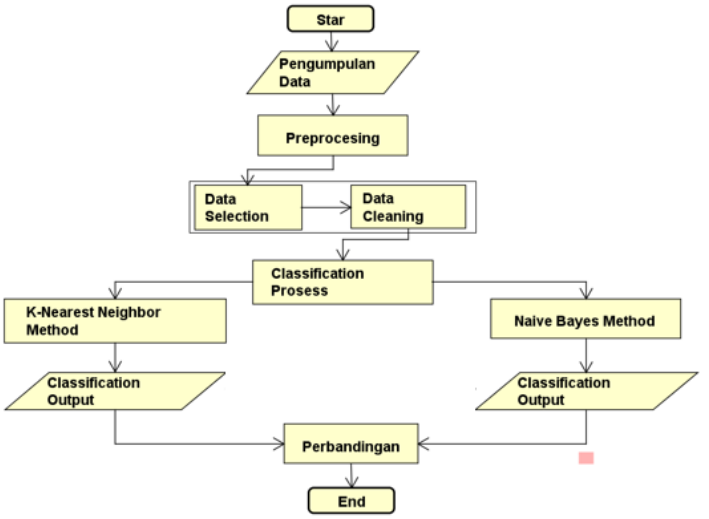
Dalam menentukan kepuasaan pelanggan dibutuhkan kriteria yang dapat menunjang, tidak menggunakan satu kriteria saja. Seperti pada penelitian sebelumnya dalam menentukan kepuasan pelanggan menggunakan kriteria sebanyak empat [8], sistem pendukung keputusan untuk menentukan kepuasan *customer* terdadap pelayanan menggunakan lima kriteria [9]. Untuk melakukan pengklasifikasian atau kepuasaan diperlukan suatu metode yaitu *K-Nearest Neighbor* yang memiliki performa cukup baik. Metode ini merupakan supervised yang artinya membutuhkan data *training* yang digunakan untuk klasifikasi objek dengan jarak terdekat. Penelitian sebelumnya telah melakukan analisis sentiment menggunakan metode SVM dan KNN menghasilkan akurasi sebesar 81.92% [10]. 77.78% untuk model KNN dalam kepuasan pelayanan wali murid sekolah dasar [11], penelitian sebelumnya juga mengatakan penggunaan metode KNN dalam kepuasan pengguna aplikasi *Marketplace* menghasilkan akurasi sebesar 96% [12].

Selain metode KNN, *Naïve Bayes* juga merupakan sebuah metode yang digunakan untuk memprediksi peluang dimasa depan. Keuntungan menggunakan metode ini yaitu menggunakan data latih yang kecil untuk menentukan parameter *mean* dan *varians* dari variabel yang di perlukan [13]. Penelitian sebelumnya telah melakukan klasifikasi kepuasan mahasiswa terhadap pelayanan perguruan tinggi menggunakan metode *Naïve Bayes* menghasilkan akurasi sebesar 96,24% dengan data sebanyak 213 data mahasiswa [14]. Metode *Naïve Bayes* dalam memprediksi kepuasan mahasiswa menggunakan atribut sebanyak empat [15], penggunaan metode *Naïve Bayes* untuk kepuasan pengguna terhadap *Online System* Universitas Advent menghasilkan akurasi sebesar 81.3% [16].

Berdasarkan latar belakang tersebut penelitian ini telah melakukan perbandingan metode *KNN* dan *Naïve Bayes* juga membandingkan keoptimalan dari kedua metode, dengan mengangkat kepuasan pelanggan menggunakan data transaksi untuk menghitung keakuratan data kepuasan pelanggan menggunakan data sebanyak 800 yang mana 601 data ini digunakan menjadi data latih dan 199 menjadi data uji dengan hasil keluran 2 kelas data.

METODE

Metode penelitian perbandingan dua metode yaitu *Naïve Bayes* dan KNN untuk klasifikasi kepuasan pelanggan yang terdiri dari pengumpulan data, pra proses, klasifikasi menggunakan *KNN* dan *Naïve Bayes* ditunjukan pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Penelitian

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan guna mencapai tujuan penelitian. Penelitian ini menggunakan data transaksi produk teh, data diperoleh dari website Kaggle.

A. Pra Proses

Pra proses akan dilakukan sebanyak dua tahapan yaitu *collection* dan *selection* yang digunakan untuk memproses data yang belum siap menjadi data yang siap digunakan pada proses data mining.

1. Collection

Data yang digunakan untuk penelitan ini data transaksi sebanyak 800 data. Data tersebut terdiri dari proses rating produk berupa dokumen excel.

2. Selection

Tahapan ini merupakan tahapan pemilihan data dari banyaknya kumpulan data. Data yang didapatkan dari situs kaggle terdapat 15 parameter seperti *product_id*, *product_name*, *product_company*, *product_flavour*, *category*, *product_size*, *product_price*, *product_rate*, *one_star*, *two_star*, *three_star*, *four_star*, *five_star*, *rivews_number*, dan *product_quality*. Setelah tahapan ini data di selection menjadi enam parameter yaitu nama produk, bintang1, bintang2, bintang3, bintang4, bintang5, dan kualitas_produk.

B. Klasifikasi Menggunakan *K-Nearest Neighbor*

KNN merupakan metode *supervised* dengan kata lain membutuhkan data training untuk mengklasifikasi objek dengan jaraknya yang paling dekat. Proses perhitungan dengan metode KNN data yang telah melalui pra proses akan digunakan menjadi data latih untuk data yang akan diujikan, dengan mengukur kedekatan data yang ada. Perhitungan jarak ini menggunakan rumus *Euclidean Distance*. Ditujnukan pada Persamaan (1).

$$d(x,y) = \sqrt{\sum_{i=1}^{m}(Xi - Yi)^2} \quad (1)$$

Dalam melakukan perhitungan metode KNN terdapat Langkah-langkah yaitu menentukan nilai *K* terdekat, setelah itu menghitung jarak antara data latih dan data uji, kemudian menghitung jarak antara *istance* maka didapatkan hasil perhitungan jarak *Euclidean Distance.*

C. Klasifikasi Menggunakan Naïve Bayes

Pada proses ini perhitungan dengan metode *Naïve Bayes* untuk menghitung probabilitas prior yang digunakan untuk menentukan kelas terhadap kasus yang baru dengan cara menghitung probabilitas posteriornya. Rumus probabilitas prior ditunjukan pada Persamaan (2).

$$P(H|X) = \frac{P(X|H).P(H)}{P(X)} \quad (2)$$

X	=	Data class yang belum diketahui
H	=	Hipotesis data X merupakan suatu class spesifik
P(H|X)	=	Probabilitas hipotesis H berdasarkan kondisi x (posteriori prob.)
P(H)	=	Probabilitas hipotesis H (prior prob.)
P(X|H)	=	Probabilitas X berdasarkan kondisi tersebut
P(X)	=	Probabilitas dari X

Langkah pertama menghitung probabilitas prior setelah didapatkan Langkah selanjutnya adalah hipotesis dari class kemudian melakukan perhitungan terhadap probabilitas pada kondisi tertentu dapat disebut juga dengan probabilitas prior. Perhitungan dengan menjumlahkan kasus secara terperinci tiap atribut data, hal ini digunakan untuk mengetahui probabilitas prior.

Langkah kedua yaitu melakukan perhitungan probabilitas posterior digunakan untuk menentukan kelas terhadap kasus baru dalam mengelola data. Setelah mengetahui setiap atribut pada probabilitas yang dirumuskan dengan P(X|H). Langkah selanjutnya yaitu melakukan perhitungan terhadap total keseluruhan probabilitas setiap kelas.

D. Pengujian Metode Menggunakan Confusion Matrix

Metode uji confusion matrix adalah pengukuran kinerja dari suatu masalah klasifikasi yang keluarannya dapat berupa dua kelas atau lebih. Ada empat kombinasi yang berbeda dari nilai prediksi dan nilai aktual. Ada empat istilah yang menggambarkan hasil dari proses klasifikasi confusion matrix: true positives, true negatives, false positives, dan false negatives. Empat metode evaluasi ini digunakan untuk mengukur kinerja.

1. *Accuracy*, persentase jumlah record data yang terklasifikasi dengan benar oleh sistem menggunakan Persamaan (3).
   $$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+FP+FN+TN} \quad (3)$$
2. *Precision*, presentase akurasi antara data yang diminta dengan hasil klasifikasi menggunakan Persamaan (4)
   $$Precision = \frac{TP}{TP+FP} \quad (4)$$
3. *Recall*, keberhasilan model klasifikasi *K-Nearest Neighbor* dalam menentukan kembali informasi atau hasil nilai dengan menggunakan Persamaan (5).
   $$Recall = \frac{TP}{TP+FN} \quad (5)$$
4. *F1-Score*, suatu perbandingan nilai rata-rata dari *precision* dan *recall* dengan menggunakan Persamaan (6).
   $$F1 - Score = \frac{2\ x\ Recall\ x\ Precision}{Recall+Precision} \quad (6)$$

HASIL & PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan ini adalah pengujian masing-masing metode menggunakan *Confusion Matrix*. *Confusion Matrix* ini digunakan untuk mengukur performa masalah klasfikasi dimana keluaran penelitian ini dua kelas. Pengujian akurasi ini dilakukan menggunakan 800 data record, 264 merupakan data yang merepresentasikan kelas baik, 536 merupakan data yang merepresentasikan kelas cukup.

Pembahasan I

Pembahasan pertama yaitu menguji performa metode *KNN* dengan akurasi sebesar 87,84%, ditunjukan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Confuision Matrix Metode *KNN*

kelas	*Accuracy*	*Precision*	*Recall*	*F1-Score*
Baik	87,84%	78%	97%	84%
Cukup	87,84%	85%	87%	84%

Pembahasan II

Pembahasan kedua yaitu menguji performa metode Naive Bayes, pengujian ini menghasilkan akurasi sebesar 68,92% metode ini menghasilkan akurasi lebih rendah dibandingkan dengan metode KNN. Ditunjukan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Confuision Matrix Metode *Naïve Bayes*

kelas	*Accuracy*	*Precision*	*Recall*	*F1-Score*
Baik	68,92%	52%	68%	0,58%
Cukup	68,92%	77%	63%	69%

KESIMPULAN

Penelitian ini telah melakukan klasifikasi kepuasaan pelanggan menggunakan dua metode yaitu *KNN* dan Naïve Bayes dan mengukur performa dari masing-masing metode. Data didapatkan dari situs *Kaggle* sebanyak 800 data, dimana data ini dibagi menjadi dua bagian yaitu data latih sebanyak 601 data, dan data uji sebanyak 199. Atribut yang digunakan dalam penelitian ini adalah nama produk, bintang1, bintang2, bintang3, bintang4, bintang5, dan kualitas produk. Pengujian metode menggunakan *Confusion Matrix*. Penggunaan metode *K-Nearest Neighbor* menghasilkan akurasi sebesar 87.84%, selain itu metode *Naïve Bayes* menghasilkan akurasi sebesar 68.92% hal ini menunjukan bahwa penggunaan metode *KNN* lebih baik dibanding dengan *Naïve Bayes*.

DAFTAR PUSTAKA

[1] R. K. Umam, N. P. Hariastuti, I. Teknologi, and A. Tama, "ANALISA KEPUASAN PELANGGAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE CUSTOMER SATISFACTION INDEX (CSI) DAN IMPORTANCE PERFORMANCE ANALYSIS (IPA)," pp. 339–344.

[2] R. A. Haryanto, "Strategi Promosi, Kualitas Produk, Kualitas Layanan Terhadap Kepuasan Pelanggan Pada Restoran Mcdonaldâ€™S Manado," *J. Ris. Ekon. Manajemen, Bisnis dan Akunt.*, vol. 1, no. 4, pp. 1465–1473, 2013.

[3] E. F. S. Simanjorang, "Analisa Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keputusan Pembelian Kopi pada Warkop On Mada Rantauprapat," *Ekon. Bisnis Manaj. dan Akunt.*, vol. 1, no. 1, pp. 91–101, 2020.

[4] V. Novalia and R. Goejantoro, "Perbandingan Metode Klasifikasi Naive Bayes dan K-Nearest Neighbor The Comparison Method Of Classification Naive Bayes and K-Nearest Neighbor (Case Study : Employment Status Of Citizen In Kutai Kartanegara Regency 2018

),” vol. 11, pp. 159–166, 2020.

[5] M. Reza Noviansyah, T. Rismawan, and D. Marisa Midyanti, “Penerapan Data Mining Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor Untuk Klasifikasi Indeks Cuaca Kebakaran Berdasarkan Data Aws (Automatic Weather Station) (Studi Kasus: Kabupaten Kubu Raya),” *J. Coding, Sist. Komput. Untan*, vol. 06, no. 2, pp. 48–56, 2018

[6] N. A. Rahmawati and A. C. Bachtiar, “Analisis dan perancangan sistem informasi perpustakaan sekolah berdasarkan kebutuhan sistem,” *Berk. Ilmu Perpust. dan Inf.*, vol. 14, no. 1, p. 76, 2018.

[7] A. Data *et al.*, “oleh 72150001,” 2019.

[8] G. Gusrianty, D. Oktarina, and W. J. Kurniawan, “Sistem Pendukung Keputusan Dengan Metode Promethee Untuk Menentukan Kepuasan Pelanggan Penjualan Sepeda Motor Bekas,” *Sistemasi*, vol. 8, no. 1, p. 62, 2019.

[9] M. Dahria, S. N. Arief, I. Santoso, and R. Kustini, “Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Tingkat Kepuasan Customer Terhadap Pelayanan Jasa Kebersihan Di Pt. SASMenggunakanMetode Fuzzy Asosiative Memory,” *J-SISKO TECH (Jurnal Teknol. Sist. Inf. dan Sist. Komput. TGD)*, vol. 3, no. 1, p. 1, 2020.

[10] B. S. Amalia, Y. Umaidah, and R. Mayasari, “Analisis Sentimen Review Pelanggan Restoran Menggunakan Algoritma Support Vector Machine Dan K-Nearest Neighbor,” *SITEKIN J. Sains, Teknol. dan Ind.*, vol. 19, no. 1, pp. 28–34, 2021.

[11] P. Astuti, “Penerapan Aplikasi Sistem Komparasi Metode K-Nearest,” vol. 10, no. 4, pp. 333–345, 2017.

[12] S. Hanifah, I. Indriati, and M. Marji, “Analisis Sentimen Kepuasan Pengguna Pada Ulasan Aplikasi Marketplace Menggunakan Metode BM25F dan Neighbor-Weighted K-Nearest Neighbor,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 10, pp. 10309–10315, 2019

[13] I. dan A. Mutiara, “Penerapan K-Optimal Pada Algoritma Knn Untuk Prediksi Kelulusan Tepat Waktu Mahasiswa Program Studi Ilmu Komputer Fmipa Unlam Berdasarkan Ip Sampai Dengan Semester 4,” *Klik - Kumpul. J. Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 2, pp. 159–173, 2015.

[14] M. Siddik, Y. Desnelita, and Gustientiedina, “Penerapan Naïve Bayes untuk Memprediksi Tingkat Kepuasan Mahasiswa Terhadap Pelayanan Akademis,” *J. Infomedia*, vol. 2, no. 4, pp. 89–93, 2019.

[15] D. R. Sari, D. Hartama, I. S. Damanik, and A. Wanto, “Penerapan Metode Naive Bayes dalam Memprediksi Kepuasan Mahasiswa Terhadap Cara Pengajaran Dosen,” *Pros. Semin. Nas. Ris. Inf. Sci.*, vol. 1, no. September, p. 287, 2019

[16] Y. T. Samuel and K. Dewi, “Penggunaan Metode NAÏVE BAYES Dalam Mengukur Tingkat Kepuasan Pengguna Terhadap Online System Universitas Advent Indonesia The Use of Naïve Bayes Method in Measuring User’s Satisfaction With Adventist University of Indonesia’s Online System,” pp. 147–153, 2008

[17] R. N. Devita, H. W. Herwanto, and A. P. Wibawa, “Perbandingan Kinerja Metode Naive Bayes dan K-Nearest Neighbor untuk Klasifikasi Artikel Berbahasa indonesia,” *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 4, p. 427, 2018.

[18] P. Pranowo, “C7_13_semnasteknomedia _2015,” 2018.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2720

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Klasifikasi *Sentiment Tweet* Pelanggan IndiHome Selama Pandemi Covid-19 Menggunakan Algoritma *Multinomial Naive Bayes*

Sigit Pamungkas[1], J.B. Budi Darmawan[2]

Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Sanata Dharma[1,2]
e-mail: sigitpamungkas64.sp@gmail.com[1], b.darmawan@usd.ac.id[2]

ABSTRACT

During the Covid-19 pandemic, many school and office activities were carried out boldly. Requires an internet network to support these activities, so many people take the initiative to subscribe to the IndiHome internet service. Many customers are dissatisfied with IndiHome's services by writing tweets on Twitter. Sentiment analysis is needed on tweet comments for the IndiHome service application based on customer opinions. Classification using the Multinomial Naive Bayes method is applied to produce optimal accuracy. In the Naive Bayes Multinomial classification, the retrieval features are taken from a simple multinomial distribution. Sentiment analysis process consists of data labeling process using VADER Lexicon, pre-processing, then the number of term frequency and document frequency will be calculated. The data will be divided into training and testing data using k-fold Cross Validation and text classification using the Multinomial Naive Bayes method by finding the highest probability value. From the test results, the best average accuracy value is found in the 11-fold variation, which is 76.07%.

Keywords: *Multinomial Naïve Bayes, Classification, Sentiment analysis, VADER Lexicon*

ABSTRAK

Selama pandemi Covid-19 banyak kegiatan sekolah maupun kantor yang dilakukan secara daring. Diperlukan jaringan internet untuk mendukung kegiatan tersebut, maka banyak orang yang berinisiatif untuk berlangganan layanan internet IndiHome. Banyak pelanggan yang merasa tidak puas dengan pelayanan IndiHome dengan menuliskan *tweet* di Twitter. Diperlukan *sentiment analysis* pada komentar *tweet* untuk mengevaluasi layanan IndiHome berdasarkan opini pelanggan. Klasifikasi menggunakan metode *Multinomial Naive Bayes* diterapkan untuk menghasilkan akurasi yang optimal. Pada klasifikasi *Multinomial Naive Bayes* fitur diasumsikan diambil dari distribusi Multinomial sederhana. Proses analisis sentimen terdiri dari proses *labeling* data menggunakan *VADER Lexicon*, lalu *pre-processing*, selanjutnya

akan dihitung jumlah *term frequency* dan *documen frequency*. Data akan dibagi menjadi data *training* dan *testing* menggunakan *k-fold Cross Validation* serta klasifikasi teks dengan metode *Multinomial Naive Bayes* dengan mencari nilai probabilitas tertinggi. Dari hasil pengujian diperoleh nilai rata-rata akurasi terbaik terdapat pada variasi 11 *fold* yaitu sebesar 76,07%.

Kata kunci: *Multinomial Naive Bayes*, Klasifikasi, *Sentiment analysis*, *VADER Lexicon*

PENDAHULUAN

Selama pandemi Covid-19 layanan internet sangat dibutuhkan, karena banyak kegiatan sekolah maupun kantor yang dilakukan secara daring. Maka dari itu, dibutuhkan layanan jaringan internet WiFi yang lebih stabil dibandingkan data seluler untuk memudahkan pekerjaan dan kegiatan sekolah daring masyarakat. Penyedia jaringan internet WiFi IndiHome adalah salah satu penyedia layanan internet yang digunakan masyarakat Indonesia. Namun, dalam kurun waktu pandemi Covid-19, IndiHome sedang menerima banyak keluhan dari para pengguna mereka di media sosial khususnya Twitter. Tagar tentang keluhan jaringan Indihome seringkali menempati jajaran *Trending Topic* Twitter. Dikarenakan pelayanan *customer service* yang kurang memuaskan dan solutif, masyarakat memanfaatkan media twitter untuk memberikan komentar terhadap layanan internet Indihome yang bermasalah.

Diperlukan suatu *sentiment analysis* pada kicauan/*tweet* sebagai cara evaluasi layanan IndiHome. *Sentiment analysis* dapat menganalisa suatu sentimen, pendapat, penilaian, evaluasi, emosi dan sikap pada suatu entitas seperti jasa, produk, permasalahan, peristiwa, organisasi, topik, atau individu tertentu. Dalam penelitian ini menggunakan metode *Multinomial Naive Bayes*. Metode ini merupakan variasi lain dari metode klasifikasi *Naive Bayes*. Metode ini berlandasan bahwa antar atribut saling berkaitan satu dengan yang lain berdasarkan konteks kelas, dan mengabaikan semua ketergantungan antar atribut. Metode ini menggunakan sejumlah kecil data *training* sebagai estimasi untuk parameter, seperti variansi variabel dan rata-rata yang digunakan dalam klasifikasi.

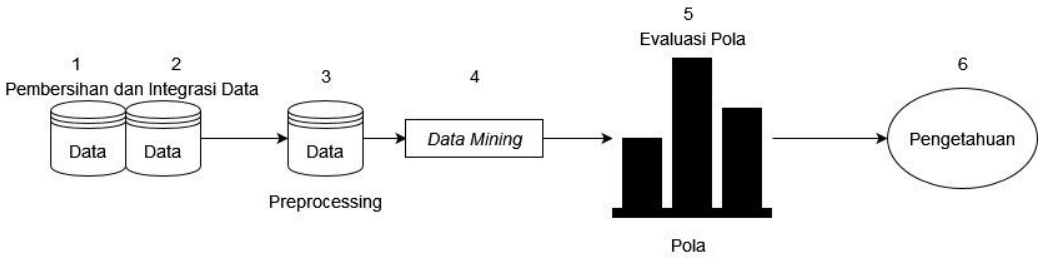
Penulis ingin melakukan penelitian klasifikasi sentimen menggunakan metode *Multinomial Naive Bayes* yang serupa dengan penilitian "Algoritma *Multinomial Naïve Bayes* Untuk Klasifikasi Sentimen Pemerintah Terhadap Penanganan Covid-19 Menggunakan Data Twitter" (Yuyun dkk., 2021) dengan hasil akurasi sebesar 74% [1]. Sedangan penelitian "Analisis Sentimen Tentang Opini Pilkada DKI 2017 pada Dokumen Twitter Berbahasa Indonesia Menggunakan *Naive Bayes* dan Pembobotan *Emoji"* (Agnes Rossi Trisna Lestari, Rizal Setya Perdana, M. Ali Fauzi, 2017) akurasi yang didapat adalah 90% dengan rincian nilai *precission* 92%, *recall* 90% dan *f-measure* 90% [2]. Terbukti bahwa metode *Naive Bayes* memiliki performansi yang baik untuk melakukan klasifikasi *tweet* dilihat dari tingkat nilai akurasi di angka 90%. Penulis melakukan pelabelan data menggunakan *Library Vader Lexicon*, berbeda dengan penelitian "Analisis Sentimen Opini Film pada Twitter menggunakan metode *Naive Bayes*" oleh (Ratnawati, 2018) yang melakukan proses pelabelan data secara manual [3]. Pelabelan data menggunakan *Vader* sama dengan penelitian "Studi Analisis Metode Analisis Sentimen pada YouTube" (Santi Thomas dkk., 2021) [4]. Metode *Multinomial Naive Bayes* digunakan dalam penelitian ini tanpa memakai pembobotan pada emoji, penelitian ini berfokus dalam perhitungan probabilitas dari setiap kata.

METODE

Data Mining

Data mining merupakan penambangan atau penemuan informasi baru dengan aturan tertentu atau mencari pola dengan jumlah data yang begitu besar. *Data mining*, sering juga disebut sebagai KDD atau *knowledge discovery in database*. KDD merupakan kegiatan pemakaian, pengumpulan, historis data untuk menemukan hubungan atau keteraturan pola pada

dataset berukuran besar [5]. Tahap-tahap *data mining* disajikan pada gambar 1 di bawah ini. Mulai dari pengumpulan data sampai dengan diperoleh akurasi dari hasil klasifikasi oleh sistem.



Gambar 1 Tahap-tahap *Data Mining*

Tahap-tahap dalam alur proses sistem adalah:

1. Pembersihan data
   Dataset akan disaring dan hanya yang menandai akun @IndiHome saja yang digunakan untuk membatasi kata kunci pencariannya.
2. Integrasi data
   Data *tweet* akan ditranslate ke bahasa Inggris terlebih dahulu untuk memberikan label. Pelabelan data menggunakan library pada pyhton yaitu *VADER Lexicon.* Setelah data mempunyai label, maka akan diintegrasikan dengan data *tweet* awal yang berbahasa Indonesia.
3. *Pre-processing* Data
   Pre-processing ini terdiri dari beberapa tahapan untuk menjadikan kata pada *tweet* menjadi bahasa yang baku. Proses *preprocessing* terbagimenjadi *Case Folding, Tokenizing, Stopword Removal, Normalisasi, Stemming.*
4. Proses *Data Mining*
   Proses utama saat metode klasifikasi *Multinomial Naive Bayes* diterapkan untuk menemukan pengetahuan dari data penelitian.
5. Evaluasi pola
   Evaluasi untuk menilai apakah hipotesa yang ada memang tercapai dengan model prediksi maupun melalui pola-pola yang ada. Jika hasil tidak sesuai dengan hipotesa, maka hasil tersebut dapat dijadikan umpan balik untuk evaluasi *data mining.*
6. Presentasi pengetahuan
   Tahap ini merupakan presentasi bagaimana memformulasikan keputusan dari hasil analisis yang didapat.

Sentiment Analysis

Sentiment analysis adalah ekspresi secara tekstual dari hasil riset komputasional sentimen, emosi dan opini [6]. Tugas *sentiment analysis* adalah menentukan pendapat yang dari sebuah kalimat atau dokumen kemudian menganalisis apakah bersifat positif, negatif, atau netral [7]. Hasilnya berupa teks yang sudah dikelompokkan berdasarkan sentimen positif, negatif, atau netral dan dapat berupa *word plot atau* representasi visual dari data teks.

Pengumpulan Data

Data untuk penelitian berupa *tweet* yang menggunakan bahasa Indonesia yang diperoleh dari media sosial Twitter. *Tweet* yang menandai akun @IndiHome digunakan sebagai kunci dengan batasan waktu selama Pandemi Covid-19 pada tanggal 1 sampai 9 Desember 2020. Penulis membatasi *tweet* yang akan diambil dengan filter @IndiHome

berjumlah 2000 *tweet*. Dengan akses API dari Twitter proses *crawling* data dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman R lalu data akan disimpan ke dalam bentuk excel. Pelabelan yang digunakan hanya negatif dan positif saja yang dipakai. Label netral tidak dipakai karena tidak dapat dijadikan sebagai bahan evaluasi untuk meningkatkan layanan IndiHome. Dari 2000 *tweet*, setelah *preprocessing* data menjadi 1960 *tweet.*

Vader Lexicon

Vader merupakan singkatan dari *Valence Aware Dictionary for Social Reasoning*, diperkenalkan pada tahun 2014 oleh C.J Hutto dan Eric Gilbert. Pembentukan metodenya berdasarkan pendekatan *human-centric*, dengan penggabungan antara validasi empiris dan analisis kualitatif menggunakan penilaian dan kebijaksanaan manusia [8]. *Vader* digunakan sebagai model analisis sentimen yang dapat menentukan keragaman data sesuai dengan intensitas kekuatan emosional yang tersedia pada kamus data *Lexicon* [9]. Metode *vader lexicon* adalah sebuah *package* yang tersedia pada bahasa pemrograman *phyton* dari fitur NLTK (*Natural Language Toolkit*). Kamus *lexicon* berfungsi untuk menentukan nilai kalimat, sentimen dan frasa. Sentimen dapat dikasifikasikan menjadi negatif, positif dan netral atau dapat berupa numerik seperti skor atau kisaran intensitas [10]. Sebelum dilabeli menggunakan kamus *Vader Lexicon*, data terlebih dahulu ditranslate ke dalam bahasa Inggris.

Tabel 1. Pelabelan Menggunakan *Vader*

No.	Tweet	Compound	Label
1.	since yesterday the internet cannot be accessed and always error, it's just expensive	{'neg': 0.184, 'neu': 0.816, 'pos': 0.0, 'compound': -0.4019}	NEGATIF
2.	want to ask, how to change the ordinary wps into wps lite?	{'neg': 0.0, 'neu': 0.894, 'pos': 0.106, 'compound': 0.0772}	POSITIF

Multinomial Naive Bayes

Multinomial Naive Bayes merupakan suatu metode *conditional probability* tanpa memperhitungkan informasi maupun urutan kata pada suatu kalimat atau dokumen. Metode ini hanya memperhitungkan banyaknya kata saja yang mucul dalam suatu dokumen. Contohnya terdapat dokumen *d* dan himpunan kelas *c* [11]. Untuk memperhitungkan kelas dari dokumen d, maka dapat dihitung dengan persamaan(1).

$$P(c|term\ dokumen\ d) = P(c)\ .P(t_1|c).P(t_2|c)\ .P(t_3|c)\ .\ldots\ P(t_n|c) \quad \ldots\ldots\ldots(1)$$

Keterangan :

$P(c)$ = Probabilitas *prior* dari kelas

$P(c|term\ dokumen\ d)$= Probabilitas suatu dokumen termasuk kelas c

$P(t_n|c)$= Probabilitas kata ke- n dengan diketahui kelas c

Probabilitas prior kelas c ditentukan dengan persamaan (2).

$$P(c) = \frac{N_c}{N} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ (2)$$

Keterangan :

N_c= Jumlah kelas c pada seluruh dokumen

N = Jumlah seluruh dokumen

Probabilitas kata ke- n dapat dihitung dengan menggunakan teknik *laplacian smoothing* disajikan dalam persamaan (3).

$$P(t_n|c) = \frac{count\,(t_{n,}c)+1}{count\,(c)+|V|} \quad \text{..... (3)}$$

Keterangan :

$count\,(t_{n,}, c)$ = Jumlah term $t_{n,}$yang ditemukan di seluruh data pelatihan dengan kategori c

$count\,(c)$= Jumlah term di seluruh data pelatihan dengan kategori c

V = Jumlah seluruh tem pada data pelatihan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian menggunakan data 1960 *tweet* hasil *preprocessing* dengan variasi *k-fold* sebagai parameter, dengan variasi nilai *k* (7, 9,11). Variasi pengujian menggunakan nilai *k* (7, 9, 11) dilakukan untuk mengetahui hasil perbandingan dari setiap *fold* yang diuji. Hasil pengujian menggunakan *k* (7, 9, 11) disajikan pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Hasil Pengujian variasi 7, 9 dan 11 *fold*

	***Total True* Negatif**	***Total True* Positif**	***Total False* Negatif**	***Total False* Positif**	***Rata-rata Precision***	***Rata-rata Recall***	***Rata-rata* Akurasi**	***Rata-rata F1-score***
7 *fold*	423	1061	340	137	88,62%	75,7%	75,71%	81,63%.
9 *fold*	431	1058	332	139	88,33%	76,06% .	75,97%.	81,71%.
11 *fold*	435	1056	328	141	88,21%.	76,28% .	76,06%	81,78%.

Percobaan menggunakan variasi 11 *fold* menghasilkan rata-rata akurasi tertinggi sebesar 76,7%. Nilai rata-rata *precision* dari variasi 11 fold sebesar 88,21%. Nilai rata-rata *recall* dari variasi 11 fold sebesar 76,28%. Nilai *F1-score* dari variasi 11 fold diperoleh sebesar 81,78%. Pada variasi 11 fold, sebanyak 435 tweet diklasifikasikan negatif dengan benar, 1056 *tweet* diklasifikasikan positif dengan benar. Sementara sebanyak 328 tidak relevant dengan label awal negatif dan 141 tweet tidak relevant dengan label awal positif.

KESIMPULAN

Pada penelitian ini digunakan dataset dari Twitter yang menandai akun @IndiHome selama pandemi Covid-19 sebanyak 1960 *tweet* terdiri dari 793 *tweet* negatif dan 1167 *tweet* positif. Penelitian klasifikasi sentimen ini menggunakan algoritma *Multinomial Naive Bayes* dengan variasi *K-Fold Cross Validation* 7, 9 dan 11. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh model dengan akurasi tertinggi sebesar 76.06% dari variasi pengujian *11 fold*.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Yuyun, Hidayah Nurul, Supriadi. (2021) 'Algoritma *Multinomial Naïve Bayes* Untuk Klasifikasi Sentimen Pemerintah Terhadap Penanganan Covid-19 Menggunakan Data Twitter' *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, Vol. 5 No. 4 (2021) 820 - 826. doi: 10.29207/resti.v5i4.3146.

[2] Nurjanah, W. E., Perdana, R. S. and Fauzi, M. A. (2017) 'Analisis Sentimen Terhadap Tayangan Televisi Berdasarkan Opini Masyarakat pada Media Sosial Twitter menggunakan Metode K-Nearest Neighbor dan Pembobotan Jumlah Retweet', *Jurnal Pengembangan*

Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (J-PTIIK) Universitas Brawijaya, 1(12), pp. 1750–1757.

[3] Ratnawati, F. (2018) 'Implementasi Algoritma Naive Bayes Terhadap Analisis Sentimen Opini Film Pada Twitter', *JIFOTECH (Journal of Information Technology)*, Vol. 1 No.1(2021).

[4] Santi Thomas, Yuliana, Noviyanti. P (2021) 'Studi Analisis Metode Analisis Sentimen pada YouTube', *INOVTEK Polbeng - Seri Informatika*, 3(1), p. 50. doi: 10.35314/isi.v3i1.335.

[5] Romadloni, N. T., Santoso, I. and Budilaksono, S. (2019) 'Perbandingan Metode Naive Bayes , Knn Dan Decision Tree Terhadap Analisis Sentimen Transportasi Krl', *Jurnal IKRA-ITH Informatika*, 3(2), pp. 1–9.

[6] Ira Zulfa and Edi Winarko. Sentimen analisis tweet berbahasa indonesia dengan deep belief network. IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems), 11:187, 07 2017.

[7] Dehhaf (2010)Sentiment Analysis, Hard But Worth It!. [Online]. (update, 10 Maret 2010) Available at: http://customerthink.com/sentiment_ analysis_hard_but_worth_it/

[8] Hutto, C. J., & Gilbert, E. E. (2014). *VADER*: A Parsimonious Rule-based Model for *Sentiment analysis* of Social Media *Text*. Eighth International Conference on Weblogs and Social Media (ICWSM-14).". *Proceedings of the 8th International Conference on Weblogs and Social Media, ICWSM 2014*

[9] Elbagir, S., & Yang, J. (2019). Twitter *sentiment analysis* using natural language toolkit and *Vader sentiment*. *Lecture Notes in Engineering and Computer Science*, *2239*, 12–16.

[10] Saif, H., He, Y., Fernandez, M., & Alani, H. (2016). Con*text*ual semantics for*sentiment analysis* of Twitter. *Information Processing and Management52*(1), 5–19. https://doi.org/10.1016/j.ipm.2015.01.005

[11] Destuardi dan Surya, S. 2009. "Klasifikasi Emosi Untuk Teks Bahasa Indonesia Menggunakan Metode Naive Bayes". Surabaya: Teknik Elektro, Institut Teknologi Sepuluh November.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2726

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Perancangan Sistem Pembukuan Berita Acara Dan Perjanjian Kerjasama Di BPJS Ketenagakerjaan Kantor Cabang Kota Palembang

Intan Pramudya Lestari[1], Fathiyah Nopriani, ST, M.Kom[2]

UIN Raden Fatah Palembang[1,2]

e-mail: intanpramudyalestari@gmail.com[1] , fathiyahnopriani_uin@radenfatah.ac.id[2]

ABSTRACT

Technology is currently growing rapidly, evidence of technological development is the existence of internet facilities and various applications that support it to simplify and increase work performance for users. The bookkeeping system is a recording process that is carried out regularly to collect data and information which is closed by compiling reports. The bookkeeping system at BPJS Employment still uses the manual method, namely by recording in a notebook which certainly takes a long time and tends to be inefficient. Bookkeeping by way of recording on a book has many drawbacks, such as: damaged books eaten by termites. wet with water, torn, etc. Which. result in the loss of important data in the bookkeeping. Therefore, the design of this bookkeeping system is expected to improve employee performance in doing bookkeeping so that the data is well organized. This system is a system of recording minutes and cooperation agreements which will later contain tables and bookkeeping formats. This design uses the Protonpe method which serves to obtain a representation of the modeling system that will be made. The result to be achieved is the draft of the bookkeeping of the minutes and the cooperation agreement which previously still used the manual method, will now be computerized so that the bookkeeping does not need to be recorded manually.

Keywords – *Book keeping system; prototype.*

ABSTRAK

Teknologi saat ini sudah berkembang pesat, bukti perkembangan teknologi adalah tersedianya sarana internet dan berbagai aplikasi yang mendukung untuk mempermudah dan menambah kinerja kerja bagi pengguna. Sistem pembukuan merupakan proses pencatatan secara teratur untuk mengumpulkan data dan informasi yang ditutup dengan menyusun laporan. Sistem pembukuan pada BPJS Ketenagakerjaan masih menggunakan cara manual yaitu pencatatan pada buku catatan yang pastinya memakan waktu lama dan cenderung tidak

efisien. Metode pencatatan pada buku memiliki banyak kekurangan seperti: buku rusak dimakan rayap, basah terkena air, sobek, dsb. Yang mengakibatkan hilangnya data penting dalam pembukuan tersebut. Oleh karna itu dengan perancangan sistem pembukuan ini diharapkan dapat meningkatkan kinerja pegawai dalam melakukan pembukuan sehingga data terorganisasi dengan baik. Sistem ini merupakan sistem pembukuan berita acara dan perjanjian kerja sama yang nantinya akan berisi tabel dan format pembukuan. Perancangan ini menggunakan metode *Prototype* yang berfungsi untuk mendapatkan representasi dari pemodelan sistem yang akan dibuat. Hasil yang akan dicapai adalah rancangan pembukuan berita acara dan perjanjian kerja sama yang tadinya masih menggunakan cara manual, kini akan terkomputerisasi sehingga pembukuan tidak perlu di catat manual.

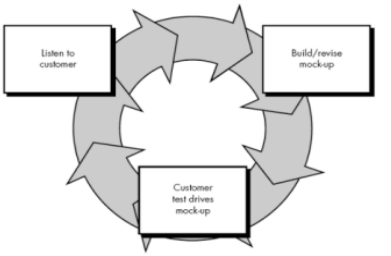
Kata kunci - Sistem pembukuan, sistem, *prototype*.

PENDAHULUAN

Seiring dengan berkembangnya teknologi pencatatan yang dilakukan oleh pengusaha maupun wirausaha, beradaptasi dengan teknologi. Pembukuan menggunakan teknologi bertujuan agar pencarian data menjadi lebih cepat sehingga dapat mengefisiensikan waktu, penyimpanan dokumen menjadi lebih rapi dan tidak perlu memakan biaya perawat yang lebih besar jika dibandingkan dengan metode manual[1]. BPJS ketenagakerjaan adalah program publik yang memberikan perlindungan bagi tenaga kerja guna mengatasi risiko sosial ekonomi. Dalam proses kinerja yang di lakukan oleh BPJS Ketenagakerjaaan tentu memiliki pembukuan dokumen dan bukti transaksi atau peristiwa tertentu. Namun, Sistem pembukuan pada BPJS ketenagakerjaan kantor cabang palembang masih menggunakan sistem manual, yakni mencatat dokumen ke dalam buku catatan. Hal ini tentu saja sangat tidak efisien mengingat data pada dokumen itu sangat penting, pembukuan manual atau pencataatan pada buku memiliki masalah seperti, hilangnya data karna kertas sobek, kertas yang sifatnya tidak tahan air akan mudah basah dan hancur, penyimpanan buku terlalu banyak mengakibatkan bertumpuknya buku sehingga pencarian data sulit dilakukan dan membutuhkan waktu yang lama, sehingga sangat tidak aman untuk mencat dokumen penting. Informasi yang diperlukan melalui arsip dapat membantu menghindari miskomunikasi, menghilangkan pengulangan upaya, dan meningkatkan efisiensi kerja. Arsip memiliki arti penting yang sangat esensial dalam rangka pelaksanaan kegiatan, khususnya perencanaan program kegiatan ke depan[2]. Untuk menyelesaikan permasalahan yang ada pada BPJS Ketenagakerjaan Kantor Cabang Palembang adalah diperlukannya perancangan sistem pembukuan berita acara dan perjanjian kerjasama agar proses kerja dapat lebih efisien.

METODE

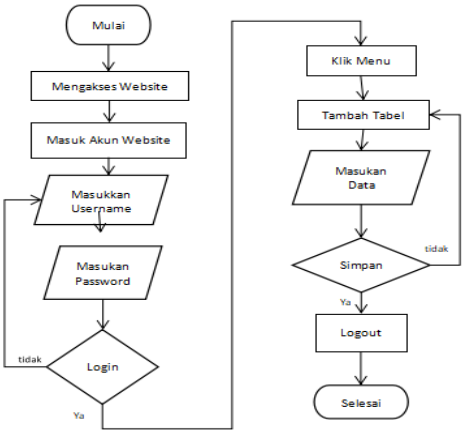
Penelitian ini menggunakan Metode *Prototype*, Menurut Roger S. Pressman dengan metode *prototype* ini pengembang dan pelanggan dapat saling berinteraksi selama proses pembuatan sistem[3]. Sering terjadi seorang pelanggan hanya mendefinisikan secara umum apa yang dikehendakinya tanpa menyebutkan secara detail *output* apa saja yang dibutuhkan, pemrosesan dan data-data apa saja yang dibutuhkan. Sebaliknya disisi pengembang kurang memperhatikan efesiensi algoritma, kemampuan sistem operasi dan interface yang menghubungkan manusia dan komputer [4]. Metode *Prototype* dalam penelitian ini menggunakan aplikasi Figma.



Gambar 1. Prototyping Model

Flowchart

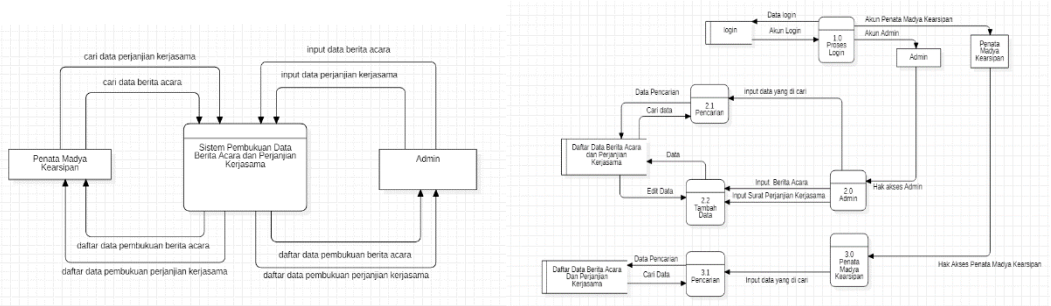
Flowchart merupakan proses awal dalam membuat suatu program, flowchart berfungsi untuk memberikan pengambaran langkah-langkah serta urutan prosedur pada suatu proses dengan simbol berupa bagan yang memperlihatkan hubungan antar proses beserta instruksinya. Flowchart membantu para analis dalam memecahkan masalah kedalam segmen-segmen yang kecil dan mempermudah analis dalam menganalisis alternative-alternatif yang berkemungkinan dalam pengoperasian suatu sistem[5]. Gambar 2 di bawah ini merupakan flowchart yang di buat berdasarkan rancangan sistem yang akan di buat, aplikasi yang digunakan untuk membuat flowchart adalah StarUML.



Gambar 2. Flowchart Pada Sistem Pembukuan BPJS Ketenagakerjaan kantor cabang Kota Palembang

Data Flow Diagram

Data Flow Diagram (DFD) adalah model logika data atau proses yang dibuat untuk menggambarkan dari mana asal data dan kemana tujuan data yang keluar dari sistem, dimana data disimpan, proses apa yang dihasilkan data tersebut dan interaksi antara data yang tersimpan dan proses yang akan dikenakan pada data tersebut [6]. Gambar 2 (a) dan (b) adalah diagram konteks dan diagram level 1 yang di buat berdasarkan dengan rancangan sistem yang akan di buat. Aplikasi yang digunakan untuk membuat *Data Flow Diagram* (DFD) ini adalah StarUML.



(a) (b)

Gambar 2. a) Diagram Konteks Sistem Pembukuan Berita Acara dan Perjanjian kerjasama. b) Diagram Level 1 Sistem Pembukuan Berita Acara dan Perjanjian kerjasama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dibawah ini merupakan bentuk rancangan tampilan pada sistem pembukuan berita acara dan perjanjian kerjasama BPJS Ketenagakerjaan Kantor Cabang Kota Palembang menggunakan aplikasi Figma :

Menu Pilih Akun

Halaman menu pilih akun merupakan tampilan awal pada Website "Pembukuanku". Pada gambar 3. pengguna dapat memilih login dengan akun yang diinginkan dengan cara klik akun admin jika ingin ke halaman login admin, dan klik Staff jika ingin ke halaman login Staff.



Gambar 3. Menu Pilih Akun

Tampilan Login

Setelah memilih akun admin atau staff pada menu sebelumnya, selanjutnya adalah *login* dengan memasukan *username* dan *password*. Caranya isi username dan password, lalu klik login. Jika akun sudah benar maka sistem akan mengalihkan ke halaman selanjutnya dan berhasil masuk ke sistem pembukuanku. Sebelum login, terdapat tombol "remember me" untuk menyimpan akun jika pengguna akun lupa dengan akunnya. Caranya cukup klik kotak kecil di samping tulisan remember me.



Gambar 4. Tampilan Login

Melakukan Pencarian Data

Terdapat fitur pencarian dengan Tujuan Untuk mempermudah pencarian data pada pembukuan ini. Dengan fitur ini, pencarian data dari pembukuan ini lebih cepat efektif. Cara mencari datanya, cukup klik pada kolom pencarian yang terdapat tanda panah merah pada gambar 5, lalu ketikkan data yang di cari lalu klik "Enter" pada keyboard maka data yang di cari dapat di temukan.



Gambar 5. Pencarian Data

Tambah Tabel

Tambah tabel digunakan untuk menambah kolom tabel baru yang nantinya akan dimasukan data pembukuan baru. Dengan cara klik tanda (+) seperti tanda panah pada gambar 6, lalu kolom baru pada tabel akan muncul dan siap diisi dengan data baru.



Gambar 6. Fitur Tambah Tabel

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian di BPJS Ketenagakerjaan Kantor Cabang Palembang yaitu dengan membuat pancangan sistem pembukuan berita acara dan perjanjian kerjasama metode *Prototyping*, hasil penelitian dari perancangan ini adalah rancangan dari *Data Flow Diagram* (DFD) diagram konteks dan diagram level 1 yang menggunakan aplikasi StarUML, serta rancangan tampilan website dengan metode *Prototype* menggunakan aplikagi Figma. Dengan adanya implementasi dari sistem pembukuan dapat membantu proses pembukuan. Perancangan ini diharapkan nantinya memudahkan bagi pihak BPJS Ketenagakerjaan Kantor Cabang Palembang dalam mengembangkan perancangan dari sistem tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. Taqwiym, "Penerapan Metode Iterative Pada Perancangan Sistem Pembukuan Penjualan Pt.Xyz," *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 9, no. 2.

[2] Y. Aprilya *et al*, Pengelolaan Arsip Dalam Meningkatkan Kualitas Pelayanan Publik Pada Bidang Hukum Polda Kalimantan Selatan

[3] Y.Priadi wibisono, D. Yudistya "Pembangunan dan pelatihan website toko online", IKRA-ITH ABDIMAS,3 (3), hal 112-119, ISSN 26454-7546.

[4] F. Susanto, "SISTEM INFORMASI PENGOLAHAN DATA PASIEN PADA PUSKESMAS ABUNG PEKURUN MENGGUNAKAN METODE PROTOTYPE," vol. 8, no. 1, 2018.

[5] A. Jalil, "SPK Pemberian kredit menggunakan metode WP pada BMT mu'amalah sejahtera Kendari", J.Teknik Informatika, Vol.3, No.1, 2017, pp.173-180, ISSN: 2502-8928.

[6] V. Marudut and M. Siregar, "PERANCANGAN WEBSITE SEBAGAI MEDIA PROMOSI DAN PENJUALAN PRODUK," *Technology Acceptance Model*, vol. 9, no. 1, pp. 15–21, 2018.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2728

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Pengambilan Keputusan untuk Memilih UMKM yang Layak Mendapatkan Bantuan Menggunakan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW)

Ipan Sugiana[1], Asep Id Hadiana[2], Puspita Nurul Sabrina[3]

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Jenderal Achmad Yani[1,2,3]
e-mail: ipansugiana17@if.unjani.ac.id

ABSTRACT

One of the strategies to strengthen and improve the Indonesian economy is to develop the Micro, Small and Medium Enterprises (MSME) sector, which can be developed through assistance from the government that is able to support business continuity. One of the efforts that can be done is to provide capital assistance so that MSMEs can develop, so that the provision of business capital is right on target. Where this study has carried out decision support calculations using the Simple Additive Weighting (SAW) method with six criteria, namely place ownership, turnover, assets, business capital, number of workers and the age of MSMEs used as a reference in ranking MSME assistance in West Bandung Regency. With the final result that recommends SMEs in West Bandung Regency that deserve assistance in the form of ranking each business actor obtained from the calculation of the SAW method, namely A4 with the name of the owner of Tatang who was chosen as an alternative based on the data obtained.

Keywords: Decision Support System, SAW, UMKM.

ABSTRAK

Strategi penguatan dan peningkatan perekonomian Indonesia adalah dengan mengembangkan sektor usaha kecil menengah (UMKM) yang dapat berkembang dengan dukungan pemerintah untuk mendukung kelangsungan usaha. Salah satu yang bisa dilakukan adalah memberikan dukungan permodalan untuk memungkinkan berkembangnya UMKM. Oleh karena itu, sudah tepat untuk memberikan modal perusahaan. Dalam penelitian ini, perhitungan pendukung keputusan dilakukan dengan menggunakan metode pembobotan

sederhana (Simple Weighted/SAW), dengan menggunakan enam kriteria yaitu kepemilikan lahan, penjualan, aset, modal kerja, jumlah karyawan, dan usia UMKM. Ini digunakan sebagai kriteria untuk peringkat dukungan UMKM di Kabupaten Bandung Barat. Yang memiliki hasil akhir berupa perengkingan yang diperoleh dari perhitungan metode SAW yaitu Tatan terpilih sebagai alternatif berdasarkan data sampel yang diperoleh, layak mendapatkan bantuan UMKM di Kabupaten Bandung Barat.

Keywords: **Sistem Pendukung Keputusan, SAW, UMKM.**

PENDAHULUAN

Usaha Kecil dan Menengah atau UMKM memegang peranan penting dalam membangun dan menyerap tenaga kerja perekonomian nasional. UMKM juga berperan dalam mensosialisasikan hasil pembangunan. Terlihat dari berbagai data, pertumbuhan UMKM mendominasi. Berdasarkan data yang dikeluarkan oleh Koperasi Republik Indonesia dan Kementerian Usaha Kecil dan Menengah, pada tahun 2017 sebanyak 62,9 juta unit, namun meningkat 2,02% menjadi 64,9 juta unit pada tahun 2018 [1]. Salah satu strategi untuk memperkuat dan meningkatkan perekonomian Indonesia adalah dengan mengembangkan sektor UMKM [2]. Selain itu, UMKM juga berperan dalam mendukung perekonomian, memberikan kontribusi terhadap produk domestik bruto (PDB) setiap tahunnya [3]. Sektor UMKM dapat dikembangkan dengan dukungan pemerintah. Pemerintah dapat mendukung kelangsungan usaha. Salah satunya adalah pemberian dukungan permodalan yang memungkinkan berkembangnya UMKM. Pemberian dukungan modal usaha didasarkan pada kondisi yang sangat dibutuhkan oleh UMKM. Menurut penelitian sebelumnya, saat memberikan dukungan kepada UMKM, proses seleksi masih memberlakukan perhitungan secara manual. Hal ini dapat menyebabkan masalah dengan pengujian kelayakan dan penyediaan media penerimaan memiliki komponen subjektif berdasarkan aksesibilitas pribadi [4], Penyediaan modal kerja mungkin tidak sepenuhnya efektif.

Sistem pendukung keputusan (SPK), SPK, atau "DSS" diperlukan untuk memastikan bahwa modal perusahaan disediakan secara tepat sasaran. Salah satu sistem informasi yang digunakan untuk meningkatkan efektifitas pengambilan keputusan. Masalah yang biasa digunakan sebagai objek dalam DSS adalah masalah semi terstruktur atau terstruktur [4]. Saat memutuskan UMKM mana yang akan didukung, ada kriteria berikut: Aset, penjualan, jumlah produksi, permintaan, jumlah pekerja, kualitas produksi. [5], penelitian sebelumnya menggunakan empat kriteria [6], penelitian lain menggunakan sembilan kriteria untuk pengambilan keputusan [7].

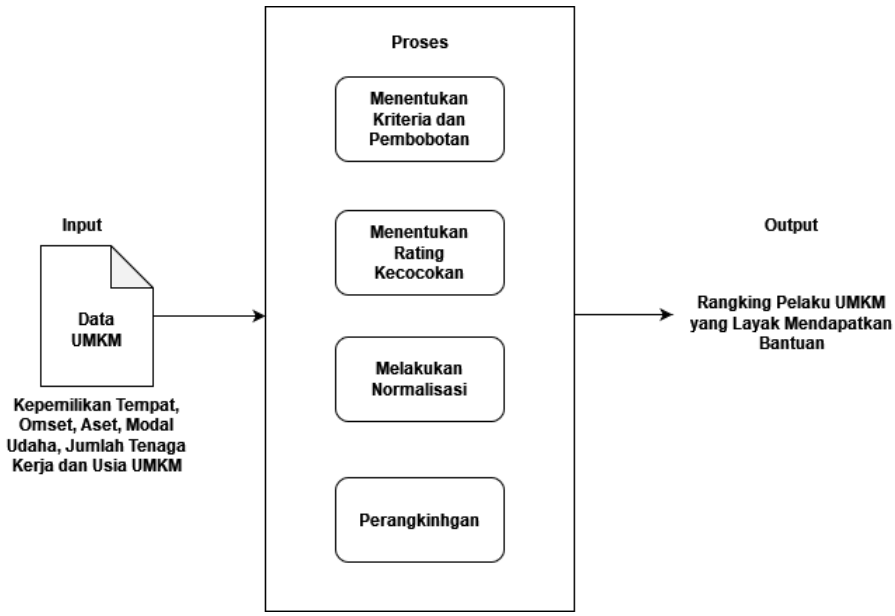
Metode yang digunakan untuk DSS biasanya menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW), metode SAW, atau metode pembobotan. Konsep SAW adalah mencari jumlah bobot dari masing-masing alternatif kinerja dari setiap atribut [8]. Keuntungan metode SAW dibandingkan model DSS lainnya adalah memungkinkan evaluasi yang lebih akurat menggunakan kriteria dan bobot prioritas tertentu [9]. Penelitian sebelumnya menggunakan metode SAW untuk menentukan karyawan terbaik mampu memberikan alternatif dalam menentukan karyawan terbaik [10]. Penelitian lainnya menggunakan metode SAW untuk penerimaan pegawai dapat berfungsi dengan baik memberikan hasil rekomendasi sesuai dengan kebutuhan [11]. SPK menetapkan pemberian pinjaman modal dengan menggunakan metode Multi-Attribute Utility Theory yang digunakan untuk menentukan jumlah bobot penilaian kinerja berdasarkan nilai masing-masing kriteria [12]. SPK menggunakan metode WASPAS [13], SPK penentuan lokasi ATM menggunakan metode AHP dan SAW mengatakan bahwa metode SAW lebih baik dibanding dengan Weighted Product (WP) karena perhitungan metode SAW lebih sederhana [14]. SPK penilaian kelayakan kredit menggunakan SAW [15].

Penelitian ini telah melakukan pengambilan keputusan penentuan kelayakan bantuan UMKM menggunakan metode SAW, yang digunakan untuk memberikan alternatif-alternatif yang sudah ada untuk membantu peran dinas Koperasi dan Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) yang berhak diberikan bantuan sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya. Data yang digunakan untuk melakukan penelitian ini adalah data UMKM yang didapatkan dengan melakukan

wawancara terhadap instansi yaitu Dinas dan UMKM Kabupaten Bandung Barat yang telah memiliki izin.

METODE

Metode penelitian ini dilakukan beberapa tahapan seperti pengumpulan data UMKM, kemudian menentukan kriteria dan pembobotan, menentukan rating kecocokan, melakukan normalisasi dan yang terakhir yaitu perangkingan. Metode penelitian ditunjukan pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Penelitian

Pengumpulan Data

Pengumpulan data UMKM, data diperoleh melalui wawancara dengan instansi yang terkait (Dinas Kabupaten Bandung Barat dan UMKM). Data yang dikumpulkan adalah data jumlah UMKM di Kabupaten Bandung Barat yang sudah memiliki data lain terkait izin usaha dan pelaku UMKM.

Pengambilan Keputusan Menggunakan SAW

Metode SAW dikenal dengan istilah penjumlahan berbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari evaluasi kinerja setiap pilihan semua atribut. Metode SAW membutuhkan proses untuk menormalkan matriks keputusan (X) ke skala yang dapat dibandingkan dengan semua alternatif skor yang ada. Untuk melakukan normalisasi ditunjukkan dalam Persamaan (1) [10]. :

$$\gamma ij = \begin{cases} \frac{xij}{MAX(xij)} & Jika\ j\ adalah\ atribut\ keuntungan\ (benefit) \\ \frac{i}{MIN(xij)} & \\ \frac{i}{xij} & jika\ j\ adalah\ atribut\ biaya\ (cost) \end{cases} \quad (1)$$

rij adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternatif Ai pada atribut Cj; i=1,2,...,m dan j=1,2,...,n.

Yang di mana :
Rij = nilai rating kinerja ternormalisasi
Xij = nilai atribut yang dimiliki dari setiap kriteria
Maxxij = nilai terbesar dari setiap kriteria
Minxij = nilai terkecil dari setiap kriteria
Benefit = jika nilai terbesar adalah terbaik kriteria
Cost = jika nilai terkecil adalah terbaik kriteria
Di mana rij adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternatif Ai pada atribut Cj; i=1,2,...,m dan j=1,2,...,n.Nilai preferensi untuk setiap alternatif (Vi) ditunjukan dengan Persamaan (2).

$$Vi = \sum_{j=1}^{n} Wjrij \quad (2)$$

Vi = rangking untuk setiap alternative
Wj = nilai bobot dari setiap kriteria
Rij = nilai rating kinerja ternormalisasi
Nilai Vi yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif Ai lebih terpilih.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan I

Pembahasan I menghitung perangkingan menggunakan metode SAW pada perhitungan UMKM pemohon bantuan. Data diperoleh dari dinas koperasi dan usaha, mikro kecil dan menengah di Kabupaten Bandung Barat dengan total 16 kecamatan dari 12 sektor usaha. Data telah dilakukan seleksi sejumlah 2029 data. Data sample ditujukan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Sample

No	Kode	NP	KT	Omset	Aset	MU	JTK	UM
1	A1	Diman Sudiman	Sendiri	18.000.000	3.000.000	12.000.000	3	3
2	A2	Wahyu Rustandi	Bukan Milik Sendiri	20.000.000	30.000.000	40.000.000	2	5
3	A3	Mustopa	Sendiri	70.000.000	30.000.000	50.000.000	6	9
4	A4	Tatang	Bukan Milik Sendiri	72.000.000	15.000.000	50.000.000	10	6
5	A5	Bela Rosita	Sendiri	27.000.000	1.500.000	200.000	2	14
6	A6	Awang Handiyani	Sendiri	54.000.000	10.000.000	10.000.000	3	4

Keterangan : Nama Pemilik(NP), Kepelimikan Tempat(KT), Modal Usaha (MU), Jumlah Tenaga Kerja(JTK),Usia UMKM(UM).

Kemudian penentuan kriteria dan pembobotan, setelah itu penerapan metode SAW setiap kriteria diberikan bobot, kemudian menentukan atribut untuk setiap kriteria dan dikelompokan nilai dari setiap atribut.

Setelah itu membuat rating kecocokan Dalam penentuan rating kecocokan maka nilai dari masing-masing kriteria dimasukkan kedalam tabel rating kecocokan yang telah disesuaikan dengan nilai dari tabel kriteria. Maka tabel rating kecocokan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rating Kecocokan

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Diman Sudiman	100	33	100	66	33	33

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Wahyu Rustandi	50	33	33	33	33	33
Mustopa	100	33	33	33	66	66
Tatang	50	33	33	33	100	66
Bela Rosita	100	33	100	100	33	100
Awang Handiyani	100	33	66	66	33	33

Setelah itu dilakukan Normalisasi Matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut keuntungan maupun atribut biaya) sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R ditujukan (3).

$$R = \begin{pmatrix} 0.5 & 1 & 0.33 & 0.5 & 0.33 & 0.33 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0.33 & 0.33 \\ 0.5 & 1 & 1 & 1 & 0.66 & 0.66 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0.66 \\ 0.5 & 1 & 0.33 & 0.33 & 0.33 & 1 \\ 0.5 & 1 & 0.66 & 0.5 & 0.33 & 0.33 \end{pmatrix} \quad (3)$$

Selanjutnya dilakukan perangkingan maka didapatkan :

A1 = (0.15 * 0.5) + (0.25 * 1) + (0.20 * 0.33) + (0.15 * 0.5) + (0.10 * 0.33) + (0.15 * 0.33) = 0.5484

A2 = (0.15 * 1) + (0.25 * 1) + (0.20 * 1) + (0.15 * 1) + (0.10 * 0.33) + (0.15 * 0.33) = 0.8325

A3 = (0.15 * 0.5) + (0.25 * 1) + (0.20 * 1) + (0.15 * 1) + (0.10 *0.66) + (0.15 * 0.66) = 0.84

A4 = (0.15 * 1) + (0.25 * 1) + (0.20 * 1) + (0.15 * 1) + (0.10 * 1) + (0.15 * 0.66) = 0.949

A5 = (0.15 * 0.5) + (0.25 * 1) + (0.20 * 0.33) + (0.15 * 0.33) + (0.10 * 0.33) + (0.15 * 1) = 0.6235

A6 = (0.15 * 0.5) + (0.25 * 1) + (0.20 * 0.66) + (0.15 * 0.5) + (0.10 * 0.33) + (0.15 * 0.33) = 0.6145

Berdasarkan hasil perhitungan perankingan secara manual didapatkan nilai terbesar adalah A4 yaitu Tatang yang terpilih menjadi alternatif terbaik. Karena mendapatkan nilai tertinggi berdasarkan perhitungan dengan metode SAW.

KESIMPULAN

Penelitian ini telah melakukan perhitungan Pendukung Keputusan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) memberikan hasil akhir yang lebih objektif dengan memperhatikan rating kinerja pada setiap alternatif dan semua atribut yang digunakan agar pemilihan kelayakan pemberian modal UMKM ini dapat tepat sasaran. Terdapat beberapa proses diantaranya menentukan kriteria dan pembobotan, menentukan rating kecocokan, kemudian normalisasi dan terakhir perangkingan. Data yang digunakan yaitu data UMKM di Kabupaten Bandung Barat dengan kriteria kepemilikan tempat, omset, asset, modal usaha, jumlah tenaga kerja dan usia UMKM. Di mana Kriteria ini digunakan sebagai acuan dalam melakukan perangkingan bantuan UMKM. Hasil dari penelitian ini yaitu rekomendasi pendampingan UMKM di Kabupaten Bandung Barat berupa perangkingan setiap pelaku usaha/UMKM. Hasil perangkingan ini didapatkan dari perhitungan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Berdasarkan data sampel pada Tabel.1 hasil perhitungan secara manual didapatkan nilai terbesar yaitu A4 dengan Nama Pemilik Tatang yang terpilih menjadi alternatif terbaik.

REFERENSI

[1] I. Sumirah, G. Abdillah, and A. Komarudin, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Prioritas UMKM Di Kabupaten Bandung Barat Menggunakan TOPSIS," *Sensitek 2018*, pp. 72–76, 2018.

[2] R. Hafni and A. Rozali, "Analisis Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (umkm) terhadap Penyerapan Tenaga Kerja di Indonesia," *Ilmu Ekon. dan Stud. Pembang.*, vol. 15, no. 2, pp. 77–96, 2017.

[3] V. Putratama and D. L. Sumarna, "Penentuan Jasa Logistik Pada Umkm Kota Cimahi Menggunakan Metode Fuzzy Simple Additive Weighting," *Semnas Ristek (Seminar ...*, pp. 179–185, 2020.

[4] T. Murti, L. A. Abdillah, and M. Sobri, "Sistem penunjang keputusan kelayakan pemberian pinjaman dengna metode fuzzy tsukamoto," pp. 252–256, 2015.

[5] D. Apriliani, I. D. Jayanti, and N. Renaningtias, "Implementasi Metode Ahp-Topsis Dalam Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Prioritas Bantuan Usaha Kecil Dan Menengah Di Kota Tegal," *Indones. J. Technol. Informatics Sci.*, vol. 2, no. 1, pp. 5–11, 2020.

[6] P. Metode, S. A. W. Dan, and M. A. Mude, "Pada Kasus Umkm," vol. 8, no. Agustus, pp. 76–81, 2016.

[7] L. S. Pangestu, Y. Ardian, and W. Kuswinardi, "Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Penerimaan Bantuan Pinjaman Modal Usaha Kecil Menengah Dengan Metode Smart," *RAINSTEK J. Terap. Sains Teknol.*, vol. 1, no. 1, pp. 55–62, 2019.

[8] A. Rikki, M. Marbun, and J. R. Siregar, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Karyawan Dengan Metode SAW Pada PT. Karya Sahata Medan," *J. Informatics Pelita Nusant.*, vol. 1, no. 1, pp. 38–46, 2016.

[9] A. F. Mustofa and M. I. Majaruni, "Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Guru Menggunakan Metode Simple Additive Weighting," *CAHAYAtech*, vol. 7, no. 1, p. 1, 2019

[10] J. Simatupang, "Sistem pendukung keputusan penentuan karyawan terbaik menggunakan metode saw studi kasus amik mahaputra riau," *Intra-Tech*, vol. 2, no. 1, pp. 74–82, 2018.

[11] S. A. Saputra, "Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan Penerimaan Pegawai Dengan Metode SAW," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2019.

[12] A. H. Nasyuha, "Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Pemberian Pinjaman Modal dengan Metode Multi Attribute Utility Theory," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 3, no. 2, p. 117, 2019.

[13] A. Dkk, "Sistem pendukung keputusan penerima kredit ukm menggunakan metode waspas," *Semin. Inform. Apl. Polinema 2020*, vol. 3, no. 1, pp. 146–149, 2020.

[14] G. S. Mahendra and K. Y. Ernanda Aryanto, "SPK Penentuan Lokasi ATM Menggunakan Metode AHP dan SAW," *J. Nas. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 5, no. 1, pp. 49–56, 2019.

[15] A. Wibowo and K. Kunendra, "Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kelayakan Kredit Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW)," *J. Appl. Informatics Comput.*, vol. 1, no. 1, pp. 22–25, 2018.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2729

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Perancangan Sistem Informasi Surat Keluar Pada BPJS Ketenagakerjaan Kantor Cabang Palembang

Meiliana Permata Sari[1], Fathiyah Nopriani[2]

UIN Raden Fatah Palembang[1,2]

e-mail: meilianapermatasari24@gmail.com

ABSTRACT

BPJS Employment is a public program that provides protection to workers from work accidents. One of the BPJS Employment Departments at the Palembang Office is the part that is responsible for managing incoming and outgoing letters. The implementation of outgoing mail management activities at BPJS Ketenagakerjaan Palembang Branch will still be done manually and recorded in the outgoing mail diary. Because they are still using the agenda, there are several problems: such as Errors in letter numbering and Difficult to find existing data because they need to revisit the previous agenda. To overcome this, the researchers in this study designed a web-based outgoing mail information system using a prototype development model. This study aims to be able to implement the design of this information system to facilitate employees in managing outgoing mail. The results of this study are in the form of an outgoing mail information system design at BPJS Employment at the Palembang Branch Office.

Keywords: *BPJS ketenagakerjaan; system planning; prototype; information system*

ABSTRAK

BPJS Ketenagakerjaan merupakan program publik yang memberikan perlindungan kepada pekerja dari kecelakaan kerja. Salah satu Departemen BPJS Ketenagakerjaan di Kantor Palembang adalah bagian yang bertanggung jawab untuk mengelola surat masuk dan surat keluar. Pelaksanaan kegiatan pengelolaan surat keluar di BPJS Ketenagakerjaan Cabang Palembang akan tetap dilakukan secara manual dan dicatat dalam buku harian suratl keluar. Karena mereka masih menggunakan agenda, ada beberapa masalah: seperti Kesalahan dalam penomoran surat dan Sulit mencari data yang sudah ada karena perlu meninjau kembali agenda sebelumnya. Untuk mengatasi hal tersebut, peneliti dalam penelitian ini merancang sistem informasi surat keluar berbasis web dengan menggunakan model pengembangan prototype. Penelitian ini bertujuan agar dapat mengimplementasikan perancangan sistem informasi ini untuk memudahkan pegawai dalam mengelola

surat keluar. Hasil dari penelitian ini berupa rancangan sistem informasi surat keluar pada BPJS Ketenagakerjaan Kantor Cabang Palembang.

Kata kunci: BPJS ketenagakerjaan; perancangan sistem; prototype; sistem informasi

PENDAHULUAN

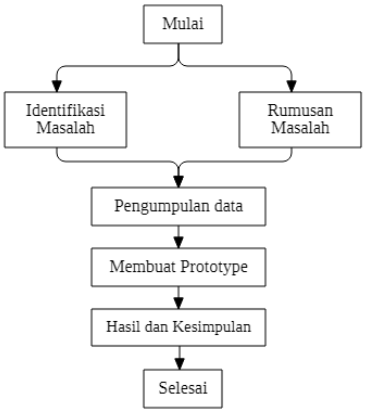
Sistem informasi merupakan subsistem yang saling berhubungan dan bekerja sama untuk mencapai satu tujuan. Ini tentang memproses data menjadi informasi yang berguna. [1]. Surat merupakan sarana penyampaian informasi serta pernyataan tertulis dari satu pihak kepada pihak lain [2]. Surat dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu surat masuk dan surat keluar. [3]Surat masuk adalah semua jenis surat yang diterima dari pejabat atau orang lain, dan surat keluar yaitu surat yang ditulis secara lengkap oleh suatu instansi, kantor, atau lembaga dan ditujukan kepada atau dikirim ke instansi atau lembaga lain. Pengelolaan surat masuk dan surat keluar meliputi kegiatan perencanaan surat. Merupakan kegiatan untuk mencatat surat masuk dan surat keluar dalam buku agenda. Buku janji berfungsi sebagai alat bantu dalam mensertifikasi surat masuk dan keluar, menentukan jumlah surat masuk dan keluar dalam waktu tertentu, pengecekan penomoran surat, dan pencarian surat.

BPJS Ketenagakerjaan merupakan program publik yang memberikan perlindungan kepada pekerja dari kecelakaan kerja. Salah satu bagian yang ada pada BPJS Ketenagakerjaan Kantor Cabang Palembang adalah bagian yang bertugas dalam pengelolaan surat masuk dan surat keluar. Dalam pelksanaan kegiatan mengelolah surat keluar pada BPJS Ketenagakerjaan Kantor Cabang Palembang masih dilakukan secara manual yaitu dicatat dibuku agenda surat keluar. Karena masih menggunakan buku agenda terdapat beberapa masalah seperti kesalahan dalam penomoran surat, sulit dalam pencarian data yang ada karena harus mengecek buku agenda terdahulu

Dalam penelitian ini dilakukan perancangan sistem infomasi surat keluar mengunakan model pengembangan prototype. Prototipe adalah model pengembangan sistem yang menggunakan pendekatan dalam proses membangun sistem secara bertahap untuk evaluasi pengguna. [4] Saat memodelkan sumber dan tujuan data dalam sistem penelitian, peneliti dapat menggunakan diagram aliran data (DFD) untuk mendukung analisis saat mereka mengidentifikasi atau mengevaluasi proses.[5]

METODE

Penelitian ini menggunakan kerangka penelitian, seperti terlihat pada Gambar 1, yaitu diagram kerangka penelitian.



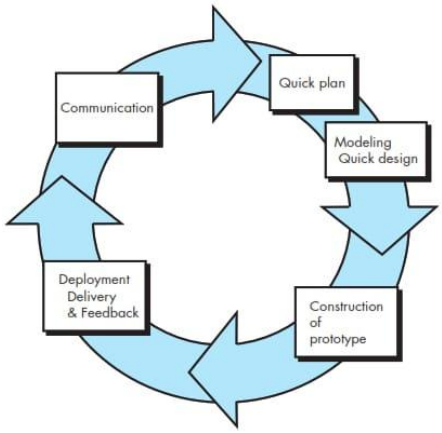
Gambar 1 Kerangka Penelitian

Penelitian ini terdiri dari beberapa langkah yaitu identifikasi masalah, perumusan masalah, pengumpulan data, membuat prototype dan menyimpulkan hasil penelitian. Berikut merupakan uraian dari alur pnelitian :

1. Identifikasi masalah merupakan langkah awal yagn sangat penting dalam proses penelitian. Sebagai proses dari penelitian identifikasi masalah merupakan upaya untuk mendefinisikan masalah yang ada.
2. Pada tahap merumuskan masalah, peneliti merumuskan masalah penelitian adalah bagaimana membuat rancangan sistem informasi surat keluar pada BPJS Ketenagakerjaan Kantor Cabang Palembang.
3. Pengumpulan data, dalam penelitian ini pengumpulan data mulai dari melakukan wawancara langsung dengan BPJS Ketenagakerjaan tentang proses pengelolaan pos, mengamati proses kerja di dalam organisasi, dan melakukan tinjauan pustaka melalui tinjauan jurnal dan artikel.
4. Membuat prototype, tahap dilakukan analisis dan perancangan sistem informasi surat keluar di BPJS Ketenagakerjaan Kantor Cabang Palembang. Prototype digunakan sebagai contoh rancangan yang dibuat untuk pengguna.
5. Setelah merumuskan hasil, dapat disimpulkan bahwa tahap ini merupakan tahap akhir penelitian dan hasil penelitian ini berupa sistem informasi surat keluar BPJS Ketenagakerjaan cabang Palembang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan model pengembangan prototype untuk merancang sistem informasi surat keluar pada BPJS Ketenagakerjaan Kantor Cabang Palembang. prototipe adalah cara mengembangkan produk dengan membuat desain dan sampel untuk tujuan menguji konsep produk atau proses kerjanya.



Gambar 2 Tahapan Pada Metode Prototype

Pada Gambar 2 merupakan alur pengembangan sistem, Berikut merupakan penjelasan tahapan-tahapan pada prototype :

Komunikasi (*Communication)*

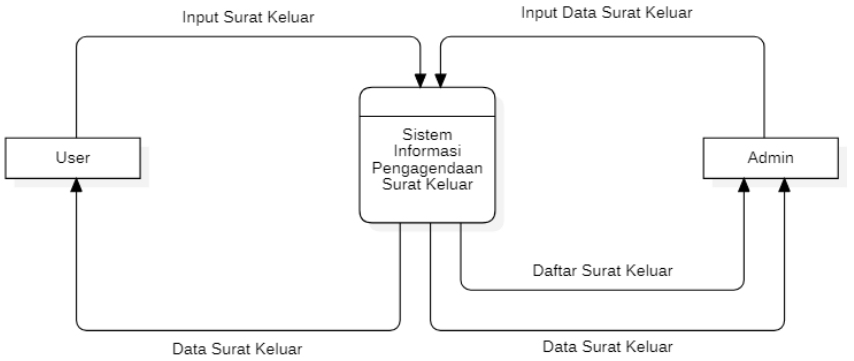
Dimulai dengan komunikasi awal bersama pihak BPJS Ketenagakerjaan Kantor Cabang Palembang. Tahap ini digunakan untuk mendifinisikan sistem yang dibutuhkan dan untuk menyediakan prototype awal kepada pihak BPJS Ketenagakerjaan. Dari hasil wawancara diketahui pengelolaan surat keluar pada BPJS Ketenagakerjaan masih dilakukan secara manual yaitu dicatat dibuku agenda surat keluar sehingga terdapat beberapa masalah seperti kesalahan pada penomoran surat dan sulit dalam percarian data yang ada karena harus mengecek buku agenda terdahulu.

Perencanaan Secara Cepat (*Quick plan)*

Merupakan tahap penyusunan rencana awal dalam menentukan penjadwalan perancangan sistem, hal ini agar dalam proses perancangan dapat berjalan sesuai dengan baik sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan.

Pemodelan Secara cepat *(Modeling quick design)*

Pada tahap ini peneliti Saat memodelkan sumber dan tujuan data dalam sistem penelitian, peneliti dapat menggunakan diagram aliran data (DFD) untuk mendukung analisis saat mereka mengidentifikasi atau mengevaluasi proses [5]. Gambar 3 dibawah ini merupakan diagram konteks mengenai asal data dan tujuan data surat keluar dari rancangan sistem yang dibuat.



Gambar 3 Diagram Konteks Alur Data Sitstem

Pembentukan Prototype (*Construction of prototype)*

Pada tahap ini akan disediakan rancangan antarmuka yang ada pada sistem informasi surat keluar. Perancangan antarmuka ini dengan tujuan agar dapat memberikan bayangan sistem yang dibuat kepada pengguna. Rancangan antarmuka yang dibuat pada sistem informasi surat keluar sebagai berikut :

1) Rancangan Tampilan Login
2) Rancangan Tampilan Halaman Utama
3) Rancangan Tampilan Submenu
4) Rancangan Tampilan Submenu Halaman Utama
5) Rancangan Tampilan Submenu Tambah Surat Keluar
6) Rancangan Tampilan Submenu Daftar Surat Keluar
7) Rancangan Tampilan Tambah Data
8) Rancangan Tampilan Submenu Data Surat Keluar
9) Rancangan Tampilan Submenu Profil User

Rancangan Tampilan Antarmuka (*Interface)*

Tahap ini merupakan rancangan tampilan antarmuka yang telah direncanakan. Berikut sebagian rancangan tampilan yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Rancangan Tampilan Submenu

Gambar 4 diatas merupakan desain tampilan submenu, pada tampilan ini pengguna dapat menampilkan submenu yang terdiri dari menu halaman utama, menu daftar surat keluar, menu data surat keluar dan menu profil user. juga dapat melihat tampilan data surat keluar dengan menekan menu data surat keluar ditunjukan pada Gambar 5.



Gambar 5 Rancangan Submenu data surat keluar

Gambar 5 menunjukkan desain menu data surat keluar. Terdapat keterangan data surat keluar yang ditambahkan oleh administrator. Layar memiliki tombol untuk mencari data surat keluar dengan memasukkan kata kunci, baik nomor surat, tanggal surat, subjek, atau tujuan surat. Dalam penelitian ini, setiap desain antarmuka memiliki fitur sendiri.

Penyerahan Sistem dan Umpan Balik *(Deployment Delivery & Feedback)*

Tahap ini merupakan tahap penyerahan rancangan sistem kepada pengguna kemudian pengguna akan memberikan umpan balik untuk menyempurnakan kebutuhan lebih lanjut. setiap prototype akan diserahkan kepada pihak BPJS Ketenagakerjaan untuk mengetahui rancangan sistem informasi surat keluar ini dapat memenuhi kebutuhan. pada Pada penelitian ini hanya sebatas perancangan sistem oleh karena itu penyerahan sistem hanya berupa rancangan sistem informasi surat keluar saja.

KESIMPULAN

Dari perancangan sistem informasi surat keluar pada BPJS Ketenagakerjaan Kantor Cabang Palembang dapat disimpulkan bahwa perancangan sistem informasi surat keluar dilakukan dengan model pengembangan prototyping. Hasil perancangan sistem ini diharapkan dapat

mempermudah BPJS Ketenagakerjaan dalam mengimplementasikan dan mengembangkan rancangan sistem serta membantu pegawai dalam mengelola surat keluar.

DAFTAR PUSTAKA

[1] W. Nugraha and M. Syarif, "PENERAPAN METODE PROTOTYPE DALAM PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENGHITUNGAN VOLUME DAN COST PENJUALAN MINUMAN BERBASIS WEBSITE," 2018.

[2] E. Muchtar, "ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN SURAT MASUK DAN SURAT KELUAR PADA DINAS KEPENDUDUKAN DAN PENCATATAN SIPIL KOTA JAMBI," 2019.

[3] "ahmad,Journaleditor,jurnal9(157-165)".

[4] R. Candra, N. Santi, and A. Fitriyah, "Perancangan Interaksi Pengguna (User Interaction Design) Menggunakan Metode Prototyping," vol. 9, no. 2.

[5] E. M. Irwansyah, "Pengantar Teknologi Informasi," *Jurike*, vol. V, 2014.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2740

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Fitur Baru Yang Paling Dikomendasikan Pada Aplikasi Website Universitas Budi Darma Menggunakan Metode *Multi Attribute Utility Theory* (MAUT)

Amanudin Harahap[1], Mei Warni Zendrato[2], Endhika[3], Teresia Teti Ernawati Ndruru[4], Miya Putri Daulay[5], Muhammad Syahrizal, M.kom[6]

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Budi Darma Medan, Indonesia
e-mail:amanhrp.dev@gmail.com

ABSTRACT

The website of Budi Darma University is an online service that can be used by students or visitors to find general information related to lectures on the campus of Budi Darma University. There are many features that can help visitors in finding information on a website. Such as lecturer profile pages, article pages, study program pages, chat features, announcement notifications directly to users' emails or social media, as well as learning management systems (LMS). However, the creation of a feature is very long, so the application developer must determine the most recommended features to work on first. Which, each criterion has a predetermined weight and is done by the completion process using the Multi Attribute Utility Theory (MAUT) method for the process of warfare. From calculations using the Multi Attribute Utility Theory (MAUT) method will produce consecutive alternatives from highest to lowest. Alternative values that are Qi or the highest ranking will be used as alternative recommendations for features that will be done by the application development team first.

Keywords: *Fitur; Website; FitureWebsite;MAUT;SPK*

ABSTRAK

Website Universitas Budi Darma merupakan sebuah layanan online yang bisa digunakan oleh mahasiswa atau pengunjung untuk mencari informasi umum terkait perkuliahan di kampus Universitas Budi Darma. Ada banyak sekali fitur yang dapat membantu pengunjung dalam mencari informasi pada sebuah website. Seperti halaman profil dosen, halaman artikel, halaman program studi, fitur chattin, pemberitahuan pengumuman

secara langsung ke email atau sosial media pengguna, serta learning management system (LMS). Namun, pembuatan sebuah fitur ini sangat membutuhkan waktu yang cukup lama, sehingga pengembang aplikasi harus menentukan fitur yang paling direkomendasikan untuk dikerjakan terlebih dahulu. Yang mana, setiap kriteria memiliki bobot yang telah ditentukan dan dilakukan dengan proses penyelesaian menggunakan metode Multi Attribute Utility Theory (MAUT) untuk proses perangkingan. Dari perhitungan menggunakan metode *Multi Attribute Utility Theory* (MAUT) akan menghasilkan alternatif yang berurutan dari yang tertinggi hingga yang terendah. Nilai alternatif yang merupakan Qi atau rangking tertinggi akan dijadikan sebagai rekomendasi alternatif fitur yang akan dikerjakan tim pengembang aplikasi terlebih dahulu

Kata kunci: *Fitur; Website; FitureWebsite;MAUT;SPK*

PENDAHULUAN

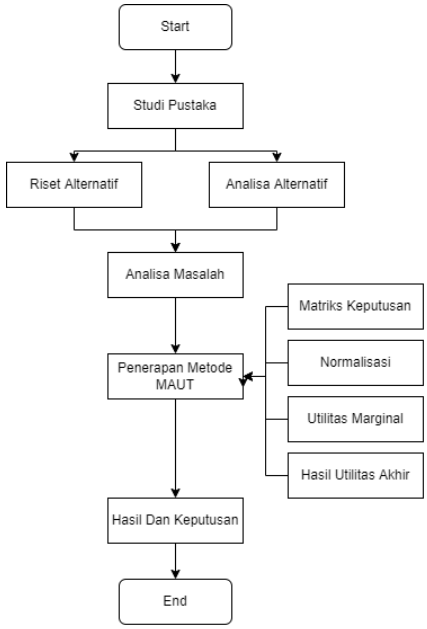
Pada saat pandemi seperti saat ini, banyak sekali pembatasan kegiatan didalam kampus baik itu dalam kegiatan belajar mengajar maupun kegiatan pelaksanaan agenda akademik lainnya. Sistem Pendukung Keputusan merupakan sebuah komponen yang mampu memberikan layanan untuk mengelola data berdasarkan pada model tertentu, sehingga pengguna komponen tersebut dapat menentukan alternatif yang terbaik untuk pengambilan keputusan pada suatu masalah-masalah tertentu yang harus diselesaikan[1]. Ada banyak sekali metode-metode yang bisa diterapkan untuk mementukan alternatif terbaik dalam pemecahan masalah dalam SPK, diantaranya metode WASPAS, OCRA, MOORA, TOPSIS, MAUT[2]. Fellows dkk (1983) juga mengemukakan bahwa *Multi Attribute Utility Theory* (MAUT) ialah sebuah metodologi yang bisa digunakan sebagai alat untuk menentukan atau mengukur objektifitas dalam suatu lingkungan manajemen secara subjektif[3].

Telah banyak penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode *Multi Attribute Utility Theory* (MAUT) dalam berbagai studi kasus yang berbeda-beda. Seperti menentukan rekomendasi tujuan wisata lokal pada kota Sidamanik oleh Edy Satria, dkk pada tahun (2018). Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk menentukan wisata lokal yang paling direkomendasikan dikunjungi pada kota Sidamanik, Kab. Simalungun, Prov. Sumatera Utara[4]. Seperti yang dilakukan oleh Leandro Valim de Freitas dkk (2013) dalam penelitiannya yaitu pengambilan keputusan multiple kriteria pada Perusahaan Aplikasi menggunakan metode MAUT yang dikombinasikan dengan AHP. Pada penelitian tersebut metode MAUT digunakan untuk menentukan kualitas terhadap kriteria. Kemudian metode AHP digunakan untuk menilai bahwa penilaian yang didapatkan konsisten[5].

METODE

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Tahapan penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini table kriteria sebuah fitur yang direkomendasikan

Tabel 1. Data Kriteria

Kriteria	Keterangan	Bobot	Jenis
C1	Kualitas	35%	Benefit
C2	Akses	15%	Benefit
C3	Proses	25%	Benefit
C4	Interaktif	25%	Benefit

Tabel 2. Data Fitur Rekomendasi

Alternatif	Keterangan	C1	C2	C3	C4
A_1	Halaman Artikel	Cukup	Baik	Baik	Snagat Baik
A2	Profil	Sangat Baik	Sangat Baik	Baik	Baik
A3	Chat	Buruk	Baik	Baik	Sangat Baik
A4	Pengumuman	Sangat Baik	Baik	Baik	Baik
A5	LMS	Sangat Baik	Sangat Baik	Cukup	Baik

Dan berikut tabel pembobotan C1, C2, C3 dan C4 untuk menentukan fitur yang paling direkomendasikan.

Tabel 3. Kriteria Pembobotan C1, C2, C3 dan C4

No.	Kualitas	Keterangan
1.	Sangat Baik	5
2.	Baik	4
3.	Cukup	3
4.	Buruk	2
5.	Sangat Buruk	1

Berikut adalah langkah-langkah perhitungan dalam menggunakan metode MAUT:

1. Matriks Keputusan (X_{ij})

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} 3 & 4 & 4 & 5 \\ 5 & 5 & 4 & 4 \\ 2 & 4 & 4 & 5 \\ 5 & 4 & 4 & 4 \\ 5 & 5 & 3 & 4 \end{bmatrix}$$

2. Menghitung Matriks Ternormalisasi (r_{ij})

Berikut ini merupakan nilai yang akan dinormalisasi.

$$r_{11} = \frac{3-2}{5-2} = \frac{1}{3} = 0.333$$
$$r_{12} = \frac{5-2}{5-2} = \frac{3}{3} = 1$$
$$r_{13} = \frac{2-2}{5-2} = \frac{0}{3} = 0$$
$$r_{14} = \frac{5-2}{5-2} = \frac{3}{3} = 1$$

Dengan cara yang sama, didapatkan penyelesaian matriks keputusan di atas, maka diperoleh matriks ternormalisasi yaitu:

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} 0.333 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

3. Menghitung Nilai Utilitas Marginal

$$U_{11} = \frac{e^{(0.333^2)}}{1.71} - 1 = 0{,}069$$
$$U_{12} = \frac{e^{(1^2)}}{1.71} - 1 = 1{,}005$$
$$U_{13} = \frac{e^{(0^2)}}{1.71} - 1 = 0$$
$$U_{14} = \frac{e^{(1^2)}}{1.71} - 1 = 1{,}005$$
$$U_{15} = \frac{e^{(0^2)}}{1.71} - 1 = 0$$
$$U_{21} = \frac{e^{(0^2)}}{1.71} - 1 = 0$$

$$U_{22} = \frac{e^{(1^2)}}{1.71} - 1 = 1{,}005$$
$$U_{23} = \frac{e^{(0^2)}}{1.71} - 1 = 0$$
$$U_{24} = \frac{e^{(0^2)}}{1.71} - 1 = 0$$
$$U_{25} = \frac{e^{(1^2)}}{1.71} - 1 = 1{,}005$$

Berdasarkan hasil penyelesaian utilitas marginal diatas, maka diperoleh nilai dari tiap-tiap alternatif seperti pada tabel berikut.

Tabel 4. Nilai Utilitas

Alternatif	C1	C2	C3	C4
A1	0,069	0	1,005	1,005
A2	1,005	1,005	1,005	0
A3	0	0	1,005	1,005
A4	1,005	0	1,005	0
A5	0	1,005	0	0

4. Menghitung Nilai Utilitas Akhir

$U1 = (0{,}069 * 0{,}35) + (0 * 0{,}15) + (1{,}005 * 0{,}25) + (1{,}005 * 0{,}25) = 0{,}526$
$U2 = (1{,}005 * 0{,}35) + (1{,}005 * 0{,}15) + (1{,}005 * 0{,}25) + (0 * 0{,}25) = 0{,}754$
$U3 = (0 * 0{,}35) + (0 * 0{,}15) + (1{,}005 * 0{,}25) + (1{,}005 * 0{,}25) = 0{,}502$
$U4 = (1{,}005 * 0{,}35) + (0 * 0{,}15) + (1{,}005 * 0{,}25) + (0 * 0{,}25) = 0{,}603$
$U5 = (0 * 0{,}35) + (1{,}005 * 0{,}15) + (0 * 0{,}25) + (0 * 0{,}25) = 0{,}151$

Dari hasil perhitungan diatas, maka diperoleh hasil perangkingan dari setiap alternatif menggunakan metode MAUT. Hal tersebut bisa dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5. Nilai Utilitas Akhir

Alternatif	**Nilai U_i**	**Rangking**
A_1	0,526	3
A2	0,754	1
A3	0,502	4
A4	0,603	2
A5	0,151	5

Maka dari itu dapat diambil kesimpulan bahwa keputusan tentang rekomendasi fitur pada aplikasi website Universitas Budi Darma adalah fitur alternatif Profil (A2).

KESIMPULAN

Pada penelitian ini, hasil dari pembahasan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Fitur Baru Yang Paling Direkomendasikan Pada Aplikasi Website Universitas Budi Darma Menggunakan Metode MAUT berdasarkan kriteria-kriteria yang ditentukan bahwa Fitur **"Profil"** alternatif **A2** dengan nilai utilitas akhir **0, 754** sebagai fitur yang layak dijadikan sebagai fitur baru pada aplikasi website Universitas Budi Darma.

DAFTAR PUSTAKA

[1] P. Fitriani, "Sistem Pendukung Keputusan Pembelian Smartphone Android dengan Metode Multi Attribute Utility Theory (MAUT)," *Mantik Penusa*, vol. 4, no. 1, pp. 6–11, 2020, [Online]. Available: http://www.e-jurnal.pelitanusantara.ac.id/index.php/mantik/article/view/711.

[2] S. Barus, V. M. Sitorus, D. Napitupulu, M. Mesran, and S. Supiyandi, "Sistem Pendukung Keputusan Pengangkatan Guru Tetap Menerapkan Metode Weight Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS)," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 2, no. 2, pp. 10–15, 2018, doi: 10.30865/mib.v2i2.594.

[3] N. I. El Sawalhi and O. El Agha, "Multi-attribute utility theory for selecting an appropriate procurement method in the construction projects," *J. Constr. Dev. Ctries.*, vol. 22, no. 1, pp. 75–96, 2017, doi: 10.21315/jcdc2017.22.1.5.

[4] E. Satria, N. Atina, M. E. Simbolon, and A. P. Windarto, "Spk: Algoritma Multi-Attribute Utility Theory (Maut) Pada Destinasi Tujuan Wisata Lokal Di Kota Sidamanik," *Comput. Eng. Sci. Syst. J.*, vol. 3, no. 2, p. 168, 2018, doi: 10.24114/cess.v3i2.9954.

[5] L. V. de Freitas, A. P. B. R. de Freitas, E. V. Veraszto, F. A. S. Marins, and M. B. Silva, "Decision-making with multiple criteria using AHP and MAUT : An industrial application," *Eur. Int. J. Sci. Technol.*, vol. 2, no. 9, pp. 93–100, 2013.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2743

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

SPK Pemilihan Konten YouTube Layak Tonton untuk Anak-Anak Menerapkan Metode ROC (*Rank Order Centroid*) dan COPRAS (*Complex Proportional Assessment*)

Andreas Gerhard Simorangkir[1], Mesran[2]

[1] Prodi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia
email: andgerhards5@gmail.com

ABSTRACT

YouTube is a website designed to share content. On choosing YouTube content worth watching for children encountered a problem. The problem faced in this research is that there is a wide variety of YouTube content that should not be suitable for viewing for children, which are allowed to circulate on their accounts that do not provide an age limit for the viewer or audience or lack of viewing appropriate for children. From the problems encountered, it is very appropriate when SPK is applied. The ROC and COPRAS methods are one of the methods used to solve this problem, namely being able to choose YouTube content that is worth watching for children, while the A08 alternative "Dora the Explorer" is the best alternative chosen with a value of Ui = 100.

Keywords: *YouTube, Children, SPK, ROC, COPRAS*

ABSTRAK

YouTube merupakan sebuah situs *web* yang dirancang untuk berbagi konten. Pada memilih konten *YouTube* layak tonton untuk anak-anak mengalami masalah. Masalah yang dihadapi dalam penelitian ini ialah sangat beragam konten *YouTube* yang seharusnya tidak layak tonton untuk anak-anak dibiarkan beragam beredar pada akunnya yang tidak memberikan batasan usia *viewer* atau penonton maupun kurangnya tontonan layak tonton untuk anak-anak. Dari permasalahan yang ditemui sangat tepat bila diterapkan SPK. Metode ROC dan COPRAS merupakan salah satu metode yang digunakan untuk memecahkan masalah ini yakni dapat memilih konten *YouTube* layak tonton untuk anak-anak, adapun alternatif A08 " ***Dora the Explorer*** " merupakan alternatif terbaik yang terpilih dengan nilai Ui = 100.

Kata Kunci : *YouTube*, Anak-Anak, SPK, ROC, COPRAS

PENDAHULUAN

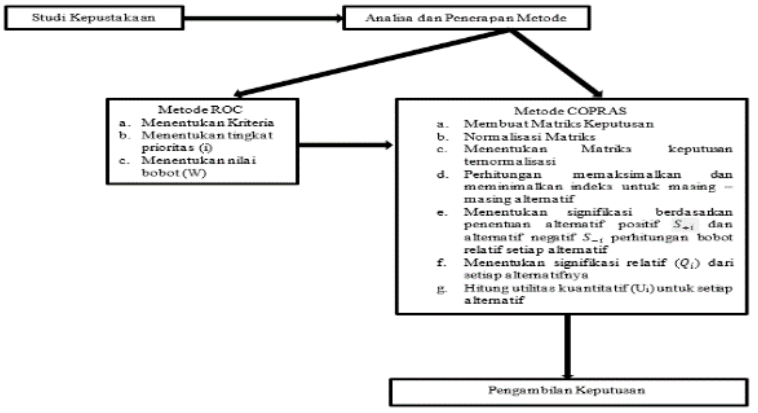
YouTube merupakan sebuah situs web yang dirancang untuk berbagi konten. Jutaan pengguna dari seluruh dunia telah membuat akun *YouTube* sehingga mereka bisa memulai *upload* video supaya dapat ditonton pengguna di seluruh dunia. Masalah yang dihadapi dalam penelitian ini ialah sangat beragam konten *YouTube* yang seharusnya tidak layak tonton untuk anak-anak dibiarkan banyak beredar pada akunnya, yang tidak memberikan batasan usia *viewer*. Dari permasalahan yang ditemui sangat tepat bila diterapkan SPK. SPK adalah solusi yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan ini. Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah Metode ROC dan COPRAS. Metode ROC digunakan untuk menghasilkan nilai bobot pada tiap-tiap kriteria, sedangkan Metode COPRAS metode yang berdasarkan pada *rasio* kriteria yang menguntungkan dan kriteria yang merugikan sesuai dengan tingkat utilitas kuantitatifnya untuk peningkatan akurasi pada proses pengambilan keputusan.

Beberapa penelitian terkait yang pernah diteliti oleh penelitian lain seperti Sartika Lina Mulani dan Nardiono tahun 2021 membahas penelitian mengenai SPK pemilihan konten YouTube layak tonton untuk anak. Untuk pemilihan konten *YouTube* layak tonton untuk anak diperlukan SPK. Penelitian ini merancang SPK menerapkan metode MOORA dan WASPAS. Hasil alternatif terbaik ialah alternatif P11 " Nussa " dengan nilai perhitungan metode MOORA dengan nilai Yi = 0,36365 dan metode WASPAS dengan nilai Qi = 0,50000675 [1]. Penelitian Heri Syahputra, dkk tahun 2019, membahas penelitian SPK pilihan konten *YouTube* layak tonton untuk anak-anak. Untuk pemilihan konten *YouTube* layak tonton untu anak-anak diperlukan SPK. Penelitian ini merancang SPK menerapkan metode ARAS. Hasil alternatif terbaik ialah alternatif A1 " Upin & Ipin "dengan nilai Ki = 0,073363 [2]. Penelitian Alwali Daini Udda Siregar, dkk tahun 2020, membahas penelitian SPK pemilihan sales marketing terbaik PT. *Alfa Scorph*. Untuk pemilihan sales marketing terbaik diperlukan SPK. Penelitian ini merancang SPK menerapkan metode COPRAS. Hasil alternatif terbaik ialah alternatif A5 atas nama " Alwin "dengan nilai Pi = 100 [3]. Penelitian Liza Handayani, dkk tahun 2019, membahas penelitian SPK pemilihan kepling teladan. Untuk pemilihan kepling teladan diperlukan SPK. Penelitian ini merancang SPK menerapkan metode ROC dan ARAS. Hasil alternatif terbaik ialah alternatif A12 atas nama " Andri Maulana Hrp "dengan nilai Ki = 0,8997 [4]. Dari permasalahan yang ditemui, SPK merupakan solusi yang tepat dalam pemilihan konten *YouTube* layak tonton untuk anak-anak [1].

METODE

Tahapan Penelitian

Adapun tahapan-tahapan penelitian dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Pada gambar diatas dapat dijelaskan sebagai berikut :

a. Studi Kepustakaan yaitu cara untuk mengumpulkan sekelompok informasi dengan melakukan tinjauan pustaka berdasarkan dari referensi tertulis yang relevan dilihat dari suatu penelitian yang akan dilakukan oleh penulis.
b. Analisa dan Penerapan Metode ROC dan COPRAS Penerapan Metode ini mempunyai peranan yang sangat penting didalam penelitian. Dalam penelitian ini metode yang diterapkan ialah ROC dan COPRAS.
c. Pengambilan Kesimpulan yaitu mempunyai tujuan untuk memberikan penjelasan perangkingan kepala desa yang terbaik berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan.

YouTube

YouTube merupakan sebuah website yang menfasilitasi penggunanya untuk berbagi video yang mereka miliki, atau sebatas menikmati berbagai video klip yang diunggah oleh berbagai pihak.

Metode Rank Order Centroid (ROC)

Metode ROC digunakan untuk menghasilkan nilai bobot pada tiap-tiap kriteria [5]. Untuk mendapatkan nilai bobot (W), maka digunakan persamaan sebagai berikut:

$$W_m = \frac{1}{\mathrm{m}}\sum_{1}^{\mathrm{m}} = 1(\frac{1}{\mathrm{i}}) \quad (1)$$

Hasil dari W_m, yaitu bernilai 1.

Metode Complex Proportional Assessment (COPRAS)

Metode COPRAS merupakan metode yang berdasarkan pada *rasio* kriteria yang menguntungkan dan kriteria yang merugikan [6] [7] [8]. Setelah mendefinisikan kriteria, maka tahapan pada metode COPRAS sebagai berikut:

1. Membuat tabel atau matrix dari data alternatif yang didapatkan.

$$X = \left[x_{ij}\right]_{mxn} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

2. Lakukan normalisasi terhadap *matrix* yang sudah dibuat.

$$R = [r_{ij}]_{mxn} = X_{ij} \,/\, \sum_{i=1}^{m} X_{ij} \quad (2)$$

3. Mengkalikan dengan bobot.

$$D = [y_{ij}]_{mxn} = r_{i\,j} \,.\, w_{ij}\,, i = 1,..,m, j = 1,\dots,n \quad (3)$$

4. Melakukan perhitungan kriteria yang menguntungkan dan kriteria yang merugikan.

$$S_{+i} = \sum_{j=1}^{n} y_{+ij}\ , S_{-i} = \sum_{j=1}^{n} y_{-ij} \quad (4)$$

5. Menghitung *rasio* relatif antar kriteria yang menguntungkan dan kriteria yang merugikan.

$$Q_i = S_{+i} + \frac{1 \cdot \sum_{i=1}^{m} S_{-i}}{S_{-i} \cdot \sum_{i=1}^{m} (1/S_{-i})}\ , i = 1,..,m \quad (5)$$

6. Menghitung tingkatan *utilitas* pada setiap alternatif.

$$U_i = \frac{Q_i}{Q_{max}} \,.\, 100\% \quad (6)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, peneliti menerapkan Metode ROC dan COPRAS dalam proses Pilihan Konten *YouTube* Layak Tonton Untuk Anak-Anak. Langkah awal ialah menentukan kriteria. Dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Kriteria

Kriteria	Keterangan	Jenis	
C1	Dapat Menghibur	Max	x1
C2	Menambah Wawasan	Max	x2
C3	Bersifat Mendidik	Max	x3

C4	Bersifat Aktif dan Kreatif	Max	x4
C5	Tidak Mengandung Unsur Pornografi	Max	x5
C6	Panjang Durasi (Menit)	Max	x6
C7	Tidak Mengandung Unsur Kekerasan	Max	x7
C8	Ketergantungan Pada Anak	Min	x8

Berdasarkan kriteria diatas, dilakukan pemberian pembobotan dengan menggunakan metode *Rank Order Centroid* (ROC) dengan menggunakan persamaan 3. Dari persamaan 3 tersebut, maka perhitungannya seperti berikut ini :

$W_1 = \frac{1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{5}+\frac{1}{6}+\frac{1}{7}+\frac{1}{8}}{8} = 0{,}34$, lakukan perhitungan W_2 dengan langkah yang sama sampai dengan W_8.

Sehingga diperoleh pembobotan nilai dari setiap kriteria-kriteria yaitu : $C_1 = 0{,}34$, $C_2 = 0{,}21$, $C_3 = 0{,}15$, $C_4 = 0{,}11$, $C_5 = 0{,}08$, $C_6 = 0{,}05$, $C_7 = 0{,}03$, $C_8 = 0{,}01$.

Langkah selanjutnya menentukan rating kecocokan seperti tabel dibawah ini :

Tabel 2. Bobot Nilai Kriteria

Keterangan	Nilai
Sangat Baik	4
Baik	3
Cukup Baik	2
Kurang Baik	1

Berdasarkan data alternatif yang telah dimulai, langkah berikutnya adalah penentuan rating kecocokan alternatif dari tiap-tiap kriteria yang sudah dibuat sebagai berikut ini :

Tabel 3. Penyerderhanaan Rating Kecocokan Pada Setiap Kriteria

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
A01 (*Terminator*)	2	2	1	2	4	19	1	1
A02 (*Spongebob*)	4	3	2	2	4	32	3	2
A03 (*Teletubies*)	3	4	2	2	3	24	4	4
A04 (*Outlaw King*)	2	2	2	2	3	5	2	4
A05 (Sopo Jarwo)	3	3	3	2	4	28	4	4
A06 (Tayo)	2	3	1	2	4	11	2	2
A07 *(Rebirth*)	2	1	2	2	3	33	1	1
A08 (*Dora the Explorer*)	3	4	4	2	3	9	4	4
A09 (Putri Salju)	2	2	3	2	4	10	2	2
A10 (Pada Zaman Dahulu)	3	3	2	2	4	16	3	3

Perhitungan metode COPRAS akan dikerjakan sesuai dengan tahap-tahap sebagai berikut ini:

1. Membuat matrix keputusan diambil dari tabel 3. Dengan hasil jumlah dari masing-masing kriteria ialah :

26 27 22 20 36 187 26 27

2. Normalisasi Matrix X

$C_1 = (2+4+3+2+3+2+2+3+2+3) = 26$

$A_{1,1} = 2 : 26 = 0{,}0769$ Selanjutnya lakukan langkah $A_{2,1}$ dengan cara yang sama sampai $A_{10,1}$ dan Lakukan perhitungan C_2 dengan langkah yang sama sampai dengan C_8.

Pada hitungan didapatkan matrix X_{ij}.

$$X_{ij} = \begin{Bmatrix} 0{,}0769 & 0{,}0741 & 0{,}0454 & 0{,}1 & 0{,}1111 & 0{,}1016 & 0{,}0385 & 0{,}0370 \\ 0{,}1538 & 0{,}1111 & 0{,}0909 & 0{,}1 & 0{,}1111 & 0{,}1711 & 0{,}1154 & 0{,}0741 \\ 0{,}1154 & 0{,}1481 & 0{,}0909 & 0{,}1 & 0{,}0833 & 0{,}1283 & 0{,}1538 & 0{,}1481 \\ 0{,}0769 & 0{,}0741 & 0{,}0909 & 0{,}1 & 0{,}0833 & 0{,}0267 & 0{,}0769 & 0{,}1481 \\ 0{,}1154 & 0{,}1111 & 0{,}1364 & 0{,}1 & 0{,}1111 & 0{,}1497 & 0{,}1538 & 0{,}1481 \\ 0{,}0769 & 0{,}1111 & 0{,}0454 & 0{,}1 & 0{,}1111 & 0{,}0588 & 0{,}0769 & 0{,}0741 \\ 0{,}0769 & 0{,}0370 & 0{,}0909 & 0{,}1 & 0{,}0833 & 0{,}1765 & 0{,}0385 & 0{,}0370 \\ 0{,}1154 & 0{,}1481 & 0{,}1818 & 0{,}1 & 0{,}0833 & 0{,}0481 & 0{,}1538 & 0{,}1481 \\ 0{,}0769 & 0{,}0741 & 0{,}1364 & 0{,}1 & 0{,}1111 & 0{,}0535 & 0{,}0769 & 0{,}0741 \\ 0{,}1154 & 0{,}1111 & 0{,}0909 & 0{,}1 & 0{,}1111 & 0{,}0856 & 0{,}1154 & 0{,}1111 \end{Bmatrix}$$

3. Menentukan matriks pengambilan keputusan tertimbang yang dinormalisasi = $X_{ij} * W_j$

$A_{1,1}$ = 0,0769 * 0,34 = 0,026146 Selanjutnya lakukan langkah $A_{2,1}$ dengan cara yang sama sampai $A_{10,1}$ dan Lakukan perhitungan $A_{1,2}$ dengan langkah yang sama sampai dengan $A_{1,8}$. Pada hitungan didapatkan matrix D_{ij}

D_{ij} =

0,026146	0,015561	0,006810	0,011	0,008888	0,005080	0,001155	0,000370
0,052292	0,023331	0,013635	0,011	0,008888	0,008555	0,003462	0,000741
0,039236	0,031101	0,013635	0,011	0,006664	0,006415	0,004614	0,001481
0,026146	0,015561	0,013635	0,011	0,006664	0,001335	0,002307	0,001481
0,039236	0,023331	0,013635	0,011	0,008888	0,007485	0,004614	0,001481
0,026146	0,023331	0,006810	0,011	0,008888	0,002940	0,002307	0,000741
0,026146	0,007770	0,013635	0,011	0,006664	0,008825	0,001155	0,000370
0,039236	0,035544	0,027270	0,011	0,006664	0,002405	0,004614	0,001481
0,026146	0,015561	0,020460	0,011	0,008888	0,002675	0,002307	0,000741
0,039236	0,023331	0,013635	0,011	0,008888	0,004280	0,003462	0,001111
Max	*Max*	*Max*	*Max*	*Max*	*Max*	*Max*	*Min*

4. Perhitungan memaksimalkan dan meminimalkan indeks untuk masing-masing alternative.
Perhitungan memaksimalkan S + (C1 + C2 + C3 + C4 + C5)
A01 = 0,026146 + 0,015561 + 0,006810 + 0,011 + 0,008888 + 0,005080 + 0,001155 = 0,075035
Lakukan perhitungan A02 dengan langkah yang sama sampai dengan A08.
Sehingga diperoleh hasil A02 = 0,121142, A03 = 0,112665, A04 = 0,076648, A05 = 0,115014, A06 = 0,081422, A07 = 0,075195, A08 = 0,126733, A09 = 0,087037, A10 = 0,103832.
Perhitungan meminimalkan S - (C6)

A01 = 0,000370	A06 = 0,000741
A02 = 0,000741	A07 = 0,000370
A03 = 0,001481	A08 = 0,001481
A04 = 0,001481	A09 = 0,000741
A05 = 0,001481	A10 = 0,001111

5. Perhitungan bobot relatif tiap alternatif dengan menggunakan persamaan $\frac{1}{S_{-1}}$ dan S_{-1} * Total $\frac{1}{S_{-1}}$ hasilnya yaitu sebagai berikut :

Tabel 5. Perhitungan bobot relatif tiap alternatif

Alternatif	$1 / S_{-i}$	S_{-i} * total dari $1 / S_{-i}$
A01	1 / 0,000370 = 2702,7027	0,000370 * 13054,9561 = 4,830334
A02	1 / 0,000741 = 1349,5277	0,000741 * 13054,9561 = 9,673722
A03	1 / 0,001481 = 675,2194	0,001481 * 13054,9561 = 19,334390
A04	1 / 0,001481 = 675,2194	0,001481 * 13054,9561 = 19,334390
A05	1 / 0,001481 = 675,2194	0,001481 * 13054,9561 = 19,334390
A06	1 / 0,000741 = 1349,5277	0,000741 * 13054,9561 = 9,673722
A07	1 / 0,000370 = 2702,7027	0,000370 * 13054,9561 = 4,830334
A08	1 / 0,001481 = 675,2194	0,001481 * 13054,9561 = 19,334390
A09	1 / 0,000741 = 1349,5277	0,000741 * 13054,9561 = 9,673722
A10	1 / 0,001111 = 900,0900	0,001111 * 13054,9561 = 14,504056
Total	13054,9561	

6. Penentuan urutan prioritas alternatif . (Total S-) / (S- +total dari 1/S-i) + (S+)
$Q_1 = 0{,}075035 + \frac{0{,}009998}{4{,}830334} = 0{,}075035 + 0{,}002070 = 0{,}077105$
Lakukan perhitungan Q_2 dengan langkah yang sama sampai dengan Q_8.
Sehingga $Q_2 = 0{,}122175$, $Q_3 = 0{,}113182$, $Q_4 = 0{,}077165$, $Q_5 = 0{,}115531$, $Q_6 = 0{,}082455$, $Q_7 = 0{,}077265$, $Q_8 = 0{,}12725$, $Q_9 = 0{,}08807$, $Q_{10} = 0{,}104521$.
Nilai Max $Q_i = 0{,}12725$
7. Hitung *Utilitas Kuantitatif* (Ui) nilai untuk masing-masing Ahir Alternative. (Qi / Max Q) * 100
$U_1 = \frac{0{,}077105}{0{,}12725} * 100\ \% = 0{,}605933 * 100\ \% = 60{,}5933\%$
Lakukan perhitungan U_2 dengan langkah yang sama sampai dengan U_{10}.
Sehingga $U_2 = 96{,}0118\%$, $U_3 = 88{,}9446\%$, $U_4 = 60{,}6405\%$, $U_5 = 90{,}7906\%$, $U_6 = 64{,}7976\%$, $U_7 = 60{,}7190\%$, $U_8 = 100\%$, $U_9 = 69{,}2102\%$, $U_{10} = 82{,}1383\%$.

Tabel 6. Perangkingan Alternatif

No	Alternatif	Nilai Akhir (Ui)	Rangking
1	A01 (*Terminator*)	100	1
2	A02 (*Spongebob*)	96,0118	2
3	A03 (*Teletubies*)	90,7906	3
4	A04 (*Outlaw King*)	88,9446	4
5	A05 (Sopo Jarwo)	82,1383	5
6	A06 (Tayo)	69,2102	6
7	A07 *(Rebirth*)	64,7976	7
8	A08 (*Dora the Explorer*)	60,7190	8
9	A09 (Putri Salju)	60,6405	9
10	A10 (Pada Zaman Dahulu)	60,5933	10

Dari hasil perangkingan alternatif tersebut maka dapat diambil keputusan bahwa alternatif A08 " ***Dora the Explorer*** " merupakan alternatif terbaik yang terpilih untuk konten *YouTube* yang layak tonton untuk anak-anak dengan nilai Ui = 100.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dihasilkan dapat diambil kesimpulan bahwa SPK yang telah dilakukan peneliti ini dapat dijadikan rekomendasi berikutnya pada pemilihan konten *YouTube* layak tonton untuk anak-anak. Metode yang diterapkan pada penelitian ini ialah Metode ROC dan COPRAS. Hasil alternatif terbaik ialah alternatif A08 " ***Dora the Explorer*** " yang terpilih untuk konten *YouTube* yang layak tonton untuk anak-anak dengan nilai Ui = 100.

DAFTAR PUSTAKA

[1] N. Sartika Lina Mulani, "Analisis Perbandingan Metode Moora dan Waspas dalam Pendukung Keputusan Pemilihan Konten Youtube Layak Tonton untuk Anak," pp. 115–121, 2021, doi: 10.30864/jsi.v15i2.345.

[2] H. Syahputra, M. Syahrizal, S. D. Nasution, and B. Purba, "SPK Pemilihan Konten Youtube Layak Tonton Untuk Anak-Anak Menerapkan Metode Additive Ratio Assessment (ARAS)," pp. 678–685, 2019.

[3] F. Alwali Daini Udda Siregar, Nelly Astuti Hasibuan, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Sales Marketing Terbaik di PT. Alfa Scorph Menggunakan Metode COPRAS," vol. 2, no. September, pp. 62–68, 2020, doi: 10.30865/json.v2i1.2455.

[4] L. Handayani, M. Syahrizal, and K. Tampubolon, "Pemilihan Kepling Teladan Menerapkan Metode Rank Order Centroid (Roc) Dan Metode Additive Ratio Assessment (Aras) Di Kecamatan Medan Area," *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 3, no. 1, pp. 532–538, 2019, doi: 10.30865/komik.v3i1.1638.

[5] S. Damanik and D. P. Utomo, "Implementasi Metode ROC (Rank Order Centroid) Dan Waspas Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kerjasama Vendor," vol. 4, pp. 242–248, 2020, doi: 10.30865/komik.v4i1.2690.

[6] T. Yolanda and M. Sihite, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelompok Nelayan Terbaik Menerapkan Metode Copras," *Ilm. Inf. dan Teknol. Ilm.*, vol. 7, no. 2, pp. 106–110, 2020.

[7] S. R. Tanjung and M. V Siagian, "Penerapan Metode COPRAS dan ENTROPY dalam Pemilihan Anggota Badan Pengawas Pemilihan Umum (BAWASLU)," vol. 1, no. 2, pp. 48–59, 2021.

[8] P. Fitriani and T. S. Alasi, "Sistem Pendukung Keputusan dalam Menentukan Judul Skripsi Mahasiswa dengan Metode WASPAS , COPRAS dan EDAS berdasarkan Penilaian Dosen," vol. 4, pp. 1051–1061, 2020, doi: 10.30865/mib.v4i4.2431.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2744

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Sistem Pendukung Keputusan Penempatan Lokasi Minimarket Alfamart Menerapkan Metode *Rank Order Cendroid* (ROC) Dan Metode *Occupational Repetitive Action* (OCRA)

Ida Mayanju Pandiangan[1], Muhammad Syahrizal[2]

Universitas Budi Darma Medan[1,2]
e-mail: idamayanju@gmail.com

ABSTRACT

Determining the location of the minimarket must go through careful consideration because mistakes that occur when determining the location of the minimarket will be very fatal for business development [1]. For that we need a system that is able to overcome these problems. The system that will be made is a Minimarkat Location Placement Decision Support System applying the ROC and OCRA methods. This system is able to handle these problems, in the comparison of site selection. In addition, the data that will be produced is more objective and saves time in choosing a computerized minimarket location [2]. The results of the discussion of the decision support system for the placement of minimarket locations by applying the ROC and OCRA methods based on the criteria that have been determined by the company, Lubuk Pakam Location with a total Preference value of 0.673 as a suitable location for minimarkets.

Keywords: *Placement, Minimarket Location, ROC, OCRA, SPK.*

ABSTRAK

Penentuan Lokasi Minimarket harus melalui pertimbangan yang matang karena kesalahan yang terjadi saat menentukan lokasi minimarket akan menjadi hal yang sangat fatal bagi perkembangan usaha[1]. Untuk itu perlu sistem yang mampu mengatasi permasalahan tersebut. Sistem yang akan dibuat adalah Sistem Pendukung Keputusan Penempatan Lokasi Minimarkat menerapkan metode ROC dan OCRA. Sistem ini mampu menangani pemasalahan tersebut, dalam perbandingan pemilihan lokasi. Selain itu data yang akan dihasilkan lebih objektif dan menghemat waktu dalam pemilihan lokasi minimarket yang terkomputerisasi[2]. Hasil dari pembahasan sistem pendukung keputusan penempatan lokasi minimarket

dengan menerapkan metode ROC dan OCRA berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan perusahaan, Lokasi Lubuk Pakam dengan nilai Preferensi total 0,673 sebagai lokasi yang layak dijadikan minimarket.

Kata kunci: Penempatan,Lokasi Minimarket,ROC,OCRA,SPK.

PENDAHULUAN

Pengambilan keputusan untuk menetapkan lokasi minimarket yang dipilih tidak hanya didasarkan beberapa kriteria[3],seperti Jarak Tempuh dengan Competior Usaha yang sama, Biaya Sewa Bangunan, Jumlah Penduduk, Luas Tanah, Lokasi yang Strategis (Berada disekitar pusat aktivitas perdagangan atau perkantoran), Perekonomian Penduduk, Tingkat Daya Beli dan masih banyak kriteria lainnya[4]. Metode OCRA merupakan pendekatan pengukuran kinerja relatif, berdasarkan sebuah model nonparametric[5]. Nilai bobot dalam setiap kriterianya sangat diperlukan pada system pendukung keputusan,dengan menggunakan metode *Rank Order Cendroid* (ROC) untuk menghasilkan nilai bobot.

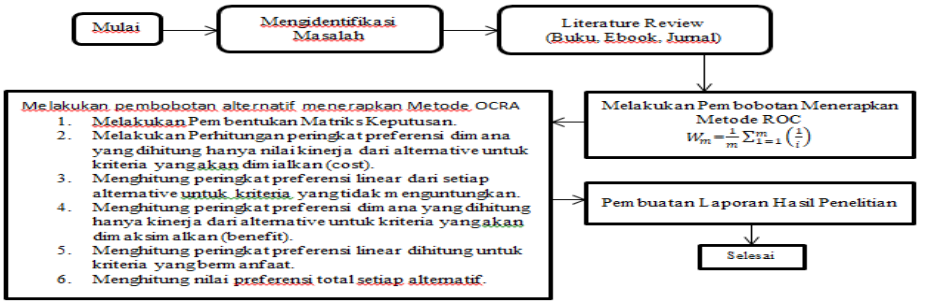
Beberapa penelitian telah dilakukan dengan menggunakan metode ROC Dan OCRA antaralain, dalam Penentuan Lokasi Stup menggunakan ROC dan SAW yang dilakukan oleh Made Arya Buddhi Saputra pada tahun 2020[6]. Kemudian Sistem pendukung Keputusan mencari lokasi strategis yang dilakukan oleh Zurdan Bimantoro, dkk pada tahun 2020 menggunakan metode AHP [7]. Kemudian Widy Yudha Rahmat Wiyata dan Andri Ikhwan pada tahun 2019 melakukan penelitian pemilihan lokasi minimarket di Kecamatan Cibiuk[8]. Penelitian ini didasari karena penetapan lokasi minimarket dikabupaten Garut tidak merata. Sistem Pendukung digunakan dengan MetodeAHP. Agar menghasilkan keputusan yang mendekati valid.

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan usulan pemilihan penempatan lokasi minimarket alfamart. Sehingga memperoleh lokasi yang diharapkan dapat mempermudah Manajemen pembangunan dalam penempatan lokasi minimarket alfamart.

METODE

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian tentang Sistem Pendukung Keputusan Penempatan Lokasi Minimarket menerapkan metode ROC dan OCRA dilakukan sebagai berikut:



Gambar 1.Flowchart Tahapan Penelitian

Berikut keterangan dan penjelasan dari gambar 1diatas:

a. Mengidentifikasi Masalah
   Sebagai langkah awal dalam penelitian untuk penyelesaian masalah yang akan diselesaikan.
b. Literature Riview
   Dilakukan untuk mengetahui gambaran secara menyeluruh penelitian yang akan dilakukan.
c. Tahapan Pengujian Metode

Sehingga dapat diketahui apakah metode ROC dan OCRA dapat menjadi alternatif terbaik.

d. Tahapan Pelaporan

Tahapan ini merupakan tahapan akhir yang berisi pembuatan laporan hasil evaluasi seluruh tahapan kegiatan penelitian.

Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan atau Decision Support (DDS) merupakan suatu sistem informasi yang dapat memprediksi masa depan, hemat biaya dan waktu serta meningkatkan fleksibilitas [10].

Penentuan Lokasi

Lokasi menurut Heizer & Render (2015)Lokasi adalah pendorong biaya dan pendapatan, maka lokasi sering kali memiliki kekuasaaan untuk strategi bisnis perusahaan.Lokasi yang strategis bertujuan untuk memaksimalkan keuntungan lokasi bagi perusahaan.

Metode Rank Order Centroid *(ROC)*

Secara umum pembobotan ROC dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$W_m = \frac{1}{m}\sum_{1=1}^{m}\left(\frac{1}{i}\right) \qquad (1)$$

Metode Occupantional Repetitive Action *(OCRA)*

Secara umum prosedur OCRA mengikuti langkah – langkah sebagai berikut:

a. Membentuk matriks keputusan x_{ij}

$$X=[X_{ij}]mxn=\begin{bmatrix} X_{11} & \cdots & X_{n1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{m1} & \cdots & X_{m1} \end{bmatrix} \text{i=1,2,…,m;j=1,2,…,n} \qquad (1)$$

b. Menghitung peringkat preferensi dimana yang dihitung hanya nilai kinerja dari alternative untuk kriteria yang akan diminimalkan (cost)

$$\overline{I_i}=\sum_{j=1}^{g} W_j \frac{\max(X_{ij})-X_{ij}}{\min(X_{ij})} \text{ (i=1, 2,…,m; j=1,2,…,g)} \qquad (2)$$

c. Menghitung peringkat preferensi linear dari setiap alternative untuk kriteria yang tidak menguntungkan. $\overline{I_i}=\overline{I_i}-\min(\bar{I}_i)$ (3)

Menghitung peringkat preferensi dimana yang dihitung hanya kinerja dari alternative untuk kriteria yang akan dimaksimalkan (benefit)

$$\overline{o_i}=\sum_{j=g+1}^{n} W_j \frac{X_{ij}-\min(X_{ij})}{\min(X_{ij})} \quad (i=1,2,\ldots,m;j=g+1,g+2,\ldots,n) \qquad (4)$$

d. Menghitung nilai preferensi total setiap alternative

$$P_i=\left(\overline{I_i}+\overline{o_i}\right)-\min\left(\overline{I_i}+\overline{o_i}\right)=1,2,.,m \qquad (5)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan Data I. Penetapan Kriteria dan Bobot

Berikut merupakan kriteria, bobot dan jenis dari tiap- tiap kriteria yang saling mempengaruhi.Untuk bobot pada tiap kriteria di peroleh dari metode *Rank Order Centroid* (ROC).

Tabel 1.Kriteria yang digunakan

Kriteria	Keterangan	Jenis Kriteria
C1	Jarak tempuh dengan competitor usaha yang sama	Cost
C2	Biaya Sewa Bangunan	Cost
C3	Jumlah penduduk	Cost

C4	Luas Tanah	Cost
C5	Berada disekitar pusat aktivitas perdagangan atau perkantoran	Benefit
C6	Perekonomian Penduduk	Benefit
C7	Tingkat Daya Beli	Benefit

Pembahasan Data II. Perhitungan Bobot Menerapkan Metode ROC

Dihitung menggunakan metode ROC, menggunakan persamaan 1 diperoleh sebagai berikut :

$W_1 = \frac{1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{5}+\frac{1}{6}+\frac{1}{7}}{7} = 0{,}370$, Lakukan langkah yang sama untuk mencari nilai bobot W2 sampai W7 menggunakan persamaan 1.

Tabel 2.Bobot Kriteria

Kriteria	Keterangan	Bobot
C1	Jarak tempuh dengan competitor usaha yang sama	0,370
C2	Biaya Sewa Bangunan	0,187
C3	Jumlah penduduk	0,156
C4	Luas Tanah	0,109
C5	Berada disekitar pusat aktivitas perdagangan atau perkantoran	0,072
C6	Perekonomian Penduduk	0,042
C7	Tingkat Daya Beli	0,020

Tabel 3. Bobot untuk penilaian alternative

Kriteria	Keterangan	Nilai Bobot
C5	Strategis	2
	Tidak Strategis	1
C6	Sangat Bagus	4
	Bagus	3
	Cukup	2
C7	Tinggi	3
	Sedang	2
	Rendah	1

Penetapan Data Alternatif

Alternatif yang di uji pada penelitian ini sebanyak 5data lokasi yang terlihat pada tabel 3:

Tabel 4.Data Alternatif Lokasi

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
Tj.Morawa	5Km	50Juta/5 Thn	420	430M^2	Tdk Strategis	Sngt Bagus	Tinggi
Lubuk Pakam	2Km	45 Juta/5 Thn	450	300M^2	Strategis	Bagus	Tinggi
SM.Raja	4Km	30 Juta/5 Thn	620	500M^2	Tdk Strategis	Cukup	Rendah
Marindal	5Km	50 Juta/5 Thn	400	370M^2	Strategis	Sngt Bagus	Tinggi
Medan Denai	2Km	30 Juta/5Thn	510	480M^2	Tdk Strategis	Bagus	Sedang

Penerapan Metode OCRA

Berikut tahapan dari proses yang dilakukan pada metode OCRA, yaitu:

a. Membentuk matriks keputusan x_{ij}
b. Menghitung peringkat preferensi alternative untuk kriteria yang akan diminimalkan (cost), Dengan menggunakan persamaan 2. Max C_1 = {5; 2; 4; 5; 2} = 5 dan Min C_1 = {5; 2; 4; 5; 2} = 2

Untuk mencari nilai Max dan Min dari kriteria C2, C3 dan C4 lakukan langkah yang sama.

$\bar{I}_1 = \sum \left(0{,}370\frac{5-5}{2}\right) + \left(0{,}187\frac{50-50}{30}\right) + \left(0{,}156\frac{620-420}{400}\right) + \left(0{,}109\frac{500-430}{300}\right) = 0{,}103$

Lakukan langkah yang sama untuk mencari nilai total nilai $\bar{I}_2$ sampai $\bar{I}_5$. Dari perhitungan tersebut maka diperoleh hasilnya pada tabel berikut:

Alternatif	$\bar{I}$
Lokasi Tj.Morawa (A1)	0,103
Lokasi Lubuk Pakam (A2)	0,725
Lokasi SM.Raja (A3)	0,310
Lokasi Marindal (A4)	0,133
Lokasi Medan Denai (A5)	0,730

c. Menghitung peringkat preferensi alternatif untuk kriteria yang tidak menguntungkan, menggunakan persamaan 3. Min = {0,103; 0,725; 0,310; 0,133; 0,730} = 0,103, $\bar{I}_1$= 0,103 – 0,103 = 0,000. Lakukan langkah yang sama untuk mencari nilai $\bar{I}_2$ sampai $\bar{I}_5$.

Alternatif	$\bar{I}_i$
Lokasi Tj.Morawa (A1)	0,000
Lokasi Lubuk Pakam (A2)	0,622
Lokasi SM.Raja (A3)	0,207
Lokasi Marindal (A4)	0,030
Lokasi Medan Denai (A5)	0,627

d. Menghitung peringkat preferensi dimana yang akan dimaksimalkan (benefit), menggunakan persamaan 4.Max C_5 = {1; 2; 1; 2; 1} = 2 dan Min C_5 = {1; 2; 1; 2; 1} = 1

Untuk mencari nilai Max dan Min dari kriteria C6, dan C7 lakukan langkah yang sama.

$\bar{O}_1 = \sum \left(0{,}072\frac{1-1}{1}\right) + \left(0{,}042\frac{4-2}{2}\right) + \left(0{,}020\frac{3-1}{1}\right) = 0{,}082$

Lakukan langkah yang sama untuk mencari total nilai $\bar{O}_2$ sampai $\bar{O}_5$. Dari perhitungan tersebut maka diperoleh hasilnya pada tabel berikut:

Alternatif	$\bar{O}$
Lokasi Tj.Morawa (A1)	0,082
Lokasi Lubuk Pakam (A2)	0,133
Lokasi SM.Raja (A3)	0, 000
Lokasi Marindal (A4)	0,118
Lokasi Medan Denai (A5)	0,062

e. Menghitung nilai preferensi total setiap alternative,seperti persamaan 6.

Alternatif	$\bar{\bar{I}}_i$	$\overline{O_i}$	$\bar{\bar{I}}_i + \overline{O_i}$	Min$(\bar{\bar{I}}_i + \bar{O}_i)$	P_i	Rank
A1	0,000	0,082	0,082	**0,082**	0,000	5
A2	0,622	0,133	0,755		0,673	1
A3	0,207	0, 000	0,207		0,125	3
A4	0,030	0,118	0,148		0,066	4
A5	0,627	0,062	0,689		0,607	2

Berdasarkan Peringkat Alternatif dalam menerapkan Metode ROC dan OCRA, maka alternatif terbaik adalah A2 untuk Lokasi Lubuk Pakam dengan nilai preferensi 0,673.

KESIMPULAN

Penelitian ini dilakukan dengan penentuan lokasi minimarket alfamart, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut. Hasil dari pembahasan sistem pendukung keputusan penempatan lokasi minimarket dengan menerapkan metode ROC dan OCRA berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan perusahaan dan manajemen pembangunan Lokasi Lubuk Pakam memperoleh nilai preferensi total tertinggi 0,607, sebagai lokasi yang layak dijadikan minimarket alfamart. Metode ROC menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, dilanjutkan dengan proses menghitung nilai preferensi total terbesar dari sejumlah alternatif menggunakan Metode OCRA.

DAFTAR PUSTAKA

[1] G. Surya, K. Yota, E. Aryanto, and S. Artikel, "Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi SPK Penentuan Lokasi ATM Menggunakan Metode AHP dan SAW," vol. 01, pp. 49–56, 2019.

[2] S. Lestari, "Penerapan Kombinasi Metode Simple Additive Weighting (SAW) dan Rank Order Centroid (ROC) dalam Keputusan Pemberian Kredit," vol. 3, no. 4, pp. 371–375, 2019, doi: 10.30865/mib.v3i4.1509.

[3] R. Khalida, B. Bangun, and N. Oktari, "Penerapan Metode ROC dan Weighted Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS) dalam Penerimaan Asisten Perkebunan," vol. 5, pp. 937–944, 2021, doi: 10.30865/mib.v5i3.3092.

[4] H. Syahputra, M. Syahrizal, S. D. Nasution, and B. Purba, "SPK Pemilihan Konten Youtube Layak Tonton Untuk Anak-Anak Menerapkan Metode Additive Ratio Assessment (ARAS)," pp. 678–685, 2019.

[5] J. T. Industri, F. Teknik, and U. M. Malang, "(OCRA) INDEX (Studi Kasus : PT . Sumber Abadi Bersama) Desy Lina Lestari," 2017.

[6] I. M. Arya and B. Saputra, "Penentuan Lokasi Stup Menggunakan Pembobotan Rank Order Centroid (ROC) dan Simple Additive Weighting (SAW)," pp. 48–53, 2020, doi: 10.30864/jsi.v15i1.340.

[7] A. Febrianti, R. Indrawan, and A. Desrianty, "Usulan dan Rancangan Simulasi Perbaikan Stasiun Kerja JSW 2000 Menggunakan Metode Occupational Repetitif Action (OCRA) INDEX," *Semin. Nas. VII Manaj. dan Rekayasa Kualitas*, pp. 1–9, 2018.

[8] W. Yudha, R. Wiyata, and A. Ikhwana, "DENGAN MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)," pp. 1–9, 2012.

[9] T. C. Morphology, ANALISI GERAK KERJA DAN POSTUR KERJA PADA OPERATOR KAYU LAPIS MENGGUNAKAN METODE OCCUPATIONAL REPETITIF ACTION (OCRA)

[10] N. T. L. Toruan, "BULLETIN OF COMPUTER SCIENCE RESEARCH Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pembawa Acara Berita Terbaik Menerapkan Metode OCRA," vol. 1, no. 3, pp. 71–78, 2021.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2745

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Implementasi Algoritma *Rice Codes* pada Website Blog Anime

Wiyuda Pratama Mahardika[1], Andri Saputra[2], Hendrik Filsuf Wijaya Halawa[3], Muhammad Kaja[4], Maxsilinus Ndruru[5], Soeb Aripin, M.Kom[6*]

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia[1]
e-mail: wiyudapratama310@gmail.com

ABSTRACT

Japanese anime or animation is a very popular spectacle for all people, from small children to adults, many who like anime. To watch this anime, they will usually access it through their respective favorite websites. Website is a place that can be accessed by the public to get information and can be accessed via the internet. Because of its public nature, the website is now a very popular thing and almost every day we will access a website to get some information. By using the website we can get whatever information we need and whenever we want. But there are many things that need to be considered in designing a website, such as loading information from the website quickly so that users don't have to wait too long to get the information they want. The use of individual images needs to be considered, because the larger the image file that is inserted into a website, of course, it will slow down the load of the website. To overcome this, of course, we need to first compress the image file that will be used. By using one of the algorithms contained in compression, such as the rice codes algorithm and can achieve a compression ratio of up to 56,57%, of course you can overcome this, so that the image file size becomes smaller and the website load process becomes faster.

Keywords: *Anime, Website, Design, Compression, Rice Codes*

ABSTRAK

Anime atau animasi jepang merupakan suatu tontonan yang sangat populer bagi semua kalangan, baik dari anak kecil hingga orang dewasa banyak yang menyukai anime. Untuk menonton anime ini biasanya mereka akan mengaksesnya melalui website kesukaan mereka masing – masing. Website merupakan sebuah wadah yang dapat diakses oleh publik untuk mendapatkan suatu informasi dan dapat diakses melalui internet. Karena sifatnya publik, website saat ini menjadi suatu hal yang sangat populer dan hampir setiap hari kita akan mengakses suatu website untuk mendapatkan suatu informasi. Dengan menggunakan website kita bisa

mendapatkan informasi apapun yang kita butuhkan dan kapan pun kita mau. Tetapi banyak hal yang perlu diperhatikan dalam perancangan suatu website, seperti *load* informasi dari website tersebut yang cepat agar para pengguna tidak terlalu lama menunggu untuk mendapatkan informasi yang mereka inginkan. Penggunaan dari gambar tersenderi perlu diperhatikan, karena semakin besar *file* gambar yang di masukkan kedalam suatu website tentunya akan memperlambat *load* dari website tersebut. Untuk mengatasi hal ini tentunya kita perlu melakukan kompresi terlebih dahulu terhadap *file* gambar yang akan digunakan. Dengan menggunakan salah satu algoritma yang terdapat dalam kompresi, seperti algoritma *rice codes* tentunya bisa mengatasi hal tersebut dan dapat mencapai ratio kompresi hingga 56,57%, agar *size file* gambar menjadi lebih kecil dan proses *load* website menjadi lebih cepat.

Kata kunci: Anime, Website, Perancangan, Kompresi, *Rice Codes*.

PENDAHULUAN

Website blog anime merupakan wadah yang dapat digunakan bagi penggemar anime untuk mendapatkan informasi dari anime yang mereka sukai. Tetapi terkadang terdapat beberapa kendala yang sering dialami oleh para *user* untuk mendapatkan informasi yang mereka mau, seperti informasi dari website tersebut lama munculnya ataupun *load* informasi yang lama dari *server*. Hal ini bisa terjadi karena terdapat ukuran dari gambar yang digunakan terlalu besar, sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama untuk memprosesnya dari *server*. Untuk menjawab tantangan tersebut, perlu dilakukan yang namanya kompresi, agar dapat mengurangi besarnya *file* gambar yang akan digunakan pada website tersebut.

File gambar yang terlalu besar apabila di *upload* begitu saja pada *server web* tentu akan banyak memakan *space* penyimpanan yang lebih, dan tentunya akan memakan *cost* yang lebih besar pula. Tentunya ini akan menjadi sebuah masalah yang besar apabila dibiarkan begitu saja. Terlebih saat ini website merupakan media yang paling banyak digunakan oleh manusia untuk mengakses informasi yang mereka inginkan. Oleh karena itu pemanfaatan media yang baik akan menjadikan website tersebut lebih mudah diakses dan tidak perlu mengeluarkan lebih banyak biaya untuk membeli *space* penyimpanan.

Kompresi adalah proses mengubah ukuran data untuk membuat presentasi digital yang padat dan dapat mewakili kualitas informasi yang terkandung dalam data tersebut[1]. Terdapat banyak algoritma kompresi yang telah dikembangkan untuk keperluan kompresi suatu data, seperti misalnya *rice codes, Huffman, Goldbach code, Sequitur, Levenstein*, dan masih banyak lagi algoritma yang lainnya.

Algortima *rice codes* atau sering juga disebut algoritma *golomb-rice codes* yang ditemukan oleh Robert .F Rice yang menggunakan *subset* dari turunan *golomb codes* untuk menghasilkan perhitungan yang lebih sederhana tetapi mungkin *suboptional* dari kode awalan itu sendiri. Algoritm *rice codes* menggunakan skema adaptif yang menggunakan *subset* dari turunan *golomb code*[2].

METODE

Penelitian Terkait

Bayu Dwi Raharja dkk, dalam penelitiannya yang berjudul "Implementasi Citra Digital Dengan Mengatur Kualitas Citra Digital" menyimpulkan bahwa dengan menurunkan kualitas dari suatu gambar dapat mengurangi ukuran dari gambar tersebut, dan akan membuat hasil dari gambar yang telah terkompresi akan memiliki detail yang lebih rendah[3].

Raras Krasmala dkk, dalam penelitiannya yang berjudul "Kompresi Citra Dengan Menggabungkan Metode *Discrete Cosine Transform* (DCT) dan Algoritma Huffman" menyimpulkan bahwa hasil kompresi akan bergantung dari pemilihan kualitas kompresi yang diinginkan, jika memilih kualitas kompresi yang standar akan menghasilkan hasil kompresi yang

tidak terlalu jauh dari gambar aslinya, tetapi jika memilih kualitas tinggi maka akan terlihat sangat jelas perbedaan gambar asli dan gambar hasil kompresi[4].

Kompresi

Proses kompresi adalah proses memperkecil ukuran suatu data untuk menghasilkan representasi digital yang padat atau kompak tetapi masih dapat mewakili jumlah informasi yang terkandung dalam data itu. Dalam beberapa literatur, istilah kompresi sering disebut sebagai source coding, kompresi data, bandwidth kompresi, dan kompresi sinyal[5].

Secara umum metode kompresi data dapat dibagi menjadi dua kelompok, yaitu *lossy* dan *lossless*. *Lossy* teknik kompresi data dimana hasil kompresi data yang dikompresi tidak sama dengan data aslinya karena ada informasi yang hilang, tetapi cukup untuk digunakan. Teknik Kompresi *Lossless* di mana data dikompresi dapat dikompresi kembali dengan hasil yang sama dari data sebelumnya[6].

Rice Codes

Rice Codes adalah *case* khusus dari Golomb Kode dimana nilai x dikodekan oleh k terlebih dahulu digeser ke kanan untuk mendapatkan nilai kode unary. Kemudian urutan terendah k nilai asli x dilanjutkan sebagai nilai k.. Dalam algoritma Rice, ada nilai k yang berarti jumlah angka 1 di akhiran kode terkompresi. Dalam proses encode, awalan dan akhiran dipisahkan[7].

***File* Gambar**

File merupakan kumpulan dari berbagai informasi yang saling terhubung yang tersimpan didalam penyimpanan sekunder. Secara konsep *file* terdapat beberapa tipe, diantaranya tipe data yang terdiri dari *numeric,character* dan *binary*, selain itu ada juga yang bertipe program[8].

Gambar atau biasa disebut juga dengan citra, merupakan alat yang digunakan oleh manusia untuk menyampaikan sebuah informasi kepada orang lain. Gambar merupakan gabungan dari setiap titik, garis maupun warna untuk menghasilkan suatu objek[9].

Website

Website merupakan sekumpulan halaman yang digunakan untuk menampilkan informasi berupa teks, gambar, animasi, suara atau gabungan dari semuanya, baik bersifat statis ataupun dinamis yang membentuk suatu rangkaian bangunan yang saling terkait antar halamannya, yang dihubungkan dengan jaringan internet. Website statis merupakan suatu halaman website yang isi didalamnya tidak bisa diubah sama sekali, terkecuali langsung diubah pada baris programnya. Sedangkan website dinamis merupakan website yang isi didalamnya dapat dimanipulasi sedemikan rupa sesuai keinginan tanpa perlu langsung mengubah isi dari programnya[10].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Masalah

Analisa yang dilakukan pada *file* gambar yaitu bagaimana cara kerja proses kompresi dan dekompresi menggunakan algoritma *rice codes* terhadap *file* gambar yang berekstensi .JPG. Proses kompresi dilakukan dengan mengganti nilai dari suatu data yang berulang dengan suatu pola tertentu, sehingga data tersebut bisa lebih kecil ukurannya.

Penerapan Algoritma *Rice Codes*

Dalam melakukan proses kompresi terhadap *file* gambar dengan menggunakan algoritma *rice codes* yang mana dalam algoritma *rice codes* menerapkan suatu nilai k, yang mana nila k tersebut adalah banyaknya angka 1 pada *suffic* dari kode yang terkompresi. Dalam proses kompresi, akan dilakukan proses pemisahan antara *prefix* dan *suffix*. Ketika proses dekompresi, *decoder* akan membaca *sign bit* dan lompat ke angka 0 pertama dari sebelah kiri, yang mana akan berlanjut kembali pada penambahan bit pada nilai k selanjutnya. Untuk nilai k akan digunakan pada proses kompresi menggunakan *rice codes*.

Berikut ini adalah contoh dari kompresi dan dekompresi dengan menggunakan studi kasus *file* gambar berikut :



Gambar 1. JNK.JPG

Proses Kompresi

Dari *file* gambar diatas penulis akan mencari nilai *hexadecimal* dari gambar tersebut dengan bantuan *software HXD*, Selanjutnya penulis akan mengambil 20 nilai *hexadecimal* dan akan menjadinya sebagai sampel data yang akan digunkana untuk proses kompresi dan dekompresi. Berikut adalah sampel data yang akan penulis gunakan :

Tabel 1. Sampel Data

FF	D8	FF	E0	00	10	4A	46	49	46
00	01	01	00	00	01	00	01	00	00

Berikutnya penulis akan mengurutkan sampel data tersebut berdasarkan frekuensi terbanyak yang muncul. Berikut adalah hasilnya :

Tabel 2. Mengurutkan Sampel Data Berdasarkan Frekuensi Kemunculan

N	***Hexadecimal***	**Frekuensi**	***Biner***	**Bit**	**Bit x Frek**
1	00	7	0000 0000	8	56
2	01	4	0000 0001	8	24
3	FF	2	1111 1111	8	16
4	46	2	0100 0110	8	16
5	D8	1	1101 1000	8	8
6	E0	1	1110 0000	8	8
7	10	1	0001 0000	8	8
8	4A	1	0100 1010	8	8
9	49	1	0100 1001	8	8
Total		20	-	-	152

Dalam proses kompresi nilai biner pada tabel diatas akan diganti dengan nilai k=2 pada *rice codes.* Sehinnga akan didapatkan seperti tabel dibawah :

Tabel 3 Mengganti Nilai Biner Dengan K=2 Pada *Rice Codes*

N	***Hexadecimal***	**Frekuensi**	***K=2***	**Bit**	**Bit x Frek**
1	00	7	0000	4	28
2	01	4	0001	4	16
3	FF	2	0010	4	8
4	46	2	0011	4	8
5	D8	1	01000	5	5
6	E0	1	01001	5	5
7	10	1	01010	5	5

8	4A	1	01011	5	5
No	***Hexadecimal***	**Frekuensi**	**K=2**	**Bit**	**Bit x Frek**
9	49	1	011000	6	6
Total		20	-	-	86

Setelah mengganti nilai biner awal dengan kode k=2 pada *rice codes*, maka didapatkan hasil string bit berjumlah 86 seperti berikut :
"00100100 00010010 01000001 01001011 00110110 00001100 00000100 01000000 00000100 00000100 00000011 00000011". Dari *string bit* hasil kompresi diatas maka akan menghasilkan karakter baru seperti dibawah ini :

Tabel 4. Hasil Kompresi

No	***Biner***	***Hexadecimal***	**Karakter**
1	00100100	24	$
2	00010010	12	DC2
3	01000001	41	A
4	01001011	4B	K
5	00110110	36	6
6	00001100	C	FF
7	00000100	4	EOT
8	01000000	40	@
9	00000100	4	EOT
10	00000100	4	EOT
11	00000**11**	3	ETX
12	**00000011**	3	ETX

Proses Dekompresi

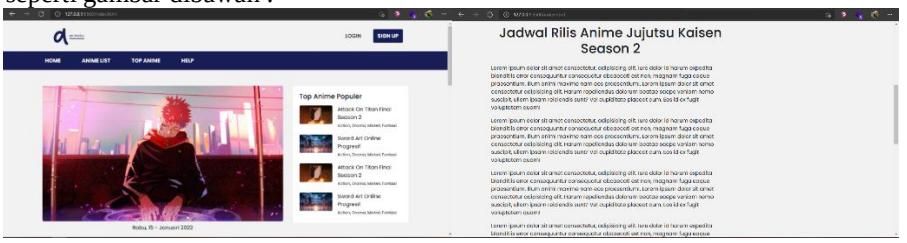
Untuk melakukan proses dekompresi, terlebih dahulu akan ditentukan panjang string bit. Setela itu pada pembentukan kode *biner* hasil kompresi menggunakan algoritma *rice codes* disusun berdasarkan *string* awal, maka akan menghasilkan string bit seperti berikut :
"00100100000100100100000101001011001101100000110000000100010000000000010000000100000000". Berikutnya adalah menyesuaikan kembali *string bit* dengan kode k=2 seperti pada yang terdapat di proses kompresi. Sehingga jika disesuaikan kembali akan menghasilkan karakter seperti diawal :

Tabel 5. Hasil Dekompresi

N	***Hexadecimal***	**Frekuensi**	***K=2***	**Bit**	**Bit x Frek**
1	00	7	0000	4	28
2	01	4	0001	4	16
3	FF	2	0010	4	8
4	46	2	0011	4	8
5	D8	1	01000	5	5
6	E0	1	01001	5	5
7	10	1	01010	5	5
8	4A	1	01011	5	5
9	49	1	011000	6	6
Total		20	-	-	86

Implementasi Sistem

Setelah menganalisa masalah yang terjadi, dan telah merancang website blog anime, maka selanjutnya akan dilakukan proses implementasi pada sistem tersebut dengan menggunakan bahasa pemrograman..Tampilan *Page Home* adalah inti dari sistem yang akan dibangun, karena pada tampilan inilah seluruh informasi terkait anime akan ditampilkan. Untuk tampilan *page home* dapat dilihat seperti gambar dibawah :



Gambar 2. Implementasi Sistem (*Page Home*)

KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan yang telah dilakukan dan evaluasi dari setiap bab, serta pengujian terhadapt website blog anime, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa setelah melakukan penelitian terkait kompresi dengan algoritma *rice codes*, terbukti bahwa dengan algoritma tersebut dapat digunakan untuk melakukan proses kompresi *file* gambar dengan cukup efektif, karena dapat mengkompresi *file* gambar menjadi lebih kecil dari pada ukuran aslinya. Dengan menerapkan proses kompresi pada website blog anime, terbukti bahwa dapat menghasilkan performa yang lebih baik dalam memproses informasi yang ingin dicari oleh *user* dapat menjadi lebih cepat.

DAFTAR PUSTAKA

[1] D. Putra, *Pengolahan Citra Digital*, 1st ed. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2010.

[2] O. K. L. Ginting, "IMPLEMENTASI ALGORITMA GOLOMB-RICE CODING UNTUK KOMPRESI FILE CITRA BERBASIS ANDROID," 2017.

[3] B. D. Raharja and P. Harsadi, "Implementasi Kompresi Citra Digital Dengan Mengatur Kualitas Citra Digital," *J. Ilm. SINUS*, vol. 16, no. 2, pp. 71–77, 2018, doi: 10.30646/sinus.v16i2.363.

[4] R. Krasmala, A. Budimansyah, and U. T. Lenggana, "Kompresi Citra Dengan Menggabungkan Metode Discrete Cosine Transform (DCT) dan Algoritma Huffman," *J. Online Inform.*, vol. 2, no. 1, p. 1, 2017, doi: 10.15575/join.v2i1.79.

[5] T. P. Sari, S. D. Nasution, and R. K. Hondro, "PENERAPAN ALGORITMA LEVENSTEIN PADA APLIKASI KOMPRESI FILE MP3," vol. 2, 2018.

[6] S. R. Saragih and D. P. Utomo, "Penarapan Algoritma Prefix Code Dalam Kompresi Data Teks," vol. 4, pp. 249–252, 2020, doi: 10.30865/komik.v4i1.2691.

[7] V. Ernanda, S. Darma, and F. T. Waruwu, "Penerapan Algoritma Rice Codes dan Algoritma Rivest Shamir Adleman (RSA) Untuk Kompresi dan Pengamanan Teks Pada Aplikasi Chatting," vol. 1, no. 3, pp. 92–98, 2020.

[8] P. Fitria, "Penerapan Algoritma Rice Codes Pada Aplikasi Kompresi File Gambar," vol. 1, no. 3, pp. 158–165, 2020.

[9] A. A. Pramadi, S. D. Nasution, and B. Purba, "Penerapan Algoritma Even-Rodeh Pada Aplikasi Kompresi File Gambar," *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 3, no. 1, pp. 73–84, 2019, doi: 10.30865/komik.v3i1.1570.

[10] R. Hidayat, *Cara Praktis Membangun Website Gratis - Rahmat Hidayat - Google Buku*. Jakarta: PT Alex Media Komputindo, 2010.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2750

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Metode K-Nearest Neighbor (KNN) dalam Memprediksi Curah Hujan di Kota Bandung

Deden Martia Nanda[1], Tacbir Hendro Pudjiantoro[2], Puspita Nurul Sabrina[3]

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Jenderal Achmad Yani[1,2,3]

e-mail: dedenmartia17@if.unjani.ac.id

ABSTRACT

Rainfall has an erratic pattern so it is difficult to predict manually. The amount of rainfall that is quite large cannot be determined with certainty but it can be estimated. Thus, the existence of Data Mining allows machines to recognize and learn complex data patterns. Therefore machine learning can study rainfall data patterns to make predictions, so this research performs a data mining process on rainfall data calculated from January 1, 2015 to December 31, 2020 using the K-Nearest Neighbor method according to the criteria of average temperature, humidity mean air, average wind speed, and rainfall. This classification process has the aim of getting the best accuracy in predicting daily rainfall in the city of Bandung, as well as providing knowledge of the K-Nearest Neighbor algorithm regarding rainfall. The results of this study indicate that when the K value is 5, then the accuracy results are 86,199% with the accuracy test results using the Confusion Matrix resulting in an accuracy of 84.38%.

Keywords: *Algoritma; K-Nearest Neighbor (KNN); Rainfall; Data Mining; Confusion Matrix.*

ABSTRAK

Curah hujan memiliki pola yang tidak menentu sehingga sulit dilakukan prediksi dengan cara manual. Curah hujan yang cukup besar tidak dapat ditentukan secara pasti namun hal ini dapat diperkirakan. Dengan demikian, adanya Data Mining memungkinkan mesin mengenali dan mempelajari pola data yang rumit. Maka dari itu pembelajaran mesin dapat mempelajari pola data curah hujan untuk melakukan prediksi, maka penelitian ini melakukan proses data mining pada data curah hujan terbilang dari 1 januari 2015 sampai 31 desember 2020 dengan menggunakan metode K-Nearest Neighbor sesuai kriteria temperature rata-rata, kelembapan udara rata-rata, kecepatan angin rata-rata, dan curah hujan. Proses klasifikasi ini memiliki tujuan untuk mendapatkan akurasi terbaik dalam memprediksi curah hujan harian di Kota Bandung, serta memberi

pengetahuan algoritma K-Nearest Neighbor mengenai curah hujan. Hasil dari penelitian ini menunjukan bahwa ketika nilai K sebesar 5, maka didapatkan hasil akurasi sebesar 86.199% dengan hasil pengujian akurasi menggunakan Confusion Matrix dihasilkan akuarasi sebesar 84.38%.

Keywords: Algoritma; K-Nearest Neighbor (KNN); Curah Hujan; Data Mining; Confusion Matrix.

PENDAHULUAN

Iklim salah satu hal yang cukup krusial di dalam dunia ini. Garis lintang,ketinggian, lereng, jarak dari perairan, dan kondisi arus air laut merupakan pengaruh dari pembentukan iklim di suatu tempat. Namun setiap daerah memiliki iklim yang berbeda-beda. Setiap daerah memiliki jenis iklim yang dipengaruhi oleh garis lintang, karakteristik pola iklim global dipelajari melalui Klimatologi. Karakteristik pola iklim global juga mempertimbangkan kondisi seperti hujan, suhu, angin atau penguapan. Iklim di permukaan bumi dapat dibedakan berdasarkan garis lintang menjadi iklim kutub, sedang, tropis, subtropis dan khatulistiwa. Indonesia adalah negara yang beriklim tropis. Iklim berpengaruh sangat besar bagi kelangsungan hidup manusia [1]. Daerah tropis seperti Indonesia, anomali iklim ini menimbulkan pergeseran pola curah hujan, perubahan besar-besaran curah hujan dan perubahan temperatur udara yang mengakibatkan timbulnya musim kemarau, dan kekeringan [2].

Curah hujan memiliki pola yang tidak menentu sehingga sulit dilakukan prediksi dengan cara manual. Namun demikian, dengan adanya *Data Mining* memungkinkan mesin mengenali dan mempelajari pola data yang rumit [3]. Sehingga mesin dapat mempelajari pola data cuaca untuk melakukan prediksi [4].

Memprediksi curah hujan berdasarkan dataset yang di dapatkan sebelumnya. Penelitian ini menggunakan metode *K-Nearest Neighbor (KNN). KNN* termasuk kedalam bagian *Data Mining* yang mampu mengenali suatu pola data sequensial. Metoda klasifikasi ini menggunakan konsep perhitungan jarak terdekat dengan sebuah titik [5]. Penetuan jarak menggunakan rumus *euclidian distance* yang menghasilkan jarak antara data baru dengan seluruh data pada dataset yang sudah memiliki kelas. Penelitian sebelumnya yang dilakukan Riza Indriani Rakhmalia di Universitas Islam Indonesia Yogyakarta dengan judul *"Perbandingan Hasil Metode Naïve Bayes Classifier dan Support Vector Machine dalam Klasifikasi Curah Hujan".* Pada penelitian sebelumnya metode *Naïve Bayes* mampu memberikan klasifikasi dengan akurasi 78%. Sedangkan dengan menggunakan metode SVM mendapatkan akurasi 80% [6].

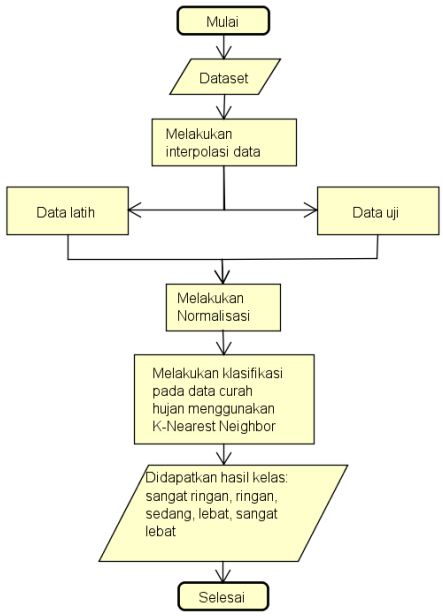
Memprediksi curah hujan diperlukan beberapa parameter yang terdiri dari temperature udara, kelembaban udara dan kecepatan angin yang dapat digunakan untuk melihat kecenderungan turunnya hujan yang akan datang. Pada penelitian sebelumnya, dalam memprediksi curah hujan dibutuhkan 3 variabel iklim diantaranya kecepatan angin, suhu dan kelembaban. Namun saat ini, curah hujan sudah semakin sulit untuk di prediksi [7]. Maka dari itu diperlukan model ataupun sistem yang dapat memprediksi curah hujan dengan akurat berdasarkan data terdahulu berdasarkan sumber *BMKG* (Badan Meteorologi dan Geofisika) [8].

Maka dari itu penelitian ini telah memprediksi curah hujan dengan menggunakan metode *K-Nearest Neighbor*. Sebelumnya data dilakukan praproses untuk melengkapi data yang hilang menggunakan teknik interpolasi data, sehingga didapatkan data yang lengkap, selanjutnya dilakukan normalisasi terhadap data sehingga di dapatkan fitur yang dapat diproses menggunakan metode *KNN* untuk mengklasifikasikan data tersebut kedalam 5 kelas yaitu sangat ringan, ringan, sedang, lebat, dan sangat lebat.

METODE

Metode penelitian ini dilakukan beberapa tahapan seperti perolehan data, kemudian dilanjutkan pra proses interpolasi. Data dibagi menjadi dua yaitu data latih 80% sebanyak 1.519 *record* dan data uji 20% sebanyak 379 *record*, setelah itu data akan di normalisasi, dan dilakukan prediksi

menggunakan KNN sehingga menghasilkan salah satu dari lima kelas. Metode penelitian ditunjukan pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Penelitian

Perolehan Data

Data diambil dari *website* BMKG selama enam tahun terahkir (2015-2020) dengan format (.csv). Data tersebut merupakan data harian sebanyak 1.899 x 4 parameter iklim = 7.569 data. Set data dibagi kedalam data latih dan data uji, untuk data latih yang digunakan adalah 80% dan 20% untuk data uji. Parameter diantaranya Temperatur(ºC), Kelembapan Udara(%), Kecepatan Angin(m/s), Curah Hujan(mm). Akan dilakukan pra proses yaitu data curah hujan ditunjukan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Curah Hujan

Hari ke	Tanggal	(ºC)	(%)	(m/s)	(mm)
1	01/01/2015	23,2	79	2	0,5
2	02/01/2015	23	84	2	1,5
….	…..	…	…	…	…
1898	30/12/2020	22,7	76,0	3,0	0,9
1899	31/12/2020	23,8	74,0	3,0	7,6

Pra Proses

Pra proses ini dilakukan untuk menyiapkan data sebelum masuk ke dalam pembelajaran. Dilakukan dengan dua tahapan yaitu Interpolasi Data dan Normalisasi.

1. Interpolasi Data

   Beberapa data cuaca dari website BMKG terdapat data yang tidak terukur nilainya dan tidak terbaca. Teknik interpolasi data ini digunakan untuk mengisi data yang kosong. Untuk mencari data yang kosong yaitu mencari titik tengah tiap variable data cuaca yang berada diantara dua nilai [11].

2. Normalisasi

Proses normalisasi data untuk setiap parameter iklim berfungsi untuk mengubah data menjadi bentuk normal, dikarenakan data yang diperoleh dari BMKG terdapat data yang bernilai sangat besar, sangat kecil. Maka dilakukan proses normalisasi *Min-Max* dengan penskalaan dalam rentang 0 sampai dengan 1 [12].

Prediksi Menggunakan *K-Neareast Neighbor*

Data Mining adalah proses yang melakukan pengolahan data histori kejadian-kejadian sebelumnya dan digunakan sebagai dasar untuk membangun sebuah pengetahuan sebuah sistem prediksi dari sebuah kasus terdahulu [9]. serangkaian proses untuk menggali nilai tambah dari suatu kumpulan data berupa pengetahuan yang selama ini tidak diketahui secara manual [10]. Pada tahap ini merupakan proses perhitungan *K-Nearest Neighbor*. Dengan menentukan atribut yang akan digunakan untuk proses perhitungan secara manual. Tahap klasifikasi sebagai berikut :

1. *K-Cross Validation*

K-Cross validation dapat disebut juga sebagai estimasi rotasi merupakan sebuah teknik validasi model yang digunakan untuk menilai hasil statistic analisis yang menggeneralisasi kumpulan data independent[13][14]. Data set yang telah diperoleh dibagi menjadi dua data latih sebanyak 80% dan data uji sebanyak 20%. Proses ini berfungsi untuk mengurangi waktu komputasi dengan menjaga keakuratan estimasi.

2. Klasifikasi Menggunakan *K-Neareast Neighbor*

Kemudian proses perhitungan metode KNN untuk melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan dari data pembelajaran yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut [15]. Dimana kelas yang paling banyak muncul yang nantinya akan menjadi kelas hasil dari klasifikasi [16]. *KNN* dilakukan dengan mencari kelompok *k* objek yang paling dekat (mirip) dengan objek pada dataset sebelumnya [17]. Perhitungan menggunakan KNN ini adalah 10 data latih dan satu data uji. Berikut adalah Langkah-langkah dalam menghitung menggunakan metode KNN.

- Menentukan nilai *K*
- Menghitung jarak antara data latih dan data uji

Setelah diketahui nilai *K* terdekat maka untuk mencari jarak terdekat dengan data uji ini menggunakan rumus *Euclidian Distance* ditunjukan pada Persamaan (1).

$$d(x,y) = \sqrt{\sum_{i=1}^{m}(Xi - Yi)^2} \quad (1)$$

Maka akan diketahui nilai X_1, X_2, X_3, X_4. Selanjutnya melakukan perhitungan jarak menggunakan *Euclidian Distance*.

- Setelah melakukan perhitungan jarak antara data latih dan data uji, maka akan didapatkan hasil jarak menggunakan rumus *Euclidian Distance.*
- Urutan hasil perhitungan jarak

Setelah mengurutkan atau meranking hasil perhitungan dengan rumus *Euclidian distance* dari yang terkecil hingga terbesar. Maka ditarik kesimpulan data uji yang masuk kedalam label adalah *K* yang terdekat.

Pengujian Metode Menggunakan *Confuision Matrix*

Metode ini digunakan untuk mengukur performa masalah klasifikasi dimana keluaran dapat berupa dua akelas atau lebih. *Confusion Matrix* merupakan tabel dengan empat kombinasi berbeda dari nilai prediksi dan nilai aktual. Terdapat empat istilah yang merupakan representasi hasil proses klasifikasi pada *confusion matrix* yaitu *True Positif, True Negatif, False Positif* dan *False Negatif.* Untuk mengukur performa dari algoritma *K-Nearest Neighbor* menggunakan empat metode evaluasi yaitu :

- *Accuracy*, menggambarkan persentase jumlah record data yang terklasifikasi dengan benar oleh sistem menggunakan Persamaan (2).

$$Accuracy = \frac{TP}{Jumlah\ Total\ Dataset} \quad (2)$$

- *Precision*, menggambarkan presentase akurasi antara data yang diminta dengan hasil klasifikasi *KNN* menggunakan Persamaan (3).

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} \quad (3)$$

- *Recall*, menggambarkan presentase akurasi antara data yang diminta dengan hasil KNN menggunakan Persamaan (4).

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} \quad (4)$$

- *F1-Score*, menggambarkan suatu perbandingan nilai rata-rata dari *precision* dan *recall* menggunakan Persamaan (5).

$$F1 - Score = \frac{2\ x\ Recall\ x\ Precision}{Recall+Precision} \quad (5)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan I

Pembahasan ini berupa hasil peneliti yang telah dilakukan menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* sebelumnya data telah dilakukan pra proses seperti data hilang dan normalisasi kemudian diklasifikasi dengan metode yang digunakan dengan tahapan sebagai berikut :

K-Cross Validation Proses ini model dilatih oleh subset pembelajaran dan divalidasi oleh subset validasi. Data set ini dibagi menjadi dua data yaitu data latih sebanyak 80% dan data uji sebanyak 20%.

Kemudian klasifikasi menggunakan *KNN* dengan 10 data latih dan 1 data uji. Dengan menentukan nilai *K* terlebih dahulu, setelah itu menghitung jarak antara data latih dan data uji. Setelah diketahui nilai *K* tetangga terdekat yaitu sebanyak 5. Maka untuk mencari jarak terdekat dengan data uji ini menggunakan rumus *Euclidian distance.* Berikut Data Latih dan Data Uji yang akan dilakukan perhitungan jarak dengan rumus *Euclidian Distance,* dan *Manhattan Distance.* Data latih ditujukan pada Tabel 3. Dan Data Uji ditujukan pada Tabel 4.

Tabel 2. Data Latih

Hari ke	(ºC)	(%)	(m/s)	(mm)	Label
1	23,2	79	2	0,5	Sangat Ringan
2	23	84	2	1,5	Sangat Ringan
3	23,3	81	2	23,2	Ringan
4	23,2	82	1	1,5	Sangat Ringan
5	23,7	78	2	42,9	Sedang
6	22,2	83	2	2,1	Sangat Ringan
7	23,2	80	2	4,2	Sangat Ringan
8	22,7	82	2	0	Sangat Ringan

Tabel 3. Data Uji

Hari ke	(ºC)	(%)	(m/s)	(mm)	Label
2539	23,2	81	4	5,3	?

Setelah mengurutkan atau me-ranking hasil perhitungan dengan rumus *Euclidian Distance* dari yang terkcil hingga yang terbesar maka untuk nilai *K* terdekat yang sebelumnya telah ditentukan *K- Cross Validation* yaitu *K* = 5 hasil yang didapatkan dapat dilihat pada Tabel 5, dan 6.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Euclidean Distance dengan K = 5

Hari ke	(ºC)	(%)	(m/s)	(mm)	Euclidian Distance	Label
4	23,2	84	1	1,5	5.242136969	Sangat Ringan
5	23,7	79	2	0,5	5.571355311	Sangat Ringan
6	22,7	82	2	0	5.774080013	Sangat Ringan
7	23,3	81	2	23,2	18.25979189	Ringan
8	23,7	78	2	42,9	37.7757859	Sedang

Tabel 5. Hasil Perhitungan Manhattan Distance dengan K = 5

Hari ke	(ºC)	(%)	(m/s)	(mm)	Manhattan Distance	Label
4	23,2	84	1	1,5	8,8	Sangat Ringan
5	23,7	79	2	0,5	8,8	Sangat Ringan
6	22,7	82	2	0	9	Sangat Ringan
7	23,3	81	2	23,2	20	Ringan
8	23,7	78	2	42,9	43,1	Sedang

Maka dapat ditarik kesimpulan data uji ini masuk kedalam label Sangat Ringan, dikarenakan *K* terdekat sebanyak 5 menyatakan label Sangat Ringan = 3, Ringan 1, dan Sedang = 1. Data uji yang sudah berlabel ditujukan pada Tabel 7.

Tabel 6. Data Uji yang Sudah Berlabel

Hari ke	(ºC)	(%)	(m/s)	(mm)	Manhattan Distance	Label
2539	23,2	81	4	5,3	Sangat Ringan	2539

Pembahasan II

Pengujian Metode Menggunakan *Confuision Matrix* Setelah dilakukan perhitungan *Accuracy, Precision, Recall, dan F1-Score*. Dapat disimpulkan hasil yang didapatkan seperti pada Tabel 8. Dengan nilai akurasi sebesar 85.78%.

Tabel 7. Pengujian Metode Menggunakan Confuision Matrix

Kelas	*Accuracy*	*Precision*	*Recall*	F1-*Score*
Sangat Ringan	90.05%	90%	86%	87%
Ringan	90.05%	80%	85%	82%
Sedang	94%	77%	85%	80%
Lebat	95.84%	89%	86%	87%
Sangat Lebat	96.63%	88%	85%	86%

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian ini adalah memprediksi curah hujan menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* dengan parameter temperatur rata-rata, kelembapan rata-rata, kecepatan angin rata-rata, dan curah hujan. Menghasilkan suatu prediksi curah hujan harian dengan melihat hasil prediksi curah hujan menggunakan metode *K-Nearest Neighbor*. Parameter yang paling berpengaruh dalam hasil akurasi yaitu kecepatan angin rata-rata dikarenakan menurut BMKG angin berperan dalam memindahkan awan dari satu tempat ke tempat yang lainnya. Wilayah yang memiliki angin yang lemah memiliki kemungkinan memiliki intensitas curah hujan yang kecil. Berdasarkan nilai *K* yang telah dilakukan pelatihan *K-Cross Validation* maka didapatkan hasil terbaik sebanyak 5 dengan nilai akurasi sebesar 86.199%. Hasil pengujian metode dengan menggunakan *Confusion Matrix* menghasilkan akurasi sebesar 85.78%.

REFERENSI

[1] B. Tjasyono H. K., *Meteorologi Indonesia Volume I -Karakteristik dan Sirkulasi Atmosfer*, vol. I. 2012.

[2] B. Irawan, "Fenomena Anomali Iklim El Nino dan La Nina: Kecenderungan Jangka Panjang dan Pengaruhnya terhadap Produksi Pangan," *Forum Penelit. Agro Ekon.*, vol. 24, no. 1, p. 28, 2016.

[3] F. R. Lumbanraja, R. S. Sani, D. Kurniawan, and A. R. Irawati, "Implementasi Metode Support Vector Machine Dalam Prediksi Persebaran Demam Berdarah Di Kota Bandar Lampung," *J. Komputasi*, vol. 7, no. 2, 2019.

[4] S. B. Navathe, W. Wu, S. Shekhar, X. Du, X. Sean Wang, and H. Xiong, "Database Systems for Advanced Applications: 21st International Conference, DASFAA 2016 Dallas, TX, USA, April 16–19, 2016 Proceedings, Part I," *Lect. Notes Comput. Sci. (including Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinformatics)*, vol. 9642, pp. 214–228, 2016.

[5] A. Bode, "K-Nearest Neighbor Dengan Feature Selection Menggunakan Backward Elimination Untuk Prediksi Harga Komoditi Kopi Arabika," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 9, no. 2, pp. 188–195, 2017.

[6] P. S. Statistika, F. Matematika, D. A. N. Ilmu, P. Alam, and U. I. Indonesia, "Perbandingan Hasil Metode Naïve Bayes Classifier dan Support Vector Machine Dalam," 2018.

[7] D. Howard and B. Mark, "Neural Network Toolbox Documentation," *Neural Netw. Tool*, p. 846, 2004.

[8] N. Ritha, M. Bettiza, and A. Dufan, "Prediksi Curah Hujan dengan Menggunakan Algoritma Levenberg-Marquardt dan Backpropagation," *J. Sustain.*, vol. 5, no. 2, pp. 11–16, 2016.

[9] F. Gorunescu, *Intelligent System Reference Library, Volume 12*. 2005.

[10] M. Bramer, *Principles of Data Mining*, no. January 2007. 2007.

[11] A. Anjomshoaa and M. Salmanzadeh, "Filling missing meteorological data in heating and cooling seasons separately," *Int. J. Climatol.*, vol. 39, no. 2, pp. 701–710, 2019.

[12] H. Leidiyana, "Penerapan Algoritma K-Nearest Neighbor Untuk Penentuan Resiko Kredit Kepemilikan Kendaraan Bermotor," *J. Penelit. Ilmu Komputer, Syst. Embed. Log.*, vol. 1, no. 1, pp. 65–76, 2013.

[13] M. J. Hartmann and G. Carleo, "Neural-Network Approach to Dissipative Quantum Many-Body Dynamics," *Phys. Rev. Lett.*, vol. 122, no. 25, p. 250502, 2019.

[14] K. Crammer, "On the algorithmic implementation of multiclass kernel-based vector machines," *J. Mach. Learn. Res. - JMLR*, vol. 2, no. 2, pp. 265–292, 2002.

[15] A. J. T, D. Yanosma, and K. Anggriani, "Implementasi Metode K-Nearest Neighbor (Knn) Dan Simple Additive Weighting (Saw) Dalam Pengambilan Keputusan Seleksi Penerimaan Anggota Paskibraka," *Pseudocode*, vol. 3, no. 2, pp. 98–112, 2017

[16] M. Fansyuri, "Analisa algoritma klasifikasi k-nearest neighbor dalam menentukan nilai akurasi terhadap kepuasan pelanggan (study kasus pt. Trigatra komunikatama)," *Humanika J. Ilmu Sos. Pendidikan, dan Hum.*, vol. 3, no. 1, pp. 29–33, 2020.

[17] N. Reflan, A. Aflahah, Kusrini, and Juwari, "Implementasi Metode K-Nearest Neighbor (Knn) Untuk Memprediksi Varietas Padi Yang Cocok Untuk Lahan Pertanian," *J. Inf. Politek. Indonusa Surakarta*, vol. 4, pp. 2–8, 2018.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2751

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

PREDIKSI PERSEDIAAN PRODUK BERDASARKAN DATA TRANSAKSI DENGAN METODE *ASSOCIATION RULE*

Ardiansyah Munawarman[1], Tacbir Hendro Pudjiantoro[2], dan Puspita Nurul Sabrina[3]

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Jendral Achmad Yani[1,2,3]
e-mail: m17ardi@gmail.com

ABSTRACT

The amount of competition in the business world of the company requires managers to conduct purchase analysis on consumers. Increasing consumer demand must be balanced with technology. So far, the sales process results have only been reported to the company to find out how many items were sold and their income. Availability of goods to be sold is an important factor. Constraints that are often faced are difficulties in recording outgoing goods, arranging itemset patterns at the same time, annual sales reports are not used as a reference for anticipating inventory. The amount of data requires a data mining process, which can be analyzed on consumers in their transaction activities. One of the methods in data mining techniques, namely association rule mining, can be used to find relationships between data and algorithms to find candidates for association rules. The algorithm that can be used is the a priori algorithm based on transaction data. In this study, the minimum support is 15% and the minimum confidence value is 47% so that consumers tend to buy children's Zipper products, Hoodies, and Children's Hoodie products with predictions that the stock of children's Hoodies is less than 321 quantity from Children's Zipper and Hoodies.

Keywords: *Data Mining; Association Rule; Apriori Algorithm; Prediction; Transaction Data.*

ABSTRAK

Banyaknya persaingan dalam dunia bisnis pihak perusahaan mengharuskan pengelola melakukan analisis pembelian terhadap konsumen. Dengan meningkatnya permintaan konsumen harus diimbangi dengan teknologi. Selama ini, hasil dari proses penjualannya hanya menjadi laporan pada perusahaan untuk mengetahui berapa banyak barang terjual dan pendapatannya. Ketersediaan barang yang akan dijual jadi faktor yang penting. Kendala yang sering dihadapi yaitu kesulitan dalam pencatatan keluar barang, mengatur pola *itemset* dalam waktu bersamaan, laporan penjualan tiap tahunnya tidak digunakan sebagai acuan untuk

mengantisipasi persediaan barang. Banyaknya data tersebut membutuhkan sebuah proses data *mining*, yang menganalisis konsumen dalam aktivitas transaksinya. Association rule mining ialah salah satu metode teknik data mining yang dapat digunakan untuk menemukan hubungan antar data dengan algoritma untuk mencari kandidat aturan asosiasi. Algoritma yang bisa dipakai adalah algoritma apriori bedasarkan data transaksi. Pada penelitian ini yaitu *minimum support* 15% dan nilai *minimum confidance* 47%, sehingga konsumen cenderung membeli produk Zipper anak, Hoodie dan produk Hoodie Anak dengan hasil prediksi stok Hoodie anak kurang 321 jumlah dari Zipper Anak dan Hoodie.

Kata kunci: Data *Mining*; *Association Rule*; Algoritma Apriori; Prediksi; Data Transaksi.

PENDAHULUAN

Custome Clothing Concepts merupakan salah satu konveksi di jawa barat yang didirikan pada tahun 2016. Semakin banyaknya persaingan dalam dunia bisnis, Pihak perusahaan mengharuskan pengelola melakukan analisis pembelian konsumen yang dilakukan dalam satu transaksi untuk dapat menemukan strategi bisnis. Dengan meningkatnya permintaan konsumen secara otomatis ini harus diimbangi menggunakan teknologi agar laporan dan hasil penjualannya dapat dimanfaatkan untuk dijadikan informasi. Sejauh ini, hasil dari proses penjualannya dijadikan laporan agar dapat dilihat banyaknya produk terjual dan banyaknya pemasukan, ketersediaan barang yang akan dijual menjadi salah satu faktor yang perlu dipertimbangkan, Karena persediaan barang ini dapat dimanfaatkan untuk menganalisis perilaku konsumen saat membeli produk sekaligus dalam satu transaksi. Ada juga keterbatasan yang selalu ditemui ialah masalah dalam pendataan keluar barang, menentukan pola untuk mencari *itemset* apa saja yang selalu dipakai pada saat bersamaan. Setiap penambahan stok barang pihak pengelola tidak memanfaatkannya secara maksimal yang mengakibatkan kekurangan barang padahal data transaksi ini dapat dimanfaatkan bagi perusahaan untuk dikemudian hari. Maka dengan banyaknya data tersebut dapat dimanfaatkan dengan proses data *mining* menggunakan metode yang dapat merubah banyaknya data agar diolah menjadikan pengetahuan atau informasi baru[1].

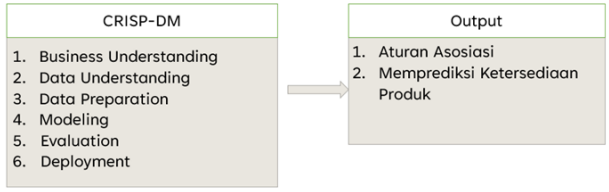
Data *mining* ialah suatu tahapan untuk menggunakan lebih dari satu teknik pembelajaran komputer (*machine learning*), mengkaji dan mengekstrak pemahaman (*knowledge*) secara impulsif[2]. Data mining juga merupakan prosedur yang membantu dalam penggunaan data, akumulasi data, riwayat penggunaan yang bermanfaat untuk mendapatkan keterkaitan, hubungan dengan pola dalam kumpulan data besar[3]. Adanya teknik data *mining* bermanfaat untuk menganalisis karakteristik konsumen dalam aktivitas transaksinya. *association rule* merupakan salah satu teknik *mining* yang dapat digunakan untuk mengetahui keterkaitan antar data atau kumpulan data yang menderet dengan data yang lainnya[4]. Berdasarkan dari data transaksi dengan metode aosiasi berguna bagi perusahaan agar mendapatkan hubungan produk dalam satu transaksi [5]. Dalam metode ini dibutuhkan algoritma untuk mencari kandidat aturan asosiasi yaitu algoritma apriori[6]. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh *Agnes Novianti & Erlin Elisa* tahun 2020 dengan judul "Penentuan Aturan Asosiasi Pola Pembelian Pada Minimarket dengan algoritma Apriori" hasil dalam penelitian ini cukup efektif karena menentukan nilai *support* dan nilai *confidence* cukup baik yaitu Telor dan Mie, dengan nilai *support* 40% dan nilai *confidence* 85.71%. Hasil perhitungannya diperoleh dan dijadikan penentuan tata letak barang - barang yang sering dibeli bersamaan sehingga saling bersebelahan disatu tempat[7], dan juga pada penelitian *Novalia Barkah, Entin Sutinah, Nani Agustina* pada tahun 2020 dengan judul "Metode Asosiasi Data *Mining* Untuk Analisa Persediaan Fiber Optik Menggunakan Algoritma Apriori" hasil dalam penelitian ini sangat baik karena menentukan nilai *support* 52.36% dan nilai *confidance* 100% dan perusahaan dapat menyiapkan barang secara berkala pada waktu yang bersamaan agar tidak kehabisan stok[8].

Berdasarkan atas penelitian tersebut bahwa algoritma apriori menyatakan lebih efektif karena Algoritma ini membutuhkan waktu lebih sedikit daripada algoritma lain dalam metode aturan asosiasi. Pada metode *association rule* juga berdasarkan beberapa peneliti pendahulu

tersebut lebih efektif dalam memprediksi ketersediaan produk untuk dikemudian hari. Sehingga penelitian ini melakukan proses data *mining* pada data transaksi dengan menggunakan metode *association rule* algoritma apriori. Dengan memiliki tujuan untuk memberitahu pengetahuan baru dari metode *association rule algoritma apriori* dan juga mampu memberikan informasi mengenai jenis-jenis produk yang saling berkaitan pada perusahaan. Selain memberikan pengetahuan pada suatu algoritma mengenai keefektifan juga mampu memberikan solusi bagi perusahaan dengan adanya aturan asosiasi algoritma apriori.

METODE

Metode penelitian adalah cara atau proses yang digunakan untuk melakukan penelitian guna memenuhi tujuan penelitian dan merumuskan masalah. Pada penelitian akan dilakukan dalam beberapa tahapan untuk mencapai hasil yang diinginkan, terdapat pada Gambar 1 meliputi:



Gambar 1. Tahapan Metode

1. Tahap *CRISP-DM*

Pada tahap ini akan dilakukan pengolahan data yang telah didapatkan sebelumnya dengan metode *Cross Industry Standard Process for Data Mining* (*CRISP-DM*), yang merupakan tahapan untuk menyelesaikan masalah bisnis ke dalam tugas data *mining* serta menjalankan tugas data *mining* independen dari area aplikasi dan teknologi yang digunakan[9][10]. berikut tahapan *CRISP-DM* diantaranya:

a. Business Understanding

Tahap ini yaitu untuk memastikan kualitas juga mencapai waktu siklus yang pendek serta dilakukannya pemahaman tujuan dan kebutuhan dari sudut pandang bisnis, lalu menerapkannya pada masalah yang terkait dalam masalah data *mining* dengan menggunakan data transaksi pada perusahaan Custom Clothing Concepts yang terletak di kota Bandung Jawa barat.

b. Data Understanding and Data Preparation

Tahap ini melakukan pemeriksaan data, data yang digunakan yaitu data transaksi dari 1 Januari 2019 sampai dengan 31 Juni 2019 berjumlah 3210 *record* dengan 16 atribut diantaranya Hoodie, Hoodie Anak, Zipper, Zipper Anak, Vest Hoodie, Vest Zipper, Vest Anak, Sweater, Sweater Anak, Tshirt, Tshirt Anak, Poloshirt, Poloshirt Anak, Topi, Snapback, dan Trucker. agar nantinya data yang diperlukan untuk penelitian dapat dikelola dengan mudah. kemudian data yang telah kumpulkan akan diuji meliputi tahap data *selection*, data *cleaning*, dan data *transformation* agar menghasilkan set data yang diperlukan.

c. Modelling

Tahap pemodelan ini yaitu untuk menentukan algoritma apa yang akan dipakai dalam teknik data *mining*. Dalam tahap ini terbagi menjadi beberapa langkah diantaranya: pendekatan iterative, *scanning database*, mengkombinasikan *item*, menentukan nilai ambang (*min_support*), memenuhi aturan *min_support* dan *min_confidence*, kemudian nilai *support* dan nilai *confidence* dihitung, lalu dari hasil prediksi keseluruhan transaksi yang merupakan aturan asosiasi yang paling baik yaitu hasil perkalian dari nilai *support* dan *confidence* yang paling tinggi.

d. Evaluation and Deployment

Tahap *evaluation* melakukan tinjauan kembali pada langkah langkah yang telah dilakukan sebelumnya pada membangun model agar lebih teliti dalam mengevaluasi setelah kelompok –

kelompok terbentuk dari hasil pemodelan tersebut. Kemudian tahap *deployment* memperoleh informasi yang telah diperoleh dari tahap sebelumnya untuk dilakukannya pelaporan proses data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan Data I

Pada penelitian ini terdapat 16 *item* data transaksi, namun pada perhitungan ini dilakukan dengan mengambil 5 sample produk dan 8 jumlah transaksi dari satu data. Perhitungan dilakukan dengan teknik data *mining* yaitu *association rule* beserta algoritma yang digunakan. Dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Penerapan Algoritma Apriori

NO	HOODIE	HOODIE ANAK	ZIPPER	ZIPPER ANAK	VEST HOODIE
1	1	0	1	0	0
2	1	0	1	1	0
3	1	0	0	0	0
4	1	0	0	1	0
5	0	1	0	1	0
6	1	0	1	1	0
7	1	1	1	1	0
8	0	1	0	0	1
Jumlah *Itemset*	6	3	4	5	1

Selanjutnya menentukan *minimum support* dan *minimum confidance*, pada data sample tersebut menentukan *minimum support* dengan 0.5 dan *minimum confidance* 0.7. Ketika sudah menentukan *minimum support* dan *minimum confidance*nya, langkah selanjutnya menentukan *frequent itemset* dari jumlah item pada data transaksi. Dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Frequent Itemset

No	*Itemset*	Jumlah *Itemset*	*Support*
1	HOODIE	6	75%
2	HOODIE ANAK	3	38%
3	ZIPPER	4	50%
4	ZIPPER ANAK	5	63%
5	VEST HOODIE	1	13%

Hasil dari *Frequent itemset* diseleksi dan digabungkan dengan *item* yang lainnya yang berkaitan dengan *support* lebih dari 50% dari hasil jumlah *itemset* dibagi dengan jumlah data transaksi. *Support* yang lebih dari 50% diseleksi dan digabungkan *itemset* lainnya. Yang menghasilkan *itemset* baru, dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Kombinasi Item Frequent Itemset

2 *Itemset*	Jumlah *Itemset*	*Support*
HOODIE, ZIPPER	4	50%
ZIPPER ANAK, HOODIE	4	50%
ZIPPER, ZIPPER ANAK	3	38%

Setelah itu menyeleksi kembali *support* yang kurang dari 50% akan dihapus karena tidak memenuhi *minimum support* yang telah ditetapkan sebelumnya. Sebaliknya, *support* yang lebih dari 50% akan dikombinasikan kembali dengan *item* lainnya. Dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Tiga Itemset

3 *Itemset*	Jumlah *itemset*	Support
HOODIE, ZIPPER, ZIPPER ANAK	3	38%

Karena 3 *itemset* tidak mencapai *support* maka menggunakan 2 *itemset*, Selanjutnya menggunakan *frequent itemset* untuk menghasilkan *association rule*, dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Kombinasi Item Yang Memenuhi *Support* Dan *Confidance*

Itemset	*Support*	*Confidance*
HOODIE, ZIPPER	50%	67%
ZIPPER, HOODIE	50%	100%
ZIPPER ANAK, HOODIE	50%	80%
HOODIE, ZIPPER ANAK	50%	67%

Jadi dengan *minimal support* 50% dan *minimal confidance* 70% maka *association rule* yang didapat adalah pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6 Hasil Kombinasi Memenuhi *Support* Dan *Confidance*

ZIPPER -> HOODIE	[50%,100%]
ZIPPER ANAK -> HOODIE	[50%,80%]

Pembahasan Data II

Untuk mengetahui hubungan kombinasi antar *item* maka selanjutnya masuk dalam tahap evaluasi yaitu dilakukan pengujian menggunakan *tools* dengan Rapid Miner. Sebelumnya telah diperoleh hasil aturan asosiasimya. Proses pengujian dengan menetukan nilai *minimum support* 0.5 dan nilai *minimum confidence* 0.7 terlihat pada Gambar 2.

No.	Premises	Conclusion
1	ZIPPER ANAK	HOODIE
2	ZIPPER	HOODIE

Gambar 2. Hasil *Tools* Rapid Miner

Dalam tahap evaluasi yang telah diperoleh akan didokumentasikan dalam laporan agar lebih mudah dipahami oleh bagian admin. Hasil perhitungan pada tahap *modeling* menggunakan algoritma apriori. Hasil asosiasi pelanggan ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7 Hasil Association Rule

NO TRANSAKSI	HOODIE	ZIPPER	ZIPPER ANAK
2	1	1	1
6	1	1	1
7	1	1	1

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan untuk memprediksi ketersediaan produk dengan menggunakan metode *association rule* data transaksi pada *Custome Clothing Concept*, data sebanyak 3210 *record* telah di *selection* dan juga *cleaning* menjadi 913 *record* dalam kurun waktu 6 bulan. Maka menghasilkan beberapa aturan, aturan tertingginya yaitu dengan nilai *minimum*

support 15% dan nilai *minimum confidance* 47%, sehingga konsumen cenderung membeli produk Zipper anak, Hoodie dan produk Hoodie anak dengan hasil prediksi stok Hoodie anak kurang 321 jumlah dari Zipper Anak dan Hoodie. Serta mampu memberikan solusi bagi perusahaan untuk memprediksi ketersediaan produk berdasarkan data transaksinya dengan menggunakan algoritma apriori.

DAFTAR PUSTAKA

[1] M. B. Program *et al.*, "Algoritma Asosiasi Dengan Algoritma Apriori Untuk Analisa Data Penjualan," *J. Pilar Nusa Mandiri*, vol. XII, no. 2, pp. 121–129, 2016.

[2] D. Sophia and L. Y. Banowosari, "Implementasi Metode Aturan Asosiasi Menggunakan Algoritma Apriori Pada Data Transaksi Penjualan Di Waroeng Spesial Sambal," *J. Inform. dan Komput.*, vol. 22, no. 1, pp. 44–56, 2017.

[3] A. Junaidi, A. Rahman, and Y. Yunita, "Prediksi Persediaan Bahan Baku untuk Produksi Percetakan Menggunakan Metode Asosiasi," *Paradig. - J. Komput. dan Inform.*, vol. 23, no. 1, pp. 25–31, 2021, doi: 10.31294/p.v23i1.9597.

[4] A. Aditya, C. Putra, H. Haryanto, and E. Dolphina, "Implementasi Metode Association Rule," *CSRID J.*, vol. 10, no. 1, pp. 93–103, 2018, [Online]. Available: https://www.doi.org/10.22303/csrid.10.2.2018.93-103.

[5] D. Listriani, A. H. Setyaningrum, and F. Eka, "Penerapan Metode Asosiasi Mmenggunakan Algoritma Apriori Pada Aplikasi Analisa Pola Belanja Konsumen (Studi Kasus Toko Buku Gramedia Bintaro)," *J. Tek. Inform.*, vol. 9, no. 2, pp. 120–127, 2018, doi: 10.15408/jti.v9i2.5602.

[6] M. Fauzy, K. R. Saleh W, and I. Asror, "Penerapan Metode Association Rule Menggunakan," *J. Ilm. Teknol. Inf. Terap.*, vol. II, no. 2, pp. 1–7, 2016.

[7] A. Novianti and E. Elisa, "Penentuan Aturan Asosiasi Pola Pembelian Pada Minimarket Dengan Algoritma Apriori," *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 2, no. 1, pp. 64–70, 2020, [Online]. Available: http://ejurnal.seminar-id.com/index.php/bits/article/view/300.

[8] N. Barkah, E. Sutinah, and N. Agustina, "Metode Asosiasi Data Mining Untuk Analisa Persediaan Fiber Optik Menggunakan Algoritma Apriori," *J. Kaji. Ilm.*, vol. 20, no. 3, pp. 237–248, 2020, doi: 10.31599/jki.v20i3.288.

[9] S. Huber, H. Wiemer, D. Schneider, and S. Ihlenfeldt, "DMME: Data mining methodology for engineering applications - A holistic extension to the CRISP-DM model," *Procedia CIRP*, vol. 79, pp. 403–408, 2019, doi: 10.1016/j.procir.2019.02.106.

[10] F. Martinez-Plumed *et al.*, "CRISP-DM Twenty Years Later: From Data Mining Processes to Data Science Trajectories," *IEEE Trans. Knowl. Data Eng.*, vol. 33, no. 8, pp. 3048–3061, 2021, doi: 10.1109/TKDE.2019.2962680.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2799

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Analisis Percakapan di Media Sosial Twitter Terkait Pemindahan Ibu Kota Menggunakan Social Network Analysis Berbasis Model Jejaring Tersentralisasi

Tresna Maulana Fahrudin[1], Ibnu Zahy' Atha Illah[2], dan Primus Akbar Atnanda[3]

Program Studi Sains Data, Fakultas Ilmu Komputer,
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur[123]
e-mail: tresna.maulana.ds@upnjatim.ac.id

ABSTRACT

The government's plan to the capital relocation to East Kalimantan has the pros and cons of public perception on social media. The capital relocation can have a positive impact on infrastructure development and the economic in the Eastern Region of Indonesia. On the other hand, the capital relocation needs to also consider the balance of the forest ecosystem in Kalimantan, operational costs, and the economic condition of the community in the midst of the Covid-19 pandemic. Public perception of the issue of capital relocation can be obtained through social media as a forum for freedom of opinion and control of government policies. In order to obtain the suitability of public perception with circulating issues related to the capital relocation, it is necessary to analyze conversations on Twitter social media using social network analysis based on a centralized network model and a metric of measurement using degree centrality, eigenvector centrality, and betweenness centrality. The social network model related to the capital relocation produces 47 nodes and 40 edges. The results of the study concluded that the majority of netizens supported the capital relocation to Penajam Paser Utara Regency in East Kalimantan Province.

Keywords: *Social media; capital relocation; social network analysis; network model; centralized*

ABSTRAK

Rencana pemerintah untuk melakukan pemindahan ibu kota ke Kalimantan Timur menuai pro dan kontra terhadap persepsi publik di media sosial. Pemindahan ibu kota dapat memberikan dampak positif terhadap pembangunan infrastruktur dan poros ekonomi di wilayah Kawasan Timur Indonesia. Di sisi lain,

pemindahan ibu kota perlu mempertimbangkan juga terkait keseimbangan ekosistem hutan di Kalimantan, biaya operasional, dan kondisi ekonomi masyarakat di tengah pandemi Covid-19. Persepsi publik terhadap isu pemindahan ibu kota ini dapat diperoleh melalui media sosial sebagai wadah kebebasan berpendapat dan mengontrol kebijakan pemerintah. Guna memperoleh kesesuaian persepsi publik dengan isu yang beredar terkait pemindahan ibu kota, maka diperlukan analisis percakapan di media sosial Twitter menggunakan *social network analysis* berbasis model jejaring tersentralisasi dan matriks pengukuran *degree centrality, eigenvector centrality*, dan *betweenness centrality*. Model jejaring sosial terkait pemindahan ibu kota menghasilkan 47 buah *nodes* dan 40 buah *edges*. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa mayoritas warganet mendukung pemindahan ibu kota ke Kabupaten Penajam Paser Utara di Provinsi Kalimantan Timur.

Kata kunci: Media sosial; pemindahan ibu kota; analisis jejaring sosial; model jejaring; tersentralisasi

PENDAHULUAN

Pemindahan ibu kota merupakan suatu hal yang tidak lama pernah dilakukan sejak zaman penjajahan Belanda, di mana saat itu Indonesia sempat memindahkan ibu kota ke Daerah Istimewa Yogyakarta dikarenakan Jakarta mulai dijajah kembali oleh pasukan Belanda. Namun, pada konteks pemindahan ibu kota pada tahun 2024 bukanlah hal terkait penjajahan lagi, melainkan terdapat permasalahan yang menimpa ibu kota saat ini yaitu Jakarta [1]. Banyak hal atau isu yang sering dikaitkan dengan pemindahan ibu kota kali ini. Beberapa isu dikaitkan dengan konsentrasi kegiatan yang berpusat di Pulau Jawa, khususnya DKI Jakarta, isu lingkungan, kepadatan penduduk, pembangunan dan pergerakan roda ekonomi masyarakat.

Presiden Republik Indonesia, Joko Widodo menyampaikan terkait pemindahan ibu kota sejak tanggal 26 Agustus 2019. Hal ini sesuai dengan yang disampaikan oleh Kementerian PPN/Bappenas pada tahun 2019 bahwa Pulau Jawa memiliki beban besar terhadap kepadatan penduduk di mana lebih dari setengah penduduk Indonesia berpusat di Pulau Jawa dan PDB Nasional mencapai 58,49% jika dibandingkan dengan pulau lainnya. Pulau Jawa diprediksi mengalami krisis ketersediaan air khususnya di DKI Jakarta dan Jawa Timur. Penurunan permukaan tanah juga terjadi di ibu kota karena masifnya pembangunan gedung bertingkat, ditambah meningkatnya air laut dan rawan musibah banjir [2].

Kepadatan penduduk kian hari kian bertambah menjadi salah satu faktor yang dipertimbangkan dalam pemindahan ibu kota ini dikarenakan mengakibatkan terjadinya kemacetan lalu lintas dengan kerugian ekonomi mencapai Rp56 triliun per tahun. Pembangunan kota-kota di Indonesia cenderung monoton dan banyak pengembangan kota yang minim fungsi di mana cukup banyak lahan yang terbuang yang disebabkan oleh pola kepadatan rendah. Pemindahan Ibu Kota Negara (IKN) baru diharapkan mampu mengubah poros ekonomi yang berpusat di DKI Jakarta dan pemerataan pembangunan di Indonesia [3]. Secara spasial, Ibu Kota Negara baru terletak mendekati titik tengah negara Indonesia seperti yang pernah direncanakan oleh Presiden Republik Indonesia Pertama Ir. Soekarno di Palangkaraya Provinsi Kalimantan Tengah. Namun, Presiden Republik Indonesia ketujuh Joko Widodo telah merencanakan Ibu Kota Negara baru berada di Provinsi Kalimantan Timur dengan berbagai pertimbangan strategisnya [4].

Program kerja pembangunan Kawasan Timur Indonesia, di antaranya pembangunan infrastruktur, sistem logistik nasional, pengembangan potensi pariwisata, dan mengurangi kesenjangan dengan Kawasan Barat Indonesia. Kesenjangan ini dapat dilihat bagaimana pembangunan jalan yang berdampak positif terhadap pendapatan faktor produksi di wilayah intra dan antarwilayah barat-timur Indonesia di mana Kawasan Barat Indonesia lebih banyak mendapatkan manfaat dibandingkan Kawasan Timur Indonesia [5]. Pro dan kontra yang timbul akibat dari pemindahan ibu kota ini pun tak terhindarkan, ada yang berpendapat rencana tersebut merupakan sebuah gagasan besar dan strategis untuk kemajuan bangsa. Namun, ada juga yang menilai rencana ini akan merusak ekosistem salah satu hutan terbesar di Kalimantan. Selain itu, pemindahan ibu kota juga akan membuat Indonesia terlalu bergantung ke negara lain

dikarenakan banyak investor yang datang. Biaya pemindahan ibu kota ke Kalimantan Timur juga akan membuat defisit APBN (Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara) [6]. Apalagi di tengah kondisi perekonomian masyarakat di Indonesia yang masih terpuruk dengan adanya pandemi Covid-19 akan banyak mengundang beragam persepsi publik. Masyarakat Indonesia juga semakin mahir dalam menggunakan platform media sosial yang digunakan sebagai wadah dalam menyampaikan pendapat dan kritik mereka terkait pemindahan ibu kota ini.

Pada platform media sosial Twitter terlihat banyak silang pendapat yang terjadi disana, mulai dari tokoh pejabat hingga para *influencer*. Terdapat penelitian yang menyetujui terkait pemindahan ibu kota menyampaikan bahwa Kalimantan menjadi tempat yang cocok dikarenakan banyaknya lahan kosong yang tersedia milik pemerintah sehingga tidak perlu melakukan pengambilan lahan [7]. Di sisi lain, terdapat penelitian yang menganalisis terkait inkonsistensi pemerintah terkait pemindahan ibu kota pascapandemi Covid-19 yang dipengaruhi narasi publik dari media massa dan media sosial. Beberapa faktor yang memengaruhi inkonsistensi kebijakan ini di antaranya pandemi Covid-19, ketersediaan anggaran, aspek kerusakan lingkungan, dan lemahnya dukungan publik [8].

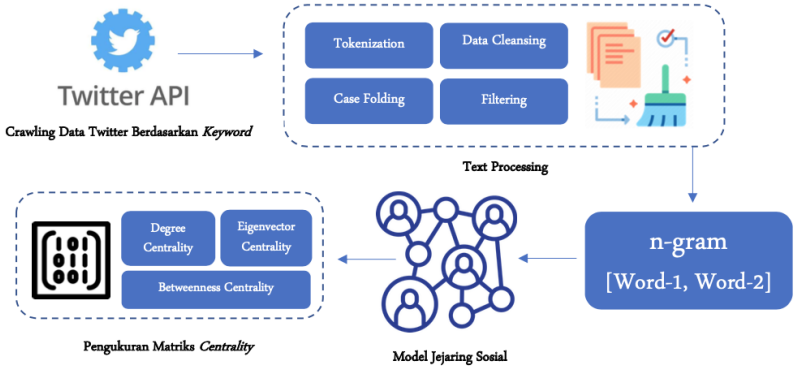
Analisis media sosial pada Twitter dapat dilakukan menggunakan metode *Social Network Analysis* (SNA) atau analisis jejaring sosial. Analisis jejaring sosial adalah metode analisis yang memproses hubungan interaksi antar pengguna dengan memanfaatkan teori graf. Analisis jejaring sosial menggambarkan hubungan sosial yang merepresentasikan kata percakapan dengan *node* dan hubungan antar kata percakapan direpresentasikan dengan *edge*. Beberapa penelitian yang berkaitan dengan analisis jejaring sosial di antaranya tentang pemanfaatan analisis jaringan sosial dalam penentuan *centrality* dalam pengembangan web berita *online*. Penelitian tersebut berusaha menentukan aktor yang paling berpengaruh dalam tagar #Indonesia dihitung menggunakan *centrality* yang terdiri dari *degree centrality, betweenness centrality, dan closeness centrality* [9].

Penelitian lainnya tentang implementasi *social network analysis* dalam penyebaran informasi virus corona (Covid-19) di Twitter. Penelitian tersebut bermaksud untuk mengetahui akun-akun twitter yang berpengaruh terkait Covid-19. Hasil analisisnya menunjukkan bahwa aktor paling berpengaruh dalam penyebaran informasi terkait Covid-19 di Twitter adalah akun @PratiwiHAM diikuti dengan akun berita resmi seperti @kompascom, @detikcom dan @asumsico serta akun resmi pemerintah @BNPB_Indonesia [10]. Berbeda dengan penelitian-penelitian di atas, peneliti lain menganalisis jejaring sosial tokoh publik menggunakan metode GrapML. Penelitian tersebut menggunakan metode GraphML yang mampu memvisualisasikan hubungan jejaring sosial individu dengan individu lain ke dalam bentuk grafik dan mampu menentukan bobot ikatan individu terhadap individu lain atau seberapa kuat hubungan individu tersebut terjalin. Hasil penelitian menunjukkan diagram derajat sentralitas dengan aktor yang paling dominan yakni aktor 12, aktor 5, dan aktor 12 dengan masing-masing jumlah ikatan sebanyak 68, 54 dan 30 serta pada diagram *pagerank* aktor aktor 72, 128, 129, 130, 131, 132, 133 adalah yang paling dominan [11].

Berdasarkan pemanfaatan *social network analysis* yang telah dibangun oleh peneliti lain sebelumnya, penelitian ini mengusulkan analisis percakapan di media sosial Twitter pemindahan ibu kota menggunakan *social network analysis* berbasis model jejaring tersentralisasi. Data percakapan warganet dikumpulkan dari *tweets* terkait dengan pemindahan ibu kota yang diunggah oleh pengguna Twitter dan ditarik melalui API Twitter. Selanjutnya, dilakukan *text processing* dimulai dari *tokenization, case folding, filtering,* dan *bigram*. Lalu, dilanjutkan pembangunan model jejaring sosial, dan matriks pengukuran *centrality* menggunakan *degree centrality, eigenvector centrality,* dan *betweenness centrality.*

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini disajikan dalam bentuk desain sistem seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain sistem analisis percakapan di media sosial Twitter pemindahan ibu kota menggunakan *social network analysis* berbasis model jejaring tersentralisasi

Pengumpulan Sumber Data Tweets

Pengumpulan data tweets pada Twitter menggunakan kata kunci "pemindahan ibu kota". Pada penelitian ini diperoleh 3,745 tweets dari pengguna twitter yang relevan dengan kata kunci yang telah diinputkan ke dalam sistem. Metode pengumpulan data Twitter menggunakan API kependekan dari *Application Programming Interface* yang diatur mekanisme penarikan datanya dengan menyertakan *consumer key*, *consumer secret*, *access token*, dan *access token secre.*

Text Processing

Text Processing merupakan serangkaian pengolahan data mentah (*raw data*) yang belum terstruktur menjadi lebih terstruktur agar dapat dianalisis lebih lanjut [12]. *Text processing* yang dilakukan pada penelitian ini adalah *cleansing* tanda baca, *case folding*, *tokenization*, *filtering*, dan *cleansing collection words.*

Penjelasan tahapan *text processing* sebagai berikut:

- *Cleansing* tanda baca adalah proses menghapus semua tanda baca yang terdapat dalam data tweets. Tanda baca seperti "!"#$%&'()*+,-./:;<=>?@[\]^_`{|}~" akan dihilangkan karena tidak diperlukan dalam proses analisis data twitter.
- *Case folding* adalah proses mengubah semua karakter huruf dalam dokumen yang mengandung huruf kapital menjadi huruf kecil. Huruf 'a' hingga 'z' adalah karakter yang dapat diterima. *Case folding* digunakan untuk menangani kemungkinan input berupa huruf kapital atau non-kapital. Contoh penerapan dari *case folding* adalah mengubah kalimat "Proyek Oligarki" menjadi huruf kecil seperti "proyek oligarki".
- *Tokenization* adalah proses pemecahan teks menjadi kata-kata individual, hal ini berguna untuk proses komputasi yang berkaitan dengan penghitungan frekuensi dan pengukuran kesamaan kalimat berdasarkan kata. Proses *tokenization* yang dilakukan pada penelitian ini sangat berguna pada tahap berikutnya.
- *Filtering* adalah tahap menyaring kata-kata penting dari hasil token dengan membuang kata yang kurang bermakna dalam dokumen. Beberapa contoh kata yang kurang bermakna seperti preposisi "yang", "di", "ke", "pada", dan "dari".
- *Cleansing collection words* adalah tahap menghapus kata-kata yang digunakan dalam kata kunci. Hal ini dilakukan agar tidak ada kekeliruan antara setiap frekuensi kata yang muncul pada data tweets. Selain itu, *emoticon* juga ikut dihapus dari tweets.

N-gram dan Pembuatan Model Jejaring Sosial

N-gram adalah urutan *n* item yang berdekatan dari suatu teks. Item dapat berupa fonem, suku kata, huruf, dan kata. Sebuah N-gram yang terdiri satu item disebut "unigram", dua item disebut "bigram", dan tiga item disebut "trigram" [13]. N-gram yang diterapkan pada penelitian ini adalah bigram yang terdiri dua kata yang saling berpasangan yang diperoleh dari tweets. Hasil bigram nantinya berguna untuk menghitung frekuensi pada masing-masing pasangan kata. Setelah frekuensi pasangan kata pada bigram telah terhitung, selanjutnya membuat model koneksi jejaring sosial yang terdiri dari *node* dan *edge*. Jejaring sosial merupakan suatu bentuk organisasi sosial yang didasarkan pada "jaringan" yang membentuk interkoneksi antarsimpul [14]. Beberapa contoh karakteristik jaringan di antaranya *centralized* (terpusat), *dense* (padat), *fragmented* (terfragmentasi), *closure* (tertutup), dan lainnya [15]. Pada penelitian ini pembentukan model jejaring sosial menggunakan *package* bahasa pemrograman Python yakni NetworkX. NetworkX berguna untuk membuat struktur model dan fungsi jejaring sosial yang kompleks.

Matriks *Centrality*

Matriks *centrality* berguna untuk mengetahui *node* yang paling berpengaruh pada sebuah jejaring model berdasarkan jumlah atau interaksinya, kedekatan jarak antar *node*, nilai pembobotan dan intensitas dilaluinya suatu *node* [16]. Dalam penelitian ini *node* direpresentasikan dalam bentuk individu kata. Pada penelitian ini matriks *centrality* yang digunakan adalah *degree centrality*, *eigenvector centrality*, dan *betweenness centrality*. Penjelasan masing-masing matriks *centrality* sebagai berikut:

- *Degree centrality* merupakan matriks pengukuran yang berguna untuk menentukan kata yang paling berperan berdasarkan banyaknya *edges* atau hubungan interaksi yang terbentuk antar *node* yang satu dengan *node* lainnya. Selain itu juga bisa diartikan sebagai jumlah koneksi atau interaksi yang dimiliki sebuah *node* pada jaringan. Tujuannya untuk mengetahui berapa jumlah *node* yang paling berpengaruh di dalam jaringan jejaring sosial tersebut selain *node* utama. Perhitungan *degree centrality* seperti yang ditunjukkan pada persamaan (1) berikut.
  $$C_D(v) = \frac{d(v)}{n-1} \quad (1)$$
  di mana $C_D(v)$ adalah *degree centrality,* di mana $d(v)$ adalah jumlah derajat dalam graf atau jumlah interaksi yang dimiliki node v dengan node lain dalam jaringan dan n adalah jumlah node dalam jaringan.
- *Eigenvector Centrality* adalah matriks pengukuran untuk menentukan pemberian bobot yang lebih tinggi pada node yang terhubung dengan node lain dan juga memiliki nilai *centrality* yang tinggi atau dapat dikatakan sebagai versi rekursif dari *degree centrality*. Untuk menentukan nilai *eigenvector* centrality, maka yang perlu dicari adalah nilai *eigenvalue* dan *eigenvector* dari *adjacency matrix A* dalam bentuk $A_{v,t}$ dan x_t adalah *eigenvector* dengan nilai *dominant eigenvalue* λ. Sentralitas titik *eigenvector* dari sebuah node v, yaitu x_v, dapat dengan persamaan (2) berikut.
  $$C_E(v) = x_v = \frac{1}{\lambda}\sum_{t \neq v \in V} A_{v,t} x_t \quad (2)$$
  di mana untuk menentukan *dominant eigenvector* dari *adjacency matrix A* digunakan metode yang disebut *power iteration,* sebuah algoritma untuk menghitung *eigenvalues.* Misalnya, diberikan *matrix A* yang telah terdiagonalisasi, algoritma akan menghasilkan *eigenvector* yang sesuai dengan *dominant eigenvalue* λ yang merupakan nilai eigen terbesar (dalam nilai absolut) dari matriks sehingga $Ax = \lambda x$.
- *Betweenness Centrality* berperan menentukan seberapa sering suatu *node* dilewati oleh node lain untuk menuju ke *node* tertentu dalam jaringan atau untuk mengetahui *node* mana yang akan menjadi mediasi bagi *node* lainnya. *Node* yang berperan sebagai mediasi

akan memiliki nilai *betweenness centrality* yang tinggi. Perhitungan *betweenness centrality* seperti yang ditunjukkan pada persamaan (3) berikut.

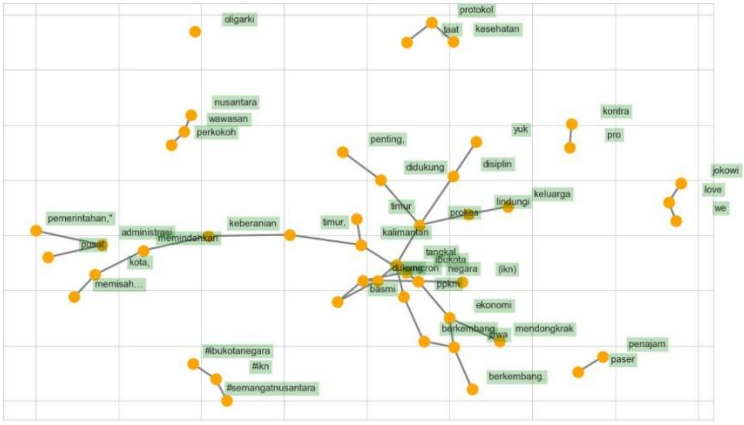
$$C_B(v) = \frac{2}{(n-1)(n-2)} \sum_{s \neq t \neq v \in V} \frac{\sigma_{st}(v)}{\sigma_{st}} \quad (3)$$

di mana σ_{st} adalah jumlah lintasan terpendek dari *node* s ke t dan $\sigma_{st}(v)$ adalah banyaknya lintasan terpendek dari *node* s ke t melalui node v.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan membahas terkait visualisasi jejaring sosial terkait pemindahan ibu kota, evaluasi matriks penilaian menggunakan *degree centrality*, *eigenvector centrality*, dan *betweenness centrality*, serta analisis jejaring sosial tentang pemindahan ibu kota. Pada Gambar 2 menunjukkan visualisasi jejaring sosial terkait pemindahan ibu kota. Model jejaring sosial yang terbentuk lebih ke arah *centralized* di mana suatu *node* menjadi titik utama bagi *node* lainnya.

Visualisasi Jejaring Sosial terkait Pemindahan Ibu Kota



Gambar 2. Visualisasi jejaring sosial terkait pemindahan ibu kota

Evaluasi Matriks Pengukuran *Centrality*

```
'jawa': 0.06521739130434782,
'kalimantan': 0.06521739130434782,
'dukung': 0.06521739130434782,
'prokes': 0.08695652173913043,
'negara': 0.10869565217391304}
```

```
'kalimantan': 0.297503670362243,
'ekonomi': 0.3128567106900372,
'ibukota': 0.3601330118355240 4,
'dukung': 0.4089326373687882,
'negara': 0.5795120455743981}
```

```
'dukung': 0.10289855072463767,
'kalimantan': 0.1207729468599033
'prokes': 0.12753623188405797,
'tangkal': 0.1357487922705314,
'negara': 0.16183574879227053}
```

Gambar 3. a.) *Degree Centrality*, b.) *Eigenvector Centrality*, c.) *Betweenness Centrality*

Pada Gambar 3 menunjukkan evaluasi matriks pengukuran *centrality* sebagai berikut:

- *Degree Centrality*
  Berdasarkan matriks penilaian *degree centrality* didapatkan penilaian bahwa kata (*node*) yang paling berpengaruh adalah "negara" dengan nilai *degree centrality* sebesar 0.1087, diikuti dengan kata "prokes" dengan nilai 0.087, kata "dukung" dengan nilai 0.06, kata "kalimantan" dengan nilai 0.065, dan kata "jawa" dengan nilai 0.065. Hal ini dapat disimpulkan bahwa lima kata tersebut memiliki hubungan interaksi yang sangat kuat atau memiliki jumlah *edge* yang besar terhadap setiap kata yang lain.

- *Eigenvector Centrality*
  Berdasarkan matriks penilaian *eigenvector centrality* didapatkan bahwa kata (*node*) yang memberikan bobot yang lebih tinggi pada *node* yang terhubung dengan *node* lain dan juga memiliki keterhubungan tinggi adalah "negara" dengan nilai *eigenvector centrality* sebesar 0.579, diikuti dengan kata "dukung" dengan nilai 0.409, kata "ibukota" dengan nilai 0.360, kata "ekonomi" dengan nilai 0.313, dan kata "kalimantan" dengan nilai 0.297. Hal ini dapat disimpulkan bahwa lima kata tersebut merupakan kata yang memiliki hubungan yang sangat kuat dengan setiap kata yang lain dengan tingkat ketelitian melebihi *degree centrality*.
- *Betweenness Centrality*
  Berdasarkan matriks penilaian *betweenness centrality* didapatkannya bahwa kata (*node*) yang sering dilewati *node* lainnya adalah "negara" dengan nilai *betweenness centrality* sebesar 0.162, kemudian diikuti kata "tangkal" dengan nilai 0.135, kata "prokes" dengan nilai 0.127, kata "kalimantan" dengan nilai 0.121, dan kata "dukung" dengan nilai sebesar 0.103. Hal ini ini dapat disimpulkan bahwa lima kata tersebut merupakan kata yang sering dilalui oleh kata lainnya di dalam jaringan karena sebagai perantara dan penghubung bagi banyak kata lainnya.

Analisis Jejaring Sosial tentang Pemindahan Ibu Kota

Jumlah *nodes* pada jejaring sosial dengan *keyword* "pemindahan ibu kota" sebesar 47 buah dan jumlah *edges*-nya sebesar 40 buah. Berdasarkan jejaring sosial pada gambar terlihat bahwa kata "negara" terletak di tengah dan posisinya merapat dengan *nodes* lain yang menunjukkan kuatnya hubungan dan sekaligus sebagai penghubung dengan kata yang lain. Dari satu *node* yang menjadi titik sentral menghasilkan kelompok *node* lainnya yang mengarah ke suatu topik misalnya terkait dukungan pemindahan ibu kota yang ada di Pulau Jawa ke Provinsi Kalimantan Timur dengan harapan ekonomi semakin berkembang. Pemindahan ibu kota dinilai sebagai keberanian untuk memindahkan administrasi yang berpusat di ibu kota. Namun, warganet juga mengaitkan pemindahan ibu kota ini dengan PPKM, perlindungan keluarga, kedisiplinan dan protokol kesehatan terhadap Covid-19 Omicron, serta perlindungan keluarga. Untuk *node* yang berada di luar titik sentral antara lain membahas tentang oligarki, pro-kontra, warganet yang mencintai Presiden Republik Indonesia Joko Widodo, dan lokasi ibu kota di Kabupaten Penajam Paser (Utara). Berdasarkan analisis di atas menunjukkan bahwa warganet yang mengunggah tweets di Twitter mayoritas mendukung pemindahan ibu kota di Provinsi Kalimantan Timur.

KESIMPULAN

Pemindahan ibu kota di tengah pandemi menjadi pro dan kontra bagi masyarakat terutama bagi pengguna aktif media sosial sebagai kontrol kebijakan pemerintahan oleh masyarakat. Pemindahan ibu kota ini berpengaruh terhadap beberapa aspek seperti angggaran negara, perlindungan ekosistem hutan di ibu kota baru, biaya operasional, dan kondisi ekonomi masyarakat di tengah Covid-19. Untuk menggali kesesuaian isu pemindahan ibu kota dengan persepsi publik pada percakapan di media sosial, maka diperlukan analisis lebih lanjut melalui *social network analysis* berbasis model jejaring tersentralisasi dengan menggunakan matriks pengukuran *degree centrality*, *eigenvector centrality*, dan *betweenness centrality*. Model jejaring sosial terkait pemindahan ibu kota menghasilkan 47 buah *nodes* dan 40 buah *edges* di mana kata "negara" menjadi *node* pusat yang terhubungke *node* lainnya seperti kata "dukung", "kalimantan", "ekonomi", "jawa", dan lainnya. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa mayoritas warganet mendukung pemindahan ibu kota ke Kabupaten Penajam Paser Utara di Provinsi Kalimantan Timur. Untuk penelitian selanjutnya diperlukan klasterisasi warganet yang pro dan kontra terkait pemindahan ibukota dalam visualisasi model jejaring sosial.

DAFTAR PUSTAKA

[1] W. L. Hutasoit, "Analisa Pemindahan Ibukota Negara," *Dedikasi*, vol. 19, no. 2, pp. 108–128, 2018.

[2] Y. Hidayat, AR Rohman Taufik; Iskandar, Wahyu; Iresha, Fajri Mulya; Rivai, Reza Ramdan; Wikantyoso, Bramantyo; Cipta, Hairi; Yogaswara, Gugi; Sabrian, Panggea G.; Nugroho, Ginaldi Ari; Rahadianto, Haris; Munir, Misbahul; Pamadiken, Luna Bellina; Aulia, Meuti, *Pustaka Aditya : Perpindahan Ibu Kota Negara di Mata Diaspora Jepang*. Osaka: IPB Press, 2020.

[3] Kementerian Perkerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, *Sinkronisasi Program dan Pembiayaan Pembangunan Jangka Pendek 2018-2020 Keterpaduan Pengembangan Kawasan dengan Infrastruktur Perkerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Pulau Kalimantan*. Jakarta: Pusat Pemrograman dan Evaluasi Keterpaduan Infrastruktur PUPR, Badan Pengembangan Infrastruktur Wilayah, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2017.

[4] Nasruddin, "Pemindahan Ibukota RI ke Pulau Kalimantan (Analisa Geografis NKRI)," in *Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahuna XVI IKatan Geograf Indonesia*, 2013, pp. 636–644.

[5] T. Sukwika, "Peran Pembangunan Infrastruktur terhadap Ketimpangan Ekonomi Antarwilayah di Indonesia," *J. Wil. dan Lingkung.*, vol. 6, no. 2, pp. 115–130, 2018.

[6] U. Putri, Firstyanti Novindra;Wahid, "Pembingkaian Berita tentang Rencana Pemindahan Ibukota Baru di Masa Pandemi Covid-19," *Pantarei J. Online Mhs. Fak. Ilmu Komun.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–8, 2021.

[7] P. Yuniasari and F. Maspiyanti, "Analisis Sentimen Data Tweet Menggunakan Metode Support Vector Machine (Studi Kasus: Pemindahan Ibukota Baru Republik Indonesia)," *J. Informatics Adv. Comput.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–9, 2021.

[8] A. S. Suswanta; Kurniawan, Danang; Nurmandi, "Analysis of the Consistency Policy Indonesia's Capital Relocation in the Pandemic Era," *JSSP J. Stud. Sos. dan Polit.*, vol. 5, no. 1, pp. 35–48, 2021.

[9] F. Ramadhan, "Pemanfaatan Analisis Jaringan Sosial Dalam Penentuan Centrality Dalam Pengembangan Web Berita Online," *J. Comput. Inf. Syst. Ampera*, vol. 1, no. 3, pp. 157–173, 2020.

[10] D. Inayah and F. L. Purba, "Implementasi Social Network Analysis Dalam Penyebaran Informasi Virus Corona (Covid-19) Di Twitter," *Semin. Nas. Off. Stat. 2020*, vol. 2020, no. 1, pp. 292–299, 2021.

[11] A. Kurniawan, A. Nugroho, and M. N. Al Azam, "Analisis Jejaring Sosial Tokoh Publik Menggunakan Metode Graphml," *J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 4, no. 3, pp. 123–128, 2019.

[12] A. A. Jalal, "Text mining: Design of Interactive Search Engine Based Regular Expressions of Online Automobile Advertisements," *Int. J. Eng. Pedagog.*, vol. 10, no. 3, pp. 35–48, 2020.

[13] V. H. Nguyen, H. T. Nguyen, H. N. Duong, and V. Snasel, "n-Gram-Based Text Compression," *Comput. Intell. Neurosci.*, vol. 2016, pp. 1–11, 2016.

[14] S. Li, Ning; Huang, Qian; Ge, Xiaoyu; He, Miao; Cui, Shuqin; Huang, Penglin; Li, Shuairan; Fung, "A Review of the Research Progress of Social Network Structure," *Complexity*, vol. 2021, pp. 1–14, 2021.

[15] M. M. Bodin, Örjan; García and G. Robins, "Reconciling Conflict and Cooperation in Environmental Governance: A Social Network Perspective," *Annu. Rev. Environ. Resour.*, vol. 45, pp. 471–495, 2020.

[16] H. Ariesandy, Sena; Carnia, Ema; Napitupulu, "A Comparison of Centrality Measures in Sustainable Development Goals," *BAREKENG J. Ilmu Mat. dan Terap.*, vol. 14, no. 3, pp. 309–320, 2020.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2809

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Klasifikasi Status Pinjaman Calon Nasabah Koperasi Simpan Pinjam Menggunakan Metode Bayesian Network (Studi Kasus: Koperasi Simpan Pinjam BTM Nasyiah 1 Bojonegoro)

Ilham Rizal Adhitama[1], Muchamad Kurniawan[2], dan Maftahatul Hakimah[3]

Jurusan Teknik Informatika Institut Adhi Tama Surabaya[1,2,3]
e-mail: ilhamrizaladhitama@gmail.com

ABSTRACT

Almost all people carry out debt activities as a step to support the development of economic activity. This is because it is easy for prospective customers to submit submissions if they meet certain requirements. For savings and loan cooperatives, this is certainly very risky because it can cause losses if one chooses a prospective customer, this is due to a payment jam. This problem can be overcome by analyzing data and classifying prospective customers before providing loans from paying attention to loan history data to minimize potential customers who are stuck in their payments. The purpose of this study is how to classify customer loan history data using the Bayesian Network method. The benefits of this research are expected to help to minimize payment jams by prospective customers which can cause losses for the company. From the analysis and results of trials that have been carried out previously using the Bayesian network equivalence class method to determine the eligibility status of prospective customers at BTM Dinar Nasyiah. It can be concluded that the value of the largest system testing is found in testing using split validation, it is found that the variable number of loans is dependent on the guarantee variable, the age variable is dependent on the guarantee variable, the guarantee variable is dependent on the categorical variable and the variable payback period is dependent on the categorical variable. The accuracy value is 81.11%, precision is 72% and recall is 72%.

Keywords: *Data Mining; Classification; Credit union; Loan Historical Data; Bayesian Network.*

ABSTRAK

Hampir semua masyarakat melakukan kegiatan utang-piutang sebagai langkah untuk mendukung perkembangan kegiatan perekonomian. Hal ini dikarenakan mudahnya pengajuan yang dilakukan calon nasabah bila dapat memenuhi persyaratan tertentu. Bagi koperasi simpan pinjam hal ini tentunya sangat beresiko karena dapat menyebabkan kerugian bila salah dalam memilih calon nasabah, hal tersebut disebabkan karena macetnya pembayaran. Masalah tersebut dapat diatasi dengan melakukan analisis data serta mengklasifikasikan calon nasabah sebelum memberikan pinjaman dari memperhatikan data histori peminjaman untuk meminimalisir calon nasabah yang macet dalam pembayarannya. Tujuan dari penelitian ini adalah bagaimana mengklasifikasi data histori peminjaman nasabah menggunakan metode Bayesian Network. Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat membantu untuk meminimalisir macetnya pembayaran oleh calon nasabah yang dapat menyebabkan kerugian bagi perusahaan. Dari analisa dan hasil uji coba yang sudah dilakukan sebelumnya dengan menggunakan metode *bayesian network equivalence class* untuk menentukan status kelayakan calon nasabah pada BTM Dinar Nasyiah. Dapat disimpulkan bahwa nilai pengujian sistem terbesar terdapat pada pengujian dengan menggunakan split validation didapatkan bahwa variabel jumlah pinjaman dependent terhadap variabel jaminan, variabel umur dependent terhadap variabel jaminan, variabel jaminan dependent terhadap variabel kategori dan variabel jangka waktu pengembalian dependent terhadap variabel kategori. Didapatkan nilai akurasi sebesar 81,11%, presisi 72% dan recall sebesar 72%.

Kata kunci: Data Mining; Klasifikasi; Koperasi Simpan Pinjam; Data Historis Peminjaman; Bayesian Network.

PENDAHULUAN

Uang merupakan sektor paling vital yang berperan dalam perkembangan ekonomi di suatu negara. Uang tersebut bisa digunakan untuk mendirikan suatu usaha maupun dapat digunakan untuk keperluan sehari–hari [1]. Hampir semua masyarakat melakukan kegiatan utang - piutang sebagai langkah untuk mendukung perkembangan kegiatan perekonomian dan meningkatkan taraf kehidupannya [2]. Salah satu cara untuk mendapatkan uang yaitu melalui kredit [1]. Hal ini dikarenakan mudahnya pengajuan yang dilakukan calon nasabah bila dapat memenuhi persyaratan tertentu [3]. Namun bagi koperasi simpan pinjam hal ini tentunya sangat beresiko bila salah dalam memilih calon nasabah yang ingin mengajukan kredit yang mana dapat menyebabkan kerugian bagi perusahaan, hal tersebut disebabkan karena macetnya pembayaran. Masalah tersebut dapat diatasi dengan melakukan analisis data serta mengklasifikasikan calon nasabah sebelum memberikan pinjaman dari memperhatikan data histori peminjaman untuk meminimalisir calon nasabah yang macet dalam pembayarannya [3].

Metode klasifikasi merupakan proses yang bisa digunakan dalam menentukan suatu kelas data, metode ini memiliki tujuan untuk memprediksi kelas suatu objek yang kategorinya belum diketahui. Proses dari metode ini ialah dengan cara membentuk suatu model yang mampu membedakan data kedalam kelas data yang berbeda–beda berdasarkan aturan maupun fungsi tertentu [4]. Sedangkan memprediksi ialah suatu proses untuk memperkirakan sesuatu yang mungkin terjadi pada waktu mendatang berdasarkan informasi maupun data masa lalu yang dilakukan secara sistematis [5].

Metode Bayesian Network merupakan sebuah metode yang didasarkan atas Teorema Bayes yang memiliki asumsi bahwa tiap variabel dapat saling terikat [6]. Pada Bayesian Network memiliki beberapa keunggulan diantaranya yaitu metode ini dapat menangani ketidaklengkapan maupun adanya masalah pada data dengan cukup mudah. Selain itu pada Bayesian Network juga menawarkan kelebihan yaitu memiliki pendekatan yang efisien dan berprinsip untuk menghindari *overfitting* pada data [6] serta dapat memodelkan hubungan antar variabel dengan menggunakan graf [7]. Bayesian Network merupakan metode yang bagus sekali untuk menghitung distribusi probabilitas posterior dari variabel yang tidak teramati dengan cara mengkondisikan pada beberapa variabel yang telah diamati, mengkodekan informasi baik kuantitatif maupun kualitatif [8].

Pembuatan model dalam Bayesian Network membutuhkan dua langkah yaitu membuat struktur jaringan dan mengestimasi nilai probabilitas setiap node [9]. Algoritma Equivalence Class adalah salah satu algoritma yang dapat digunakan untuk membentuk struktur jaringan pada metode Bayesian Network.

Berdasarkan penelitian yang telah dijelaskan sebelumnya maka penelitian ini akan menerapkan metode klasifikasi Bayesian Network dengan algoritma equivalence classes untuk melakukan klasifikasi Status Pinjaman Calon Nasabah Koperasi Simpan Pinjam berdasarkan dari data histori peminjaman yang diharapkan dapat membantu untuk meminimalisir macetnya pembayaran oleh calon nasabah tersebut yang mana dapat menyebabkan kerugian bagi perusahaan.

METODE

Tujuan penelitian ini akan dicapai dengan melakukan tahapan penelitian berikut ini.

Tahap 1. *Persiapan Data*. Data histori peminjaman yang dikaji pada penelitian ini merupakan data sekunder yang diambil dari data Koperasi Simpan Pinjam BTM Dinar Nasyiah 1 Bojonegoro. Data terdiri dari 8 atribut.

Tahap 2. *Implementasi Bayesian Network Dengan Algoritma Equivalence Classes*. Algoritma dari Bayesian Network dengan Algoritma Equivalence Classes diberikan sebagai berikut [10].

a. Menghitung *Crosstab* yang dipergunakan untuk mengetahui adanya korelasi maupun hubungan antara 2 variabel.

b. Menghitung *Chi Square* menggunakan Persamaan 1.

$$x^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(fo_i - fe_i)^2}{fe_i} \quad (1)$$

Dengan, fo_i merupakan nilai observasi ke - i dan fe_i merupakan frekuensi harapan yang mana menggunakan Persamaan 2.

$$fe = \frac{\text{n}}{\text{Total Jumlah}} \text{x m} \quad (2)$$

Dengan, n merupakan jumlah baris dan m merupakan jumlah kolom.

c. Mencari nilai uji chi square terbesar lalu hubungkan dengan peubah.

d. Menghitung Peluang Bersyarat menggunakan Persamaan 3.

$$P(H|E) = \frac{P(E|H)}{P(E)} P(H) \quad (3)$$

Dengan, P(H) merupakan Probabilitas hipotesis dan P(E|H) merupakan Probabilitas berdasarkan kondisi pada hipotesis.

e. Menentukan arah *edge*.

f. Mencari nilai chi square terbesar berikutnya lalu hubungkan menjadi satu jaringan.

g. Mengulangi Langkah ke f hingga semua peubah telah terseleksi.

h. Menghitung Inferensia

Berikut ini langkah - langkah untuk menentukan arah edge pada algoritma equivalene class : [10]

a. Menghitung nilai mutlak selisih peluang posterior dengan peluang prior terhadap semua peubah.

b. Menjumlahkan seluruh nilai mutlak selisih pada setiap peluang posterior yang sama.

c. Mengalikan hasil pada Langkah ke 2 terhadap setiap peluang prior yang sama.

d. Membandingkan hasil pada setiap kemungkinan langkah 3, arah edge menunjuk pada nilai yang paling kecil.

Tahap 3. Skenario Pengujian. Tahap pengujian dilakukan menggunakan 5 Fold Validation, 10 Fold Validation dan Split Validation.

Tahap 4. Evaluasi Hasil Klasifikasi. Tahap evaluasi dilakukan dengan menguji model yang diperoleh pada data latih. Hasil dari skenario pengujian akan diukur kinerjanya menggunakan confusion matrix.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Penelitian

Dataset historis peminjaman yang digunakan pada penelitian ini merupakan data sekunder yang diambil dari data Koperasi Simpan Pinjam BTM Dinar Nasyiah 1 Bojonegoro. Dataset yang diperoleh diberikan pada tabel 1.

Dataset historis peminjaman terdiri 200 data. Dataset kemudian dibagi menjadi dua bagian yaitu dataset untuk pelatihan dan dataset untuk pengujian klasifikasi.

Tabel 1. Dataset yang digunakan.

No	Atribut	Variabel	Keterangan
1	Jenis Kelamin	L P	Laki–Laki Perempuan
2	Umur	Muda Dewasa Lansia	24 Tahun–39 Tahun 40 Tahun–49 Tahun 50 Tahun–60 Tahun
3	Jenis Pekerjaan	Wiraswasta Swasta Ibu Rumah Tangga PNS	Jenis Pekerjaan Para Nasabah
4	Jumlah Pinjaman	Rendah Menengah Tinggi	2.000.000–6.000.000 7.000.000–11.000.000 12.000.000–15.000.000
5	Jangka Waktu Pengembalian	Pendek Menengah Panjang	3 Bulan–11 Bulan 12 Bulan–35 Bulan 36 Bulan–42 Bulan
6	Jaminan	BPKB Motor BPKB Mobil Sertifikat	Jaminan Yang Digunakan
7	Penghasilan	Rendah Menengah Tinggi	650.000-2.600.000 2.700.000-7.000.000 8.000.000-10.000.000
8	Kategori	Lancar Kurang Lancar Macet	Kelancaran Para Nasabah Dalam Pembayarannya

Proses Pelatihan Data

Melakukan pelatihan data bertujuan untuk memperoleh nilai posterior setiap atribut pada masing–masing kelas. Pada proses ini akan diuji dengan jumlah *dataset* yang berbeda-beda. Jumlah *dataset* yang diuji berdasarkan skenario pengujian. Pada 5 fold validation *dataset* yang digunakan sejumlah 30 data sedangkan pada 10 fold validation *dataset* yang digunakan sejumlah 15 data dan pada split validation *dataset* yang digunakan sebesar 50 data uji. Langkah selanjutnya ialah membandingkan nilai posterior tiap masing-masing atribut, bila mana yang memiliki nilai posterior yang paling kecil maka atribut tersebut akan menjadi *parent* dan nilai posterior yang besar akan menjadi *child*.

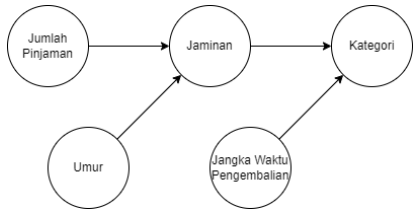
Proses Klasifikasi

Pada proses klasifikasi ini dilakukan pada data uji. Dengan menggunakan beberapa skenario pengujian. Hasil dari perhitungan posterior dan menentukan arah panah berdasarkan nilai posterior akan diterapkan pada proses ini. Tabel berikut merangkum hasil perhitungan akurasi hasil klasifikasi *Bayesian Network* dengan menggunakan beberapa skenario pengujian.

Tabel 2. Perbandingan Akurasi Metode

Metode	Jumlah Dataset	Jumlah Dataset Pelatihan	Jumlah Dataset Pengujian	Akurasi	Presisi	Recall
5 Fold Validation	150	120	30	70,22%	55%	55%
10 Fold Validation	150	135	15	65%	48%	48%
Split Validation	200	150	50	81.33%	72%	72%

Tabel 2 menunjukan kinerja metode *bayesian network equivalence class* dengan beberapa skenario pengujian yang telah dilakukan. Dari tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai akurasi terbesar berada pada skenario pengujian menggunakan *split validation*. Sehingga Struktur bayesian networknya seperti berikut ini.



Gambar 1. Struktur Bayesian Network Equivalence Class

Berdasarkan gambar 1. Maka, perumusan perhitungan inferensianya adalah P(Umur) * P(Jumlah Pinjaman) * P(Jaminan|(Umur, Jumlah Pinjaman)) * P(Kategori|(Jaminan, Jangka Waktu Pengembalian)) * P(Jangka Waktu Pengembalian).

KESIMPULAN

Dari analisa dan hasil uji coba yang sudah dilakukan sebelumnya dengan menggunakan metode *bayesian network equivalence class* untuk menentukan status kelayakan calon nasabah pada BTM Dinar Nasyiah. Dapat disimpulkan bahwa pembentukan struktur *bayesian network* menggunakan metode *equivalence class* dan metode *split validation* memiliki nilai pengujian yang paling besar jika dibandingkan dengan metode yang lainnya. Maka, didapatkan bahwa variabel jumlah pinjaman dependent terhadap variabel jaminan, variabel umur dependent terhadap variabel jaminan, variabel jaminan dependent terhadap variabel kategori dan variabel jangka waktu pengembalian dependent terhadap variabel kategori. Sehingga perumusan perhitungan inferensianya adalah P(Umur) * P(Jumlah Pinjaman) * P(Jaminan|(Umur, Jumlah Pinjaman)) * P(Kategori|(Jaminan, Jangka Waktu Pengembalian)) * P(Jangka Waktu Pengembalian) dari perumusan tersebut didapatkan nilai akurasi sebesar 81,11%, presisi 72% dan recall sebesar 72%.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. Rahmat, "PENYELESAIAN KREDIT MACET DI KOPERASI BANK PERKREDITAN RAKYAT (KBPR) VII KOTO PARIAMAN," p. 17, 2011.

[2] S. Nur Rohmah, "PENYELESAIAN PEMBIAYAAN BERMASALAH DI BMT SURYA DANA MAKMUR TULUNG KLATEN." 2012.

[3] M. H. Rifqo and A. Wijaya, "IMPLEMENTASI ALGORITMA NAIVE BAYES DALAM PENENTUAN PEMBERIAN KREDIT," *Pseudocode*, vol. 4, no. 2, pp. 120–128, Sep. 2017, doi: 10.33369/pseudocode.4.2.120-128.

[4] C. Fadlan, S. Ningsih, and A. P. Windarto, "PENERAPAN METODE NAÏVE BAYES DALAM KLASIFIKASI KELAYAKAN KELUARGA PENERIMA BERAS RASTRA," *J. Tek. Inform. Musirawas JUTIM*, vol. 3, no. 1, p. 1, Jun. 2018, doi: 10.32767/jutim.v3i1.286.

[5] D. Laia, E. Buulolo, and M. J. F. Sirait, "IMPLEMENTASI DATA MINING UNTUK MEMPREDIKSI PEMESANAN DRIVER GO-JEK ONLINE DENGAN MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES (STUDI KASUS: PT. GO-JEK INDONESIA)," *KOMIK Konf. Nas. Teknol. Inf. Dan Komput.*, vol. 2, no. 1, Oct. 2018, doi: 10.30865/komik.v2i1.972.

[6] D. P. Sari, D. Rosadi, Danardono, and A. Ronnie E, "PEMBENTUKKAN SRUKTUR BAYESIAN NETWORK DARI DATA." 2016.

[7] Y. C. ROCHMANA, "PENENTUAN STATUS KELAYAKAN UNTUK PINJAMAN PELAKU UMKM (DI KABUPATEN KENDAL) MENGGUNAKAN METODE BAYESIAN NETWORK." 2020.

[8] S. Hosseini and M. Sarder, "Development of a Bayesian network model for optimal site selection of electric vehicle charging station," *Int. J. Electr. Power Energy Syst.*, vol. 105, pp. 110–122, Feb. 2019, doi: 10.1016/j.ijepes.2018.08.011.

[9] A. Khoerudin, "Analisis tingkat kesukaan konsumen dengan metode Bayesian Network (Studi kasus produk biskuit)," p. 27, 2011.

[10] I. Purwadi, "Penerapan Bayesian Network dalam Penetapan Daerah Tertinggal," p. 37, 2009.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2810

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

KLASIFIKASI KELAYAKAN PINJAMAN NASABAH KOPERASI SIMPAN PINJAM MENGGUNAKAN METODE REGRESI LOGISTIK BINER

Dwi Putra Marbun[1], Maftahatul Hakimah[2], Weny Mistarika Rahmawati[3]

Jurusan Teknik Informatika Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1, 2, 3]

e-mail: dwiputramarbun57@gmail.com

ABSTRACT

Yapusa Credit Union belongs to a non-bank formal savings and loan cooperative owned by individuals. In general, the customers of credit unions are mostly business owners or individuals, such as employees who are constrained in terms of capital for their business development purposes or private needs. This study aims to assist the Yapusa cooperative in classifying customers to determine whether or not they are eligible for a loan using the binary logistic regression method. The researcher developed a web-based application and used 110 pieces of data from Yapusa cooperative customers in 2020. The data was divided into 2, namely training data by 80% and testing data by 20%. This research involved billing as a response variable (Y) and gender (X_1), age (X_2), status (X_3), employment (X_4), collateral (X_5), loan amount (X_6), tenor (X_7), business address (X_8), and income (X_9) as predictor variables. Of all the predictor variables, the most influential ones on the response variable were tenor and income, which were then named X_1 and X_2. The prediction accuracy level was 90.90% using the binary logistic regression model with the logit function (x) = exp(-3.348-3.736x_1+2.010x_2)/(1+exp(-3.348-3.736x_1+2.010x_2)).

Keywords: *classification, loan,, credit union, binary logistic regression*

ABSTRAK

Koperasi Yapusa adalah koperasi simpan pinjam formal dalam bentuk bukan bank yang dimiliki oleh perseorangan. Pada umumnya nasabah Koperasi adalah kebanyakan mereka para pemilik usaha atau

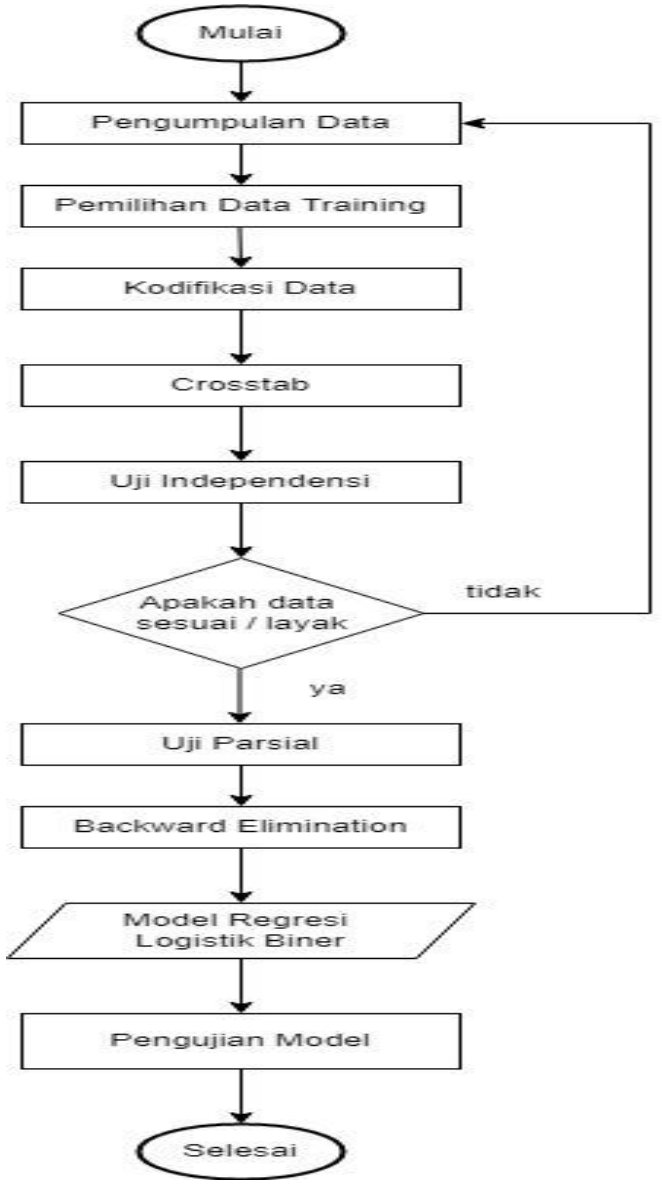
perorangan seperti karyawan yang terkendela dalam modal pengembangan usaha atau buat kebutuhan sendiri. Penelitian ini bertujuan untuk membantu pihak koperasi Yapusa dalam mengklasifikasi nasabah untuk mengetahui layak atau tidaknya mendapatkan pinjaman dengan menggunakan metode regresi logistik biner. Dalam penelitian ini, aplikasi yang dihasilkan berupa aplikasi berbasis web. Data yang digunakan adalah data nasabah koperasi Yapusa pada periode 2020, dengan jumlah data 110 data. data dibagi menjadi 2, yaitu data training sebesar 80% dan data testing sebesar 20%. Variabel Tagihan sebagai variabel respon sedangkan variabel prediktornya adalah jenis kelamin, Umur, Status, Pekerjaan, Jaminan, Jumlah Pinjaman, Tenor, Alamat Usaha dan Penghasilan. Dari semua variabel prediktor tersebut, yang berpengaruh terhadap variabel respon adalah Tenor dan Penghasilan, yang kemudian disebut sebagai x_1 dan x_2. Adapun model regresi logistik biner dengan fungsi logit adalah $\pi(x) = (\exp(-3{,}348 - 3{,}736x_1 + 2{,}010x_2))/(1+\exp(-3{,}348 - 3{,}736x_1 + 2{,}010x_2))$. Dari model regresi logistik biner tersebut, tingkat akurasi prediksi yang didapat adalah sebesar 90,90%.

Kata kunci: *Klasifikasi, pinjaman, regresi logistik biner.*

PENDAHULUAN

Koperasi adalah sebuah usaha yang didalamnya terdiri dari orang perorangan atau badan hukum, dan juga sebuah gerakan ekonomi rakyat yang dilandaskan asas kekeluargaan. kekeluargaan([1]). Menurut Bank Indonesia, Koperasi Simpan Pinjam (KSP) merupakan Lembaga Keuangan Mikro yang bersifat non bank[2]. Koperasi Yapusa adalah sebuah koperasi yang beralamat di tambak wedi Surabaya. Koperasi ini adalah milik perseorangan. Pedagang/wiraswasta, karyawan swasta dan PNS adalah nasabah yang umumnya dimiliki koperasi ini. Adapaun prospek dari koperasi ini juga karena besarnya pertumbuhan umkm kecil dan karyawan yang banyak membutuhkan modal untuk digunakan dana pengembangan usaha maupun kebutuhan sehari – hari. Adanya masalah ini membuat pihak koperasi harus benar – benar melakukan analisa terhadap nasabah yang mereka pinjamkan. Hal ini bertujuan untuk mengatur perputaran modal koperasi. Penelitian menganai klasifikasi juga telah dilakukan oleh [3]. Penelitian ini melakukan perbandingan metode naïve bayes dan equivalence classes terhadap struktur Bayesian network. Penelitian ini ditujukan dalam mengklasifikasikan kelayakan peminjaman dana usaha mikro kecil menengah (UMKM). Dalam struktur metode naïve bayes variable dependen berubah menjadi titik pusat dari variable independen sedangkan struktur metode equivalence classes setiap variable memiliki hubungan antara variable yang berbeda. Hasil dari penelitian ini memiliki rata – rata adalah metode equivalence classes 79,53% sedangkan naïve bayes 80,93%. Adapun metode yang dipakai guna menyelesaikan permasalahan klasifikasi ini adalah dengan menggunakan metode Regresi Logistik Biner. Regresi Logisgtik Biner dapat merupakan suatu metode dalam dunia statistika untuk menganalisa dalam mendeskripsikan hubungan antar variable terikat yang memiliki 2 jenis maupun lebih dengan satu ataupun lebih peubah bebas berskala jenis ataupun kontiniu[4]. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan prediksi terhadap nasabah yang hendak melakukan pinjaman.

METODE



Gambar 1. Diagram alur penelitian

Tahap 1. **Pengumpulan Data**

Pada proses pengumpulan data, penulis menggunakan data sekunder dari pihak koperasi Yapusa. Adapun metode yang digunakan adalah dengan langsung melakukan wawancara dengan pihak Koperasi Yapusa. Dan hasil wawancara, penulis mendapat data sebnayak 110 data nasabah. Terdiri dari 11 atribut yaitu jenis kelamin, umur, status, pekerjaan, jaminan, jumlah pinjaman, tenor, alamat, penghasilan, dan tagihan.

Tahap 2. Pemilihan Data Training

Dalam pemilihan data training, data dibagi menjadi data training dan data testing. Adapun bobot yang digunakan adalah 80% data training dan 20% data testing. Proses pembagian data dilakukan secara acak.

Tahap 3. Kodifikasi Data

Kodifikasi data dilakukan untuk mengubah data yang bersifat kategorik menjadi numerik. Adapun kategorik dimulai dari angka 0.

Tahap 4. Crosstab

Data yang sudah di kodifikasikan, kemudian dilakukan proses crosstab, hal ini untuk mencocokkan data variable prediktor terhadap variable respon. Analisa ini juga diperlukan untuk melakukan uji independensi.

Tahap 5. Uji Independensi

Melakukan uji independensi adalah untuk mengtahui apakah variable predictor memiliki hubungan dengan variable respon[5].dalam uji ini, digunakan α sebesar 5%. Dengan hipotesis sebagai berikut.

H_0 : Tidak ada hubungan antara variabel prediktor dengan variabel respon
H_1 : Ada hubungan antara variabel prediktor dengan variabel respon
Kriteria penolakan :
Tolak H_0 jika *p-value* < α

Tahap 6. Uji Parsial

Uji parsial dilakukan untuk mengetahui besar signifikansi dari setiap variable predictor terhadap variable respon[6]. Hal ini dilakukan untuk pembentukan model dari regresi logistik biner. Adapun hasil dari uji parsial adalah sebagai berikut

Tahap 7. Backward Elimination

Backward elimination adalah metode untuk menghilangkan atau mengeliminasi variable dengan mencari nilai signifikansi terbesar. Metode ini dilakukan untuk memaksimalkan hasil dari uji parsial dalam pembentukan model regresi logistic biner. Dari hasil eliminasi yang dilakukan terdapat 2 variabel akhir yang berpengaruh terhadap variable respon. Yaitu variable jumlah pinjaman dan penghasilan. Dimana pada tahap uji parsial hanya terdapat 1 variabel yang berpengaruh yaitu variable penghasilan.

Tahap 8. Model Regresi Logistik Biner

Tahap 9. Pengujian Model

HASIL DAN PEMBAHASAN

Representasi Dataset

Data set yang digunakan dalam penelitian ini adalah data yang didapatkan dari koperasi Yapusa. Didapatkan sebanyak 110 data nasabah dan terdiri dari 10 atribut data. Data tersebut digunakan untuk mengetahui pengaruh antara variabel prediktor dan variabel respon.

Proses Data Training

Dalam proses pemilihan data training, dilakukan beberapa kali proses pemilihan data. Data dibagi menjadi 2 bagian yaitu data training dan data testing. Pada proses pemilihan ini didapatkan akurasi prediksi terbesar pada percobaan kedua dengan bobot 80% data training dan 20% data testing. Pada percobaan pemilihan data training dengan bobot 80% data training dan 20% data testing, dilakukan percobaan sebanyak 5 kali. Pada percobaan pertama akurasi yang

didapatkan model sebesar 50%, kemudian yang kedua sebesar 90,90%, percobaan ketiga sebesar 50%, dan keempat sebesar 81,81%, dan pada percobaan kelima sebesar 77,27%.

Pembentukan Model

Pada pembentukan model ada 3 proses, yaitu :

a. Uji Idependensi

Pada tahap ini, uji independensi dilakukan dimana semua variabel untuk mengetahui pengaruh variabel prediktor terhadap variabel respon. Untuk hasil yang didapat, bisa dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji independensi

Variabel	Keputusan	Keterangan
Jenis kelamin	H0 diterima	Tidak Berpengaruh
Umur	H0 diterima	Tidak Berpengaruh
Status	H0 diterima	Tidak Berpengaruh
Pekerjaan	H0 diterima	Tidak Berpengaruh
Jaminan	H0 diterima	Tidak Berpengaruh
Jumlah Pinjaman	H0 diterima	Tidak Berpengaruh
Tenor	H0 diterima	Tidak Berpengaruh
Alamat Usaha	H0 diterima	Tidak Berpengaruh
Penghasilan	H0 ditolak	Berpengaruh

b. Uji Parsial

Pada uji parsial, semua data dimasukkan dan diolah kembali. Sehingga didapatkan data yang memiliki nilai signifikansi dibawah nilai $\alpha(0.05)$. untuk hasil dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Parsial

Variabel	p-value(sig)	Keputusan
Jenis kelamin	0.942	Tidak Berpengaruh
umur	0.609	Tidak Berpengaruh
status	0.585	Tidak Berpengaruh
Pekerjaan	0.341	Tidak Berpengaruh
Jaminan	0.215	Tidak Berpengaruh
Jumlah Pinjaman	0.089	Tidak Berpengaruh
Tenor	0.615	Tidak Berpengaruh
Alamat Usaha	0.109	Tidak Berpengaruh
Penghasilan	0.000	Berpengaruh

c. Backward Elimination

Backward Elimination dilakukan untuk mendaptkan model yang lebih baik lagi dengan mengeliminasi satu persatu variabel. Pada uji ini terdapat 8 tahap eliminasi yang dilakukan. Dengan variabel terakhir yang nilai signifikansinya dibawah nilai α yaitu variabel jumlah pinjaman dan variabel penghasilan. Dengan nilai signifikansi masing masing yaitu jumlah pinjaman 0.002 dan variabel penghasilan 0.000.

Model Regresi Logistik Biner

Maka dari penjelasan diatas, dapat dibentuk model dari nilai variabel jumlah pinjaman dan penghasilan, dengan model sebagai berikut.

$$\pi_l = \frac{e^{-3,348-1,113x_1+2,010x_2}}{1+e^{-3,348-1,113x_1+2,010x_2}}$$

Pengujian Sistem

Pada pengujian sistem, digunakan data testing sebanyak 22 data. Data dimasukkan satu persatu secara bergantian kedalam sistem. Untuk mengetahui akurasinya, maka digunakan metode confusion matriks. Confusion matriks adalah sebuah metode yang digunakan untuk mengetahui informasi perbandingan pada data uji klasifikasi yang benar dan yang salah. Untuk model dan perhitungannya bias dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Tabel confusion matriks

Kelas Prediksi	**Kelas Aktual**		
	Macet	Lancar	Jumlah
Macet	7	0	7
Lancar	2	13	15
Jumlah	9	13	22

Dari tabel diatas dapat kita lihat, ada 7 True Positive, 0 False positive, false negative 2, dan true negative ada 13. Sehingga untuk menghitung akurasinya dapat dimasukkan kedalam persamaan berikut.

$$accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} = \frac{13 + 7}{13 + 7 + 2 + 0} = 0.9090$$

Dari perhitungan persamaan tersebut, didapatkan akurasi sistem sebesar 90,90%.

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang sudah dijelaskan, maka dapat dibuat sebuah kesimpulan bahwa Aplikasi Klasifikasi Kelayakan Pinjaman Nasabah Koperasi Simpan Pinjam dengan menggunakan Metode Regresi Logistik biner mampu mengklasifikasikan nasabah dengan akurasi 90,90%. Adapun model regresi logistic binernya adalah $\pi(x) = \frac{exp^{(-3,348-x_1+2,010x_2)}}{1+exp^{(-3,348-x_1+2,010x_2)}}$. Berdasarkan kesimpulan yang telah dibuat, peneliti dapat memberikan saran untuk mengembangkan Aplikasi Klasifikasi Kelayakan Pinjaman Nasabah Koperasi Simpan Pinjam bisa dikembangkan supaya lebih dinamis untuk mempermudah pihak koperasi Yapusa.s

DAFTAR PUSTAKA

[1] D. A. Wisnuwardhani, "Tanggung Jawab Koperasi Simpan Pinjam terhadap Jaminan Milik Pengurus yang di Jaminkan Hutang Koperasi," hal. 21–30, 2018.
[2] E. Sarwoko, "ANALISIS PERANAN KOPERASI SIMPAN PINJAM / UNIT SIMPAN PINJAM DALAM UPAYA PENGEMBANGAN UMKM," hal. 172–188, 2008.
[3] M. Hakimah, Yussyafrida Choiriizzati Rochmana, dan Farida, "PERBANDINGAN METODE NAÏVE BAYES DAN EQUIVALENCE CLASSES DALAM MENENTUKAN STRUKTUR BAYESIAN NETWORK," vol. 6, no. 2, 2020, [Daring]. Tersedia pada: https://doi.org/10.31961/positif.v6i2.995.
[4] E. T. Pamungkas, "Metode regresi logistik biner pada faktor yang mempengaruhi kesembuhan pasien penderita demam berdarah dengue di rsud dr. iskak kabupaten tulungagung," 2017.
[5] J. Junaidi, "Prosedur Uji Chi-Square," hal. 1–9, 2010.
[6] A. S. Rizal, T. Informatika, dan U. Y. Pasuruan, "PREDIKSI HASIL PEMILU LEGISLATIF MENGGUNAKAN ALGORITMA K-," vol. 3, no. 1, hal. 27–42, 2020.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2813

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Penerapan Algoritma CT-Pro untuk Mengetahui Pola Pembelian Konsumen (Pada Studi Kasus Toko Bahan Kue H2R Surabaya)

Muhammad Aditya Kushardiawan[1*], Maftahatul Hakimah[2], dan Muchamad Kurniawan[3]
Jurusan Teknik Informatika Institut Adhi Tama Surabaya[1,2,3]
e-mail: [*]naraaditya07@gmail.com

ABSTRACT

In recent years the demand for cake ingredients has increased very high, therefore the management of the store continues to develop strategies to increase sales and better product marketing. The ability of a business to survive is highly dependent on the ability to understand consumers and the day-to-day consumer decision-making process. This problem can be solved by analyzing transaction data and associating transaction data. The purpose of this study is to find out information about consumer buying patterns and be able to provide product placement recommendations to shop owners by placing various products in one adjacent place. The benefits of this research are expected to be the availability of a system that can find out consumer buying patterns for shop owners, and make it easier for shop owners when purchasing transactions. From the analysis and results of trials that have been carried out previously using the association method with the CT-Pro algorithm to determine consumer buying patterns at H2R Stores. It can be concluded that the highest combination pattern results are Cakra products with Segitiga products with a confidence value of 3%, and there is a pattern of purchasing Cakra products with Gogo products with a confidence value of 2.2%. And if more and more data are used in research, the minimum support value will also be higher but the number of occurrences of purchasing patterns for a product will be less.

Keywords: *Association method; CT-Pro algorithm; data mining; sales transaction data.*

ABSTRAK

Dalam beberapa tahun terakhir, peminat bahan kue meningkat sangat tinggi. Oleh karena itu, pihak manajemen dari toko terus mengembangkan strategi peningkatan penjualan dan pemasaran produk yang lebih baik. Kemampuan bertahan bisnis sangat bergantung pada kemampuan dalam memahami konsumen

dan proses pengambilan keputusan konsumen dari hari ke hari. Masalah tersebut dapat diatasi dengan melakukan analisis data transaksi serta mengasosiasikan data transaksi. Tujuan dari penelitian ini adalah bagaimana mengetahui informasi tentang pola pembelian konsumen dan dapat memberikan rekomendasi penempatan produk kepada pemilik toko dengan cara menempatkan berbagai produk di dalam satu tempat yang berdekatan. Manfaat dari penelitian ini yakni tersedianya sebuah sistem yang dapat mengetahui pola pembelian konsumen bagi pemilik toko dan memudahkan pemilik toko ketika transaksi pembelian. Dari analisis dan hasil uji coba yang sudah dilakukan menggunakan metode asosiasi dengan algoritma CT-Pro untuk mengetahui pola pembelian konsumen pada Toko H2R, dapat disimpulkan bahwa pola kombinasi tertinggi adalah produk Cakra dan Segitiga dengan nilai *confidence* 3% dan produk Cakra dan Gogo dengan nilai *confidence* 2,2%. Semakin banyak jumlah data yang digunakan dalam penelitian, semakin tinggi nilai *minimal support*. Akan tetapi, jumlah kemunculan pola pembelian suatu produk akan lebih sedikit.

Kata kunci: Algoritma CT-Pro; *data mining*; data transaksi penjualan; metode asosiasi.

PENDAHULUAN

Toko H2R adalah salah satu toko bahan kue yang telah berdiri sejak 1984. Selain pada bahan kue, toko H2R juga berorientasi pada aneka plastik dan kardus. Saat ini, toko H2R belum menggunakan sistem informasi untuk proses penyimpanan data pembelian dan penjualan, masih dilakukan secara manual dengan mencatat semua informasi pada buku.

Dalam beberapa tahun terakhir, peminat bahan kue meningkat sangat tinggi. Oleh karena itu, pihak manajemen toko terus mengembangkan strategi peningkatan penjualan dan pemasaran barang yang lebih baik. Kemampuan bertahan bisnis sangat bergantung pada kemampuan dalam memahami konsumen dan proses pengambilan keputusan konsumen dari hari ke hari.

Berdasarkan permasalahan tersebut, dapat dilakukan penelitian menggunakan metode asosiasi dengan algoritma CT-Pro. Metode asosiasi adalah teknik *data mining* yang menjadi dasar dari berbagai teknik *data mining* lainnya dan menemukan aturan asosiasi antara suatu kombinasi item [1]. Algoritma CT-Pro merupakan salah satu algoritma pengembangan dari algoritma FP-Growth. Perbedaanya terdapat pada langkah kedua. FP-Growth membuat FP-Tree sedangkan CT-Pro membuat *Compressed* FP-Tree. Dalam algoritma CT-Pro, terdapat beberapa kelebihan dari algoritma dalam metode asosiasi sebelumnya seperti dalam penggunaan memori yang lebih hemat dan digunakannya struktur data CFP-Tree yang memungkinkan proses pencarian *frequent item set* menjadi lebih cepat. Dalam pembentukan *tree* maupun *frequent item set mining* lebih cepat dikarenakan informasi dari sebuah FP-tree diringkas dengan struktur yang lebih kecil [2].

Pada penelitian sebelumnya, metode asosiasi dengan algoritma CT-Pro digunakan oleh Ari, dkk. [3] dalam penelitiannya yang berjudul *Penerapan data mining dengan menggunakan algoritma CT-Pro untuk korelasi obat* menemukan solusi dengan merancang sistem informasi yang dapat memudahkan pihak apotek Kimia Farma untuk mengetahui pola pembelian dari pelanggan. Dalam penelitian metode asosiasi dengan algoritma CT-Pro yang digunakan oleh [2] yang berjudul *Rancang bangun aplikasi market basket analysis (MBA) pada minimarket UD. Diani dengan Algoritma CT-Pro*, menemukan solusi dengan merancang sistem perangkat lunak yang dapat menentukan nilai hubungan antarbarang sehingga perusahaan bisa menentukan *stand* penjualan.

Pada penelitian ini, penerapan algoritma CT-Pro digunakan untuk memberikan rekomendasi terhadap penempatan produk kepada pemilik toko dengan menerapkan konsep *data mining* tersebut. Karena dengan metode asosiasi, terdapat hubungan asosiasi antara sejumlah atribut penjualan guna mendapatkan pola pembelian dari konsumen tentang produk apa saja yang konsisten dibeli secara bersamaan sehingga nantinya dapat menjawab permasalahan tata letak produk yang baik guna memudahkan pemilik toko untuk menyusun barang. Selain itu, pemilik toko juga bisa mengontrol jumlah stok produk yang berasosiasi.

METODE

Tujuan penelitian ini akan dicapai dengan melakukan tahapan penelitian berikut [2].

Tahap 1. *Persiapan Data*. Data histori transaksi penjualan yang dikaji pada penelitian ini merupakan data primer yang diambil dari data toko bahan kue H2R Surabaya. Data terdiri dari 5.800 transaksi, dari bulan September–Oktober 2020.

Tahap 2. *Implementasi Metode Asosiasi dengan Algoritma CT-Pro*. Algoritma dari CT-Pro dapat dijelaskan sebagai berikut

a. Menemukan item-item yang *frequent*
   1. Data-data yang telah dikumpulkan, diseleksi, dan pilih data relevan.
   2. Data yang ada, setelah itu dilakukan transformasi data.
   3. Setelah itu masing-masing data diseleksi berdasarkan *item frequent table.*
   4. Masing-masing item dihitung frekuensi kemunculannya sehingga dihasilkan *global item table.*

b. Membuat CFP-Tree
   Setelah ditemukan item-item yang *frequent* kemudian dilakukan pembangunan *CFP-Tree. Frequent item* yang ada diurutkan *global item* dari nilai yang terbesar hingga terkecil.

c. Melakukan penggalian *frequent patterns*
   1. Global item table diurutkan dari item terkecil ke terbesar, karena algoritma CT-Pro bekerja dengan melakukan *bottom-up-mining*
   2. Masing-masing global item table di lakukan pencarian *node* yang berkaitan dengan item tersebut, dan kemudian diseleksi berdasarkan minimum supportnya maka akan diperoleh *local item table*
   3. Dari *local item table* dibuat *CFP-Tree* berdasarkan minimum support yang telah ditentukan.
   4. Kemudian *item* yang memenuhi minimal support dilakukan mining dengan rumus *confidence*.
      Berikut adalah rumus mencari *confidence*

      $$Confidence = P(B \mid A) = \frac{Jumlah\ Transaksi\ mengandung\ A\ dan\ B}{Jumlah\ Transaksi\ mengandung\ A}$$

      Untuk melihat kuat atau tidaknya aturan asosiasi adalah dengan menghitung *lift ratio*, untuk mendapatkan nilai *lift ratio* yaitu dengan mencari nilai *expcted confidence* terlebih dahulu dengan rumus sebagai berikut:

      $$Expected\ Confidence = \frac{\sum Transaksi\ mengandung\ B}{\sum Transaksi}$$

   5. Jika nilai *expected confidence* telah ditemukan, maka langkah selanjutnya adalah menghitung *lift ratio* dengan rumus sebagai berikut [4].

      $$Lift\ Ratio = \frac{benchmark}{Confidence}$$

Tahap 3. *Skenario Pengujian*. Tahap pengujian dilakukan menggunakan perhitungan *lift ratio.*

Tahap 4. *Evaluasi Hasil Asosiasi*. Tahap evaluasi dilakukan dengan menguji pola pembelian yang diperoleh dengan menghitung nilai *lift ratio*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Penelitian

Data histori transaksi penjualan yang digunakan pada penelitian ini merupakan data primer yang diambil dari data toko bahan kue H2R Surabaya. Data yang diperoleh diberikan pada

Tabel 1. Data histori transaksi penjualan terdiri dari 5.800 data. Data diambil dari transaksi penjualan mulai bulan September sampai Oktober 2020.

Tabel 1. Gambaran data yang digunakan.

Id	Nama Produk	Keterangan	Tanggal Transaksi	Harga	Total
1	Tepung Cakra	1 kg	01/10/2020	7.500	
1	Meses Gogo	250 gram	01/10/2020	4.500	
1	Fermipan Sachet	1 sachet	01/10/2020	5.000	17.000
2	Kresek Rusa Hitam	1 pack	01/10/2020	2.000	2.000
3	Meises Parrot	1 kg	01/10/2020	28.000	28.000

Proses Pelatihan Data

Pada proses ini terdapat percobaan data, terdapat 5 percobaan data yaitu dari 200 data hingga 5.800 data. Dalam percobaan 200 data menampilkan pola kombinasi tertinggi adalah produk cakra dengan segitiga dengan nilai 7,5%. Sedangkan pada percobaan 500 data menampilkan pola kombinasi produk cakra dengan segitiga dengan nilai 3%. Sedangkan pada percobaan 1.000 data menampilkan pola kombinasi produk cakra dengan segitiga dengan nilai 3%. Sedangkan pada percobaan 2.118 data menampilkan pola kombinasi produk cakra dengan segitiga dengan nilai 3%. Sedangkah pada percobaan 5.200 data menampilkan pola kombinasi produk cakra dengan segitiga dengan nila 8%

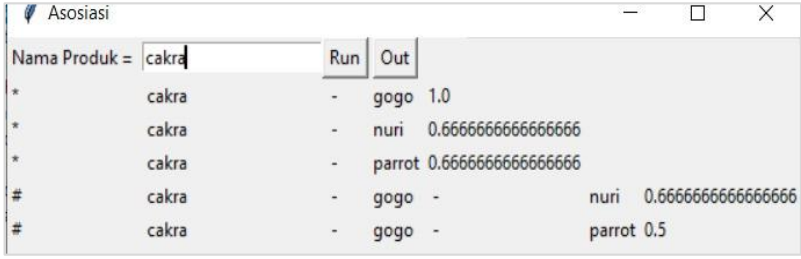
Proses Asosiasi

Pada proses asosiasi ini dilakukan pencarian pola kombinasi dengan nilai *confidence* tertinggi dengan cara mencari rules dari metode asosiasi yang memiliki nilai *confidence* tertinggi. Tabel berikut merangkum hasil perhitungan nilai *confidence,* nilai *benchmark,* nilai *lift ratio* dengan menggunakan beberapa skenario pengujian.

Tabel 2. Rules Metode Asosiasi

No.	A	B	Confidence	Benchmark Confidence	Lift Ratio
1	Tepung Segitiga, Keju Wincheez	Glaze Dark	150	25	5,00
2	Tepung Segitiga, Glaze Dark	Keju Wincheez	150	25	5,00
3	Keju Wincheez, Glaze Dark	Tepung Segitiga	100	50	2,00
4	Tepung Segitiga	Keju wincheez, Glaze Dark	250	20	12,50
5	Tepung Segitiga	Glaze Dark	167	25	5,56

Tabel 2 menunjukkan implementasi dari metode asosiasi dengan cara menghitung nilai *confidence¸ lift ratio,* dan *benchmark.* Dapat diketahui juga bahwa pola pembelian terbaik didapat dari nilai *confidence tertinggi,* yaitu produk tepung Segitiga dengan keju Wincheez dan Glaze Dark. Untuk contoh penerapan metode asosiasi dalam aplikasi dapat dilihat pada Gambar 1. Berdasarkan Gambar 1, dapat diketahui terdapat 5 pola pembelian, dengan pola pembelian tertinggi adalah Cakra dengan Gogo dengan nilai *confidence* 1,0 atau 100%.



Gambar 1. Implementasi pola pembelian produk.

KESIMPULAN

Dari analisa dan hasil uji coba yang telah dilakukan. Dapat disimpulkan bahwa hasil pola kombinasi penjualan tertinggi dari metode asosiasi dan algoritma CT-Pro dengan menggunakan 5.800 data adalah produk Cakra dengan produk Segitiga dengan nilai *confidence* 3%, setelah itu terdapat pola pembelian produk Cakra dengan produk Gogo dengan nilai *confidence* 2,2%. Dapat disimpulkan, semakin banyak jumlah data yang digunakan dalam penelitian, nilai *minimal support* juga akan semakin tinggi. Akan tetapi, jumlah kemunculan pola pembelian suatu produk akan sedikit.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Ari, S., Hasibuan, M., & Nadeak, B. (2018). Penerapan Data Mining Dengan Menggunakan Algoritma Ct-Pro Untuk Korelasi Obat. 5(5), 532–536.

[2] FAHRUDIN, N. F. (2019). Penerapan Algoritma Apriori untuk Market Basket Analysis. MIND Journal, 1(2), 13–23. https://doi.org/10.26760/mindjournal.v4i1.13-23

[3] Kasus, S., Pt, P., Gunadi, G., & Sensuse, D. I. (2012). PENERAPAN METODE DATA MINING MARKET BASKET ANALYSIS TERHADAP DATA PENJUALAN PRODUK BUKU DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI DAN FREQUENT PATTERN GROWTH (FP-GROWTH) : 4(1).

[4] Ribeiro, M. F., Do, U., Do, V., Em, M., Desenvolvimento, A. E., Ashenburg, K., Abrahão, M. V., Da, A., Fotodinâmica, Q., Moraes, A. G., RIBEIRO, R., Oliveira, W. R. De, Barbosa, G. D. O., González, M. P., Sánchez, L., Em, P. D. E. P. S., Física, E., Calliari, M., & Cruz, A. P. S. (2013). No Title 『図説 不潔の歴史』. Universidade Federal Do Triângulo Mineiro, 53(9), 1689–1699. /citations?view_op=view_citation&continue=/scholar%3Fhl%3Dpt-BR%26as_sdt%3D0,5%26scilib%3D1&citilm=1&citation_for_view=wS0xi2wAAAAJ:2osOgNQ5qMEC&hl=pt-BR&oi=p

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2868

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Implementasi Algoritma SMOTE Sebagai Penyelesaian *Imbalance Hight Dimensional Datasets*

Rinci Kembang Hapsari[1*], Tutuk Indriyani[2]

Jurusan Teknik Informatika, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2]
*e-mail: *rincikembang@itats.ac.id*

ABSTRACT

In real life, especially in the medical field, multiclass classifications are often encountered with unbalanced input data imbalanced datasets. The major class is the larger data, while the minor class is the small. The imbalanced condition of the dataset dramatically affects the accuracy of the classification process. The classification algorithm will experience a decrease in performance if it is given imbalanced input data. Therefore, it is necessary to balance the input data to maintain the performance of the classification algorithm. So, in this study, the SMOTE algorithm was applied to solve the problem of unbalanced class distribution in the imbalanced dataset. This study uses three datasets: Dataset 1 consisting of 68 data, Dataset 2 consisting of 180 data, and Dataset 3 consisting of 371 data. The three datasets become balanced data after being operated with the SMOTE algorithm.

Keywords: *High Dimensional Datasets; Imbalanced; SMOTE Algorithm.*

ABSTRAK

Dalam kehidupan nyata, khususnya di bidang medis, sering dijumpai klasifikasi *multiclass* dengan data input yang tidak seimbang, *imbalanced dataset*. Kelas mayor merupakan jumlah data yang lebih banyak, sedangkan kelas minor jumlahnya sedikit. Kondisi *dataset* yang *imbalanced* sangat mempengaruhi hasil akurasi proses klasifikasi. Algoritma klasifikasi akan mengalami penurunan performa jika diberikan input data yang *imbalanced*. Oleh karena itu, diperlukan penyeimbangan data input untuk mempertahankan performa algoritma klasifikasi. Sehingga, dalam penelitian ini diterapkan algoritma SMOTE untuk menyelesaikan permasalahan distribusi kelas yang tidak seimbang pada *imbalanced dataset*. Penelitian ini menggunakan 3 *dataset*, yaitu Dataset 1 yang terdiri dari 68 data, Dataset 2 terdiri dari 180 data, dan Dataset 3 terdiri dari

371 data. Setelah dioperasikan dengan algoritma SMOTE, ketiga *dataset* tersebut menjadi data yang seimbang.

Kata kunci: Algoritma SMOTE; *High Dimensional Datasets*; *Imbalanced.*

PENDAHULUAN

Penelitian di bidang medis telah banyak dilakukan untuk memprediksi kasus penyakit yang jarang dibandingkan dengan populasi normal. Sehingga ketidakseimbangan kelas menjadi masalah umum di sebagian besar dataset medis. Dataset yang antar kelas data satu dengan kelas yang lain tidak berimbang, yang disebut *imbalanced data*. Dimana kelas yang memiliki data paling banyak disebut kelas mayoritas, sedangkan kelas yang memiliki data sedikit disebut kelas minoritas. Dengan adanya ketidakseimbangan kelas, kelas minoritas memiliki jumlah *instance* yang signifikan lebih rendah dibandingkan dengan kelas lainnya.

Kebanyakan pengklasifikasi bertujuan untuk mencapai kinerja yang optimal di seluruh kelas. Kondisi *imbalanced* data menjadi masalah dalam proses klasifikasi, hal ini akan menyulitkan metode klasifikasi pada saat melakukan fungsi generaliasai pada proses *machine learning* [1]. Hampir semua algoritma klasifikasi akan condong memprediksi kelas mayoritas dibandingkan dengan kelas minoritas. Sehingga menghasilkan akurasi yang jauh lebih tinggi untuk kelas mayoritas dari pada kelas minoritas [2][3][4].

Ada beberapa penyebab buruknya hasil algoritma pembelajaran pada klasifikasi kelas minoritas. Sampel minoritas mungkin diperlakukan sebagai noise, ukuran sampel kecil dapat menyebabkan tantangan bagi model untuk mendeteksi pola minoritas dan metrik evaluasi bias terhadap kelas mayoritas [5][6]. Dalam aplikasi medis, kesalahan klasifikasi kelas minoritas pasien, membebankan biaya lebih dari kesalahan dalam mengklasifikasikan orang sehat. Namun, algoritma pembelajaran standar sebagian besar mengasumsikan kesalahan klasifikasi yang sama dan distribusi kelas yang seimbang. Jika kondisi *imbalance class* diabaikan, algoritma klasifikasi akan mengalami penurunan performa [7].

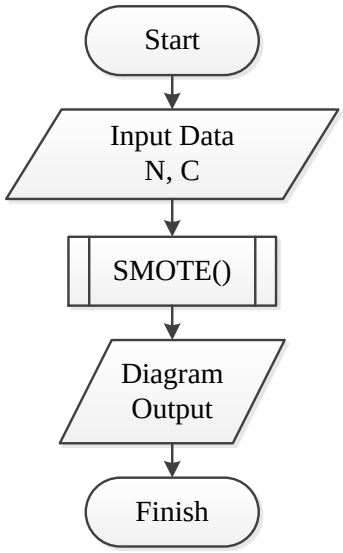
Dalam mengatasi masalah ketidakseimbangan kelas, terdapat dua pendekatan utama[8]. Pada level data, distribusi kelas data menjadi cukup seimbang dengan teknik sampling. Pada tingkat algoritma, distribusi data tetap tidak berubah, tetapi dengan memodifikasi biaya kesalahan klasifikasi di kelas minoritas, model telah disesuaikan untuk lebih fokus pada pembelajaran kelas minoritas [9][10]. Dalam pergerakan *threshold* yang dikategorikan dalampendekatan level algoritma, prediksi label kelas didasarkan pada *threshold* optimal, dengan *default threshold* (0,5) yang rutin digunakan [8].

Teknik sampling pada *imbalanced* data mengakibatkan tingkat *imbalanced data* semakin kecil dan proses klasifikasi dapat dilakukan dengan tepat[11]. Pendekatan *samping* dibedakan menjadi dua, yaitu pertama, *oversampling* dilakukan untuk menyeimbangkan jumlah distribusi data dengan cara jumlah data pada kelas minoritas ditingkatkan. Kedua adalah *undersampling*, yaitu dilakukan dengan melakukan pengurangan jumlah data pada kelas mayoritas agar data seimbang. Salah satu metode *oversampling* adalah metode *Synthetic Minority Oversampling Technique* (SMOTE). Metode ini melakukan pembuatan "*synthetic"* data, yang merupakan data replikasi dari data kelas monoritas. Penerapan SMOTE dapat memperbaiki kualitas klasterisasi, dengan berhasil menghilangkan noise serta menyelesaikan masalah *imbalanced* pada 71 dataset[12]. Klasifikasi pada data *imbalanced* menghasilkan nilai akurasi yang lebih tinggi dengan menggunakan algoritma SMOTE dari pada klasifikasi yang ridak menggunakan algoritma SMOTE [13][14].

Pada penelitian ini, peneliti melakukan penanganan data *imbalanced* terhadap kelas minor menggunakan pendekatan teknik *sampling*, yaitu *oversampling*. Teknik *oversampling* dipilih karena dilakukan dengan menambahkan dataset pada kelas minoritas, sehingga tidak mengalami kehilangan informasi dari dataset. Berdasarkan dari penelitian sebelumnya, makaalgoritma *oversampling* yang digunakan adalah SMOTE, karena bisa menghasilkan akurasi yang lebih baik dan efektif dalam menangani kelas minoritas dan bisa mengurangi *overfitting.*

METODE

Dalam penelitian ini untuk menyelesaikan permasalahan data yang tidak seimbang (*imbalance*) digunakan mtode SMOTE. Alur proses sistem ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart proses sistem

Imbalance Class

Kelas yang tidak seimbang adalah masalah umum dalam klasifikasi pembelajaran mesin. Dimana imbalance class merupakan kondisi distribusi antar kelas yang tidak proporsioanal pada sebuah dataset, dimana terdapat salah satu kelas yang memiliki jumlah data sangat besar (kelas mayoritas) dibandingkan dengan kelas lainnya (kelas minoritas) [9]. Perbedaan jumlah data yang sangat besar antar kelas dapat mengakibatkan model klasifikasi sering tidak mampu memprediksikan kelas minoritas dengan tepat sehingga banyak data pengujian yang seharusnya berada pada kelas minoritas diprediksikan salah oleh model klasifikasi [15].

Syntetics Minority Oversampling Technique (SMOTE)

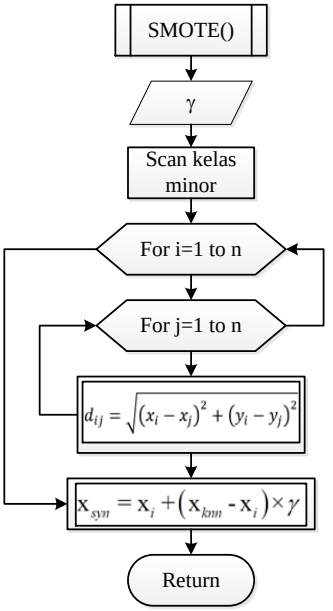
Algoritma SMOTE merupakan teknik *oversampling* dengan melakukan peningkatan jumlah data dalam kelas minoritas dengan cara melakukan replikasi jumlah data kelas minoritas secara random sehingga jumlahnya sama atau mendekati dengan data kelas mayoritas. Algoritma SMOTE bekerja dengan mencari K-Nearest Neighbor, yaitu mengelompokkan data berdasarkan pada tetangga terdekat.

Pemilihan tetangga terdekat dilakukan berdasarkan jarak *Euclidean* antara sepasang data. Diberikan data dengan p variabel, yaitu $\boldsymbol{x}^T = [x_1, x_2, \cdots, x_n]$ dan $\boldsymbol{z}^T = [z_1, z_2, \cdots, z_n]$, sehingga jarak *Euclidean d(x,z)* dihitung dengan Persamaan 1.

$$d(x,z) = \sqrt{(x_1 - z_1)^2 + (x_2 - z_2)^2 + \cdots + (x_n - z_n)^2} \quad (1)$$

Data *synthetics* dibangkitkan dengan menggunakan Persamaan 2.

$$x_{syn} = x_i + (x_{knn} - x_i) * \gamma \quad (2)$$



Gambar 2. Alur algoritma SMOTE

dimana, x_{syn} adalah data hasil replikasi
x_i adalah data ke-i dari kelas minor
x_{knn} adalah data dari kelas minor yang memiliki jarak terdekat dari kelas x_i
γ adalah bilangan random antara 0 dan 1

Tahap yang dilakukan pada algoritma SMOTE ditunjukkan pada Gambar 2. Untuk contoh simulasi algoritma SMOTE, maka diberikan simulasi data dan hasil algoritma SMOTE pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1 terdapat 2 kelas minoritas, yaitu pada Y = 2 dan Y = 3. Pada kelas minoritas dilakukan replikasi mencari tetangga terdekat x_{knn} dengan menggunkan jarak *Euclidean* untuk setiap data dalam kelas tersebut. Data *synthetics* dari kelas minoritas Y = 2 dibangkitkan dengan cara sebagai berikut.

Dari data ke-9 dan data ke-10

$$d\left(\begin{bmatrix}5\\7\\4\end{bmatrix}, \begin{bmatrix}5\\6\\5\end{bmatrix}\right) = \sqrt{(5-5)^2 + (7-6)^2 + (4-5)^2} = \sqrt{2}$$

Dari data ke-9 dan data ke-11

$$d\left(\begin{bmatrix}5\\7\\4\end{bmatrix}, \begin{bmatrix}5\\4\\5\end{bmatrix}\right) = \sqrt{(5-5)^2 + (7-4)^2 + (4-5)^2} = \sqrt{10}$$

Dari data ke-10 dan data ke-11

$$d\left(\begin{bmatrix}5\\6\\5\end{bmatrix}, \begin{bmatrix}5\\4\\5\end{bmatrix}\right) = \sqrt{(5-5)^2 + (6-4)^2 + (5-5)^2} = \sqrt{4}$$

Data *synthetics* dari kelas minoritas Y = 3, dibangkitkan dengan cara sebagai berikut.

Dari data ke-12 dan 13

$$d\left(\begin{bmatrix}7\\9\\8\end{bmatrix}, \begin{bmatrix}9\\8\\7\end{bmatrix}\right) = \sqrt{(7-9)^2 + (9-8)^2 + (8-7)^2} = \sqrt{6}$$

Dari perhitungan didapat dua jarak Euclidean yang terdekat pada kelas 2(Y = 2) yaitu $\sqrt{2}$ dan $\sqrt{4}$ maka kelas 2 akan dilakukan replikasi sebanyak dua kali. Jumlah data kelas 1 yang awalnya berjumlah 3 maka setelah dilakukan replikasi sebanyak 2 kali menjadi 9 data. Pada kelas 3 (Y = 3) terdapat satu jarak Euclidean, yaitu $\sqrt{6}$, kelas 2 dilakukan replikasi tiga kali. Jumlah data kelas 3 yang awalnya berjumlah 2 maka setelah dilakukan replikasi sebanyak 3 kali, jumlah data menjadi delapan data.

Tabel 1. Data asli Simulasi dan (*) data sintetik hasil SMOTE

Data ke-	X1	X2	X3	Y	Data ke-	X1	X2	X3	Y	Data ke-	X1	X2	X3	Y
1	1,00	1,00	1,00	1	10	5,00	6,00	5,00	2	18*	5,00	4,00	5,00	2
2	2,00	3,00	1,00	1	11	5,00	4,00	5,00	2	19*	5,00	4.80	5,00	2
3	3,00	1,00	2,00	1	12	7,00	9,00	8,00	3	20*	7,00	9,00	8,00	3
4	2,00	2,00	3,00	1	13	9,00	8,00	7,00	3	21*	7,80	8,60	7,60	3
5	3,00	2,00	1,00	1	14*	5,00	7,00	4,00	2	22*	9,00	8,00	7,00	3
6	2,00	3,00	2,00	1	15*	5,00	6,60	4,40	2	23*	8,20	8,40	7,40	3
7	1,00	1,00	3,00	1	16*	5,00	6,00	5,00	2	24*	8,04	8,50	7,48	3
8	2,00	2,00	2,00	1	17*	5,00	5,2	5,00	2	25*	7,96	8,50	7,52	3
9	5,00	7,00	4,00	2										

Cara menghitung data sintetik pada kelas 2, adalah :

$$x_{syn} = [5,7,4] + ([5,6,5] - [5,7,4]) \times 0,4 = [5; 6,6; 4,4]$$
$$x_{syn} = [5,6,5] + ([5,4,5] - [5,6,5]) \times 0,4 = [5; 5,2; 5]$$
$$x_{syn} = [5,4,5] + ([5,6,5] - [5,4,5]) \times 0,4 = [5; 4,8; 5]$$

Tabel 2 menunjukkan hasil distribusi dari data simulasi SMOTE.

Tabel 2. Distribusi Data Simulasi Sebelum dan setelah SMOTE

Kelas mayor	Kelas minor	Replikasi	Kelas mayor	Kelas minor baru
8 (61,54%)	3 (23,08%)	2	8 (32,00%)	9 (36,00%)
	2 (15,38%)	3		8 (32,00%)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data dalam penelitian ini diambil dari Kaggle.com. Dataset 1 terdiri dari 68 data yang dikelompokkan dalam 3 kelas, Dataset 2 terdiri dari 180 data yang dikelompokkan dalam 3 kelas, dan Dataset 3 terdiri dari 371 data yang dikelompokkan dalam 3 kelas. Hasil penyelesaian data *imbalanced* dengan menggunakan algoritma SMOTE ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengujian algoritma SMOTE terhadap *dataset*

Nama	Kelas mayor	Kelas minor	Replikasi	Kelas mayor	Kelas minor baru
Dataset 1	48 (70,60%)	8 (11,80%)	5	48 (33,30%)	48 (33,30%)
		12 (17,60%)	33		48 (33,30%)
Dataset 2	120 (66,70%)	20 (11,10%)	5	120 (33,33%)	120 (33,30%)
		40 (22,20%)	2		120 (33,30%)
Dataset 3	262 (70,60%)	65 (17,50%)	3	262 (33,30%)	260 (33,10%)
		44 (11,90%)	5		264 (33,60%)

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penyelesaian permasalahan distribusi kelas yang tidak seimbang pada *dataset imbalanced*

dapat diselesaikan dengan cara melakukan pembangkitan pada kelas data minoritas dengan algoritma SMOTE.

DAFTAR PUSTAKA

[1] S Fotouhi, S Asadi, and M W Kattan 2019 A Comprehensive Data Level Analysis for Cancer Diagnosis on Imbalanced Data, *Journal of Biomedical Informatics*, vol. 90, no. October 2017, p. 103089.

[2] H Sain and S W Purnami 2015 Combine Sampling Support Vector Machine for Imbalanced Data Classification, *Procedia Computer Science*, vol. 72, pp. 59–66.

[3] Q Gu, X M Wang, Z Wu, B Ning, and C S Xin 2016 An Improved SMOTE Algorithm Based on Genetic Algorithm for Imbalanced Data Classification, *Journal of Digital Information Management*, vol. 14, no. 2, pp. 92–103.

[4] C Jian, J Gao, and Y Ao 2016 A New Sampling Method for Classifying Imbalanced Data Based on Support Vector Machine Ensemble, *Neurocomputing*, vol. 193, pp. 115–122.

[5] G Haixiang, L Yijing, J Shang, G Mingyun, H Yuanyue, and G Bing 2017 Learning from Class-Imbalanced Data: Review of Methods and Applications, *Expert Systems with Applications*, vol. 73, pp. 220–239.

[6] B Krawczyk 2016 Learning from Imbalanced Data: Open Challenges and Future Directions, *Progress in Artificial Intelligence*, vol. 5, no. 4, pp. 221–232.

[7] V García, J S Sánchez, and R A Mollineda 2012 On the Effectiveness of Preprocessing Methods When Dealing with Different Levels of Class Imbalance, *Knowledge-Based Systems*, vol. 25, no. 1, pp. 13–21.

[8] M Buda, A Maki, and M A Mazurowski 2018 A Systematic Study of the Class Imbalance Problem in Convolutional Neural Networks, *Neural Networks*, vol. 106, no. March, pp. 249–259.

[9] A Fernández, S García, M Galar, and R C Prati 2019 *Learning from Imbalanced Data Sets (2018, Springer International Publishing).pdf*. Berlin: Springer, 2019.

[10] L M El Bakrawy, M A Cifci, S Kausar, and S Hussain 2022 A Modified Ant Lion Optimization Method and Its Application for Instance Reduction Problem in Balanced and Imbalanced Data, no. February.

[11] J Gao, L Gong, J Y Wang, and Z C Mo 2019 Study on Unbalanced Binary Classification with Unknown Misclassification Costs, *IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*, vol. 2019-December, pp. 1538–1542.

[12] E M F El Houby, N I R Yassin, and S Omran 2017 A Hybrid Approach from Ant Colony Optimization and K-Nearest Neighbor for Classifying Datasets Using Selected Features, *Informatica (Slovenia)*, vol. 41, no. 4, pp. 495–506.

[13] A Nikmatul Kasanah, M Muladi, and U Pujianto 2017 Penerapan Teknik SMOTE Untuk Mengatasi Imbalance Class Dalam Klasifikasi Objektivitas Berita Online Menggunakan Algoritma KNN, *RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, vol. 3, no. 2, pp. 196–201.

[14] T Astuti, S P Adipurwoko, R Diyani, R A Santosa, and B Permadi 2018 Pengaruh Seleksi Fitur Dan SMOTE Terhadap Performa Klasifikasi Ranking Mobile Legends, *CITISEE*, no. ISBN: 978-602-60280-1-3, pp. 113–117.

[15] G AlMahadin, A Lotfi, M M Carthy, and P Breedon 2022 Enhanced Parkinson's Disease Tremor Severity Classification by Combining Signal Processing with Resampling Techniques, *SN Computer Science*, vol. 3, no. 1, pp. 1–21.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2927

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Seleksi Fitur pada Klasifikasi K-Nearest Neighbors untuk Data Churn for Bank Customers dengan Analisis Korelasi

Ika Maylani[1,*], Fadlur Rochman[2], Norma Devi Kurniasari[3]

Institut Teknologi Insan Cendekia Mandiri, Sidoarjo, Jawa Timur
e-mail: [1,*]*ika.maylani7@gmail.com*, [2]*im.fadlurrochman@gmail.com*, [3]*norma.devi@gmail.com*

ABSTRACT

One of the problems that arise in the data learning process is the large amount of data and many features involved. One technique that can be used to deal with this problem is feature selection with the aim of reducing the number of features. Approaches that can be used to perform feature selection include correlation analysis. Correlation analysis can be used to find out how influential a feature is on the results or classification targets. This study performs feature selection using correlation analysis and then tested by classifying the data using the K-Nearest Neighbor method. The data used is Churn for Bank Customers taken from Kaggle. The test results show that reducing the number of features based on a low correlation coefficient value can increase the accuracy. Features that are considered important are Age and IsActiveMember.

Keywords: *Churn for Bank Customers Data; Correlation analysis; Feature selection; K-Nearest Neighbor.*

ABSTRAK

Salah satu permasalahan yang muncul pada proses pembelajaran data yakni jumlah data yang besar dan banyaknya fitur yang dilibatkan. Salah satu teknik yang bisa digunakan untuk menangani hal tersebut yakni seleksi fitur dengan tujuan untuk mereduksi jumlah fitur. Pendekatan yang bisa digunakan dalam melakukan seleksi fitur antara lain analisis korelasi. Analisi korelasi dapat digunakan untuk mengetahui seberapa berpengaruh fitur terhadap hasil atau target klasifikasi. Penelitian ini melakukan seleksi fitur menggunakan analisis korelasi kemudian diuji dengan mengklasifikasikan data dengan memanfaatkan metode K-Nearest Neighbor. Data yang digunakan yakni data Churn for Bank Customers yang diambil dari Kaggle. Hasil uji coba menunjukkan bahwa pengurangan jumlah fitur berdasarkan nilai koefisien korelasi yang rendah dapat meningkatkan nilai akurasi. Fitur yang dianggap penting yakni Age dan IsActiveMember.

Kata kunci: Analisis Korelasi; Data Churn for Bank Customers; K-Nearest Neighbor; Seleksi fitur.

PENDAHULUAN

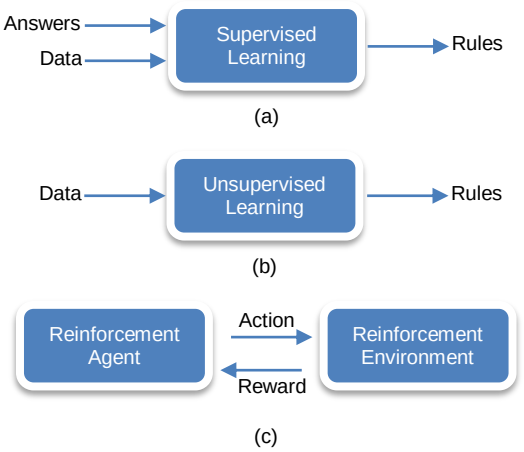
Secara umum, teknik pembelajaran mesin dapat dikategorikan menjadi terarah *(supervised)*, tak terarah *(unsupervised)*, dan *reinforcement learning* sebagaimana juga disebut dalam [1]. Teknik pembelajaran terarah biasanya akan memberikan hasil identifikasi yang bagus terutama saat data pembelajaran *(ground-truth)* yang disediakan mencukupi [2]. Oleh karena itu, baik-tidaknya data pembelajaran juga akan mempengaruhi hasil pembelajaran. Data pembelajaran ini umumnya mengandung data yang telah dilabeli dengan hasil identifikasi atau jawabannya. Ilustrasi masukan dan keluaran pada teknik-teknik pembelajaran mesin tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.

Jenis pekerjaan yang bisa dilakukan dalam teknik pembelajaran terarah yakni klasifikasi dan regresi [2]. Dibandingkan dengan regresi, klasifikasi akan sangat cocok untuk diterapkan dalam membangun model yang berbasis pada data-data diskrit [3]. Salah satu metode klasifikasi yang biasa digunakan antara lain K-Nearest Neighbor (K-NN).

Metode K-NN ini cukup banyak diterapkan pada berbagai penelitian, di antaranya oleh Papernot dan McDaniel [4] yang menggunakan K-NN untuk mengembangkan metode Deep Learning; Saadatfar, dkk. [5] yang menggunakan K-NN untuk melakukan klasifikasi Big Data dengan mengombinasikan teknik *pruning* terhadap data; serta Ahuja, dkk. [6] yang menggunakan K-NN untuk membuat sistem rekomendasi *movie* dengan mengombinasikan bersama teknik *clustering*.

Selain membicarakan tentang metode klasifikasi, hal yang juga biasa dimunculkan oleh para peneliti yakni data yang digunakan. Beberapa penelitian menggunakan data primer yang diambil langsung dari sumber data, sebagian yang lain mengambil data yang sudah siap pakai. Salah satu penyedia data yang siap pakai tersebut yakni Kaggle.

Kaggle merupakan bagian dari Google yang menaungi komunitas praktisi pada bidang sains data dan pembelajaran mesin. Melalui Kaggle, para praktisi dapat mencari dan mempublikasikan data penelitian pada platform tersebut. Selain sebagai tempat berbagi data, Kaggle juga dapat dijadikan sebagai tempat untuk menemukan kompetisi-kompetisi atau tantangan-tantangan yang diselenggarakan, baik yang mengusung hadiah sebagai imbalannya maupun yang hanya mengusung pengembangan pengetahuan para pesertanya [7].



Gambar 1. (a) Teknik pembelajaran terarah, (b) Teknik pembelajaran tak terarah, dan (c) *Reinforcement learning*.

Sumber: Morocho-Cayamcela, dkk. [1]

Karakteristik sebuah data penelitian pada bidang mesin pembelajaran yakni jumlah baris data yang besar atau jumlah fitur yang banyak. Besarnya jumlah baris ataupun banyaknya jumlah fitur tersebut bisa mengakibatkan semakin lamanya komputasi atau cukup termakannya sumber daya komputer. Salah satu teknik yang bisa digunakan selain *pruning* pada data yakni seleksi fitur.

Terdapat beberapa teknik seleksi fitur, salah satunya menggunakan analisis korelasi, dalam hal ini analisi korelasi Pearson. Teknik ini pernah digunakan oleh Liu, dkk. [8] untuk menyeleksi fitur pada aktivitas harian berkaitan dengan sistem rumah cerdas. Selain itu, Rizqiwati, dkk. [9] juga pernah menggunakannya untuk menyeleksi fitur pada kasus analisis kelelahan berdasarkan rekaman data EEG responden. Penelitian lainnya, yakni Sugianela dan Ahmad [10] yang menggunakan teknik analisis korelasi untuk menyeleksi fitur pada sistem pendeteksi intrusi.

Penelitian ini mencoba untuk menerapkan analisis korelasi untuk mereduksi atau menentukan fitur penting pada data Churn for Bank Customers [11] yang diambil dari Kaggle. Fitur yang telah diseleksi akan diuji coba pada proses klasifikasi data menggunakan K-NN.

METODE

Tahapan yang dilakukan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2. Data Churn for Bank Customers terdiri atas 14 fitur, termasuk target, yaitu: RowNumber, CustomerId, Surname, CreditScore, Geography, Gender, Age, Tenure, Balance, NumOfProducts, HasCrCard, IsActiveMember, EstimatedSalary, dan Exited dengan data sejumlah 10.000 baris. Data uji yang digunakan yakni sebesar 20%, sementara 80%-nya digunakan untuk data latih. Deskripsi detail untuk tiap fitur dapat dilihat pada Tabel 1.

Seleksi fitur awal sebagaimana pada Gambar 2 dimaksudkan untuk menanggalkan tiga fitur awal (RowNumber, CustomerId, dan Surname) yang tidak berdampak pada keluaran atau keputusan nasabah. *Encoding data kategorik* difungsikan untuk mengubah representasi data yang berjenis kategorik untuk memudahkan perhitungan saat pemrosesan lebih lanjut.



Gambar 2. Tahapan Penelitian

Tabel 1. Deskripsi Detail Fitur Data Churn for Bank Customers [11]

Fitur ke-	Nama Fitur	Deskripsi	Jenis Data
1	RowNumber	Nomor baris, tidak berpengaruh terhadap keluaran.	Kategorik
2	CustomerId	Berisi angka acak, tidak berpengaruh terhadap keluaran.	Kategorik
3	Surname	Nama belakang, tidak berpengaruh terhadap keluaran.	Kategorik
4	CreditScore	Skor kredit nasabah.	Numerik
5	Geography	Lokasi nasabah.	Kategorik
6	Gender	Jenis kelamin nasabah.	Kategorik
7	Age	Usia nasabah.	Numerik
8	Tenure	Lama menjadi nasabah.	Numerik
9	Balance	Saldo nasabah.	Numerik
10	NumOfProducts	Jumlah produk yang dibeli oleh nasabah dari bank.	Numerik
11	HasCrCard	Kepemilikan kartu kredit.	Kategorik
12	IsActiveMember	Keaktifan nasabah.	Kategorik
13	EstimatedSalary	Perkiraan gaji nasabah.	Numerik
14	Exited	Keputusan nasabah untuk meninggalkan bank atau tidak; Target klasifikasi.	Kategorik

Analisis korelasi digunakan untuk mendapatkan koefisien korelasi yang pada akhirnya difungsikan untuk menentukan fitur-fitur penting atas data. Tahapan terakhir yakni *Klasifikasi data dengan K-NN* dengan nilai K = 3. Tahapan ini bertujuan untuk membuktikan bahwa fitur-fitur yang kurang berkaitan dengan target layak untuk ditanggalkan dengan tetap mempertahankan performa klasifikasi. Jumlah fitur dijadikan sebagai salah satu bahan eksperimen untuk menentukan jumlah fitur yang representatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis korelasi dari fitur-fitur data terhadap target dapat dilihat dari koefisien korelasi yang dihasilkan. Hasil analisis tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Analisis Korelasi

Dapat dilihat pada Gambar 3, fitur setelah proses seleksi awal berjumlah sepuluh. Age merupakan fitur yang paling berkorelasi dengan tingkat pemutusan hubungan nasabah terhadap bank dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,285. Fitur dengan tingkat korelasi yang rendah, di bawah nilai tengah, yakni NumOfProducts; CreditScore; Tenure; EstimatedSalary; dan HasCrCard dengan masing-masing nilai koefisien korelasi 0,048; 0,027; 0,014; 0,012; dan 0,007.

Nilai tengah (median) dari daftar koefisien korelasi tersebut yakni 0,077. Nilai ini yang akan dijadikan sebagai pembatas *(threshold)* fitur-fitur yang akan digunakan dalam proses klasifikasi. Dengan kata lain, fitur yang akan digunakan pada proses klasifikasi yakni Age, IsActiveMember, Geography, Balance, dan Gender.

Hasil eksperimen proses klasifikasi K-NN dengan mengatur jumlah fitur dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Klasifikasi Data dengan K-NN

Eksperimen ke-	Jumlah Fitur	Fitur yang Dilibatkan	Akurasi
1	10	Age, IsActiveMember, Geography, Balance, Gender, NumOfProducts, CreditScore, Tenure, EstimatedSalary, dan HasCrCard	0,74
2	5	Age, IsActiveMember, Geography, Balance, dan Gender	0,73
3	4	Age, IsActiveMember, Geography, dan Balance	0,74
4	3	Age, IsActiveMember, dan Geography	0,80
5	2	Age dan IsActiveMember	0,81
6	1	Age	0,81

Berdasarkan data pada Tabel 2, eksperimen ke-1 melakukan klasifikasi dengan melibatkan seluruh fitur awal. Hal ini dimaksudkan untuk membandingkan dengan hasil pengurangan jumlah

fitur pada eksperimen berikutnya. Akurasi yang didapatkan oleh K-NN dengan melibatkan seluruh fitur yakni 0,74. Eksperimen ke-2 menghasilkan nilai akurasi 0,73, turun 0,01 poin dari eksperimen ke-1 yang melibatkan seluruh fitur. Akan tetapi, dapat dilihat pula bahwa dengan pengurangan fitur yang dilakukan secara bertahap, terjadi peningkatan akurasi. Nilai akurasi tertinggi dapat dicapai dengan jumlah fitur sebanyak 2 dan 1. Jumlah fitur yang hanya 1 memiliki nilai akurasi yang sama dengan nilai akurasi eksperimen ke-5 dengan jumlah fitur 2, dapat dikaitkan dengan nilai koefisien korelasi pada Gambar 3. Fitur Age memang memiliki korelasi yang sangat tinggi dibandingkan dengan fitur lainnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji coba, dapat disimpulkan bahwa seleksi fitur yang telah dilakukan berdampak pada peningkatan akurasi hasil klasifikasi. Adapun fitur yang paling mempengaruhi tingkat akurasi berdasarkan hasil uji coba dengan skenario yang telah disebutkan yakni Age dan IsActiveMember.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada Institut Teknologi Insan Cendekia Mandiri, serta kepada Yayasan Yatim Mandiri Sidoarjo, Jawa Timur yang telah memberikan dukungan penuh kepada peneliti sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

[1] M. E. Morocho-Cayamcela, H. Lee, dan W. Lim, "Machine learning for 5G/B5G mobile and wireless communications: Potential, limitations, and future directions," *IEEE Access*, vol. 7, hlm. 137184–137206, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2942390.

[2] Z.-H. Zhou, "A brief introduction to weakly supervised learning," *National Science Review*, vol. 5, no. 1, hlm. 44–53, Agu 2017, doi: 10.1093/nsr/nwx106.

[3] S. N. Shukla dan B. M. Marlin, "Interpolation-Prediction Networks for Irregularly Sampled Time Series," 2019.

[4] N. Papernot dan P. D. McDaniel, "Deep k-Nearest Neighbors: Towards Confident, Interpretable and Robust Deep Learning," *CoRR*, vol. abs/1803.04765, 2018, [Daring]. Tersedia pada: http://arxiv.org/abs/1803.04765

[5] H. Saadatfar, S. Khosravi, J. H. Joloudari, A. Mosavi, dan S. Shamshirband, "A New K-Nearest Neighbors Classifier for Big Data Based on Efficient Data Pruning," *Mathematics*, vol. 8, no. 2, 2020, doi: 10.3390/math8020286.

[6] R. Ahuja, A. Solanki, dan A. Nayyar, "Movie Recommender System Using K-Means Clustering AND K-Nearest Neighbor," dalam *2019 9th International Conference on Cloud Computing, Data Science Engineering (Confluence)*, 2019, hlm. 263–268. doi: 10.1109/CONFLUENCE.2019.8776969.

[7] Kaggle, "Getting Started on Kaggle | Data Scxience Resources," 2022. https://www.kaggle.com/docs

[8] Y. Liu, Y. Mu, K. Chen, Y. Li, dan J. Guo, "Daily activity feature selection in smart homes based on pearson correlation coefficient," *Neural Processing Letters*, vol. 51, no. 2, hlm. 1771–1787, 2020.

[9] D. Risqiwati, A. D. Wibawa, E. S. Pane, W. R. Islamiyah, A. E. Tyas, dan M. H. Purnomo, "Feature Selection for EEG-Based Fatigue Analysis Using Pearson Correlation," dalam *2020 International Seminar on Intelligent Technology and Its Applications (ISITIA)*, 2020, hlm. 164–169. doi: 10.1109/ISITIA49792.2020.9163760.

[10] Y. Sugianela dan T. Ahmad, "Pearson Correlation Attribute Evaluation-based Feature Selection for Intrusion Detection System," dalam *2020 International Conference on Smart Technology and Applications (ICoSTA)*, 2020, hlm. 1–5. doi: 10.1109/ICoSTA48221.2020.1570613717.

[11] Kaggle, "Churn for Bank Customers." 2020. [Daring]. Tersedia pada: https://www.kaggle.com/mathchi/churn-for-bank-customers

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2822

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Pembangunan Sistem Penentuan Harga Komoditi Pada PT. Selaras Makmur Pangan Jaya Dengan Menggunakan Metode SDLC Waterfall

Yusup Maulana[1], Era Hermawan[2], Muhammad Anni Azis[3] dan Anwar Sodik[4]

Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2,3,4]

e-mail: yusupp11maulana@gmail.com

ABSTRACT

PT. Selaras Makmur Pangan Jaya is a National Commodity Market (Paskomnas) which is engaged in developing the Main Market network. The company is still using a manual system with the help of Microsoft Excel in terms of determining commodity prices in each period to different customers so that the purpose of this research is to design, create and implement a website-based application system that can determine a commodity price offered to several customers. different customers at PT. Harmonious Prosperous Food Jaya. The method used in this research consists of data collection methods and system design methods, where the data collection consists of library methods, observations, to interviews, and system design methods using the Waterfall system development life cycle (SDLC) method. The SDLC waterfall method itself has several phases, namely the analysis, design, implementation, testing, and maintenance phases. In making a website, you don't have to directly implement the code/program into a product in the form of a website, but you have to go through several phases according to the system design method so that the product made can meet your needs, and the use of frameworks and libraries on the website can simplify the technical process of making a website so that the website can run as needed. Some of the frameworks and libraries used by the author in making a website-based system are Bootstrap, Codeigniter 3 and Jquery.

Keywords: *Technology; system; website; design; SDLC Waterfall;*

ABSTRAK

PT. Selaras Makmur Pangan Jaya adalah Pasar Komoditi Nasional (Paskomnas) yang bergerak dalam bidang pengembangan jaringan Pasar Induk. Perusahaan tersebut selama ini masih menggunakan sistem manual

dengan bantuan *Microsoft Excel* dalam hal untuk menentukan harga komoditi di setiap periode pada customer yang berbeda sehingga tujuan dari penelitian ini adalah merancang, membuat dan mengimplementasikan sistem aplikasi berbasis *website* yang dapat menentukan suatu harga komoditi yang ditawarkan kepada beberapa *customer* yang berbeda di PT. Selaras Makmur Pangan Jaya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari metode pengumpulan data dan metode perancangan sistem, di mana pada pengumpulan data terdiri dari metode pustaka, observasi, hingga wawancara, dan metode perancangan sistem menggunakan metode *system development life cycle (SDLC) Waterfall*. Dalam metode *SDLC waterfall* sendiri memiliki beberapa fase yakni fase analisis, desain, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan. Dalam pembuatan *website* tidak harus langsung mengimplementasikan *code*/program menjadi sebuah produk berupa *website*, akan tetapi harus melalui beberapa fase menurut metode perancangan sistem agar produk yang dibuat dapat sesuai dengan keperluan, serta penggunaan *framework* dan *library* dalam *website* dapat mempermudah proses teknikal pembuatan *website* sehingga *website* dapat berjalan sesuai dengan keperluan. Beberapa *framework* dan *library* yang digunakan penulis dalam pembuatan sistem berbasis website yakni *Bootstrap*, *Codeigniter* 3 dan *Jquery*.

Kata Kunci : Teknologi; Sistem; *Website*; Desain; *SDLC Waterfall*;

PENDAHULUAN

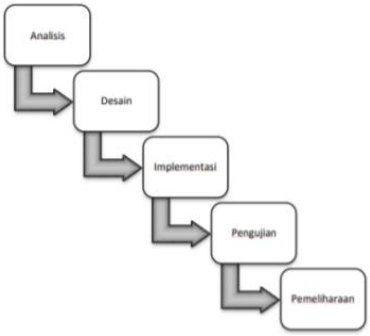
Perkembangan dan pertumbuhan teknologi Informasi yang sangat pesat kini memberikan banyak dampak positif bagi perusahaan yang bergerak di bidang pendidikan, bidang bisnis, bidang ekonomi, dan bidang lainnya. Teknologi informasi membawa perubahan yang signifikan dalam terjadinya proses bisnis digital. Digitalisasi penjualan melalui media website sering dikenal sebagai sistem informasi penjualan berbasis website. Metode sistem informasi penjualan ini memudahkan perusahaan-perusahaan untuk promosi dan memperluas jaringan konsumen. Di samping itu, pengembangan sebuah website dan sistem informasi tidak bisa terlepas dari tampilan visual dan kultur [1].

PT. Selaras Makmur Pangan Jaya adalah Pasar Komoditi Nasional (Paskomnas) yang bergerak dalam bidang pengembangan jaringan Pasar Induk. Sejak awal tahun 2000, PASKOMNAS terus membangun dan mengelola jalur distribusi nasional yang terintegrasi dalam rangka menghadirkan akses distribusi produk pangan yang lebih baik bagi para konsumen. Juga memasarkan produk secara daring atau online untuk menjangkau pasar yang lebih luas.

PT. Selaras Makmur Pangan Jaya selama ini masih menggunakan sistem manual dengan bantuan Microsoft Excel dalam hal untuk menentukan harga komoditi di setiap periode pada customer yang berbeda. Hal ini merupakan sebuah proses yang kurang efektif karena pegawai pada bagian tersebut harus menginputkan harga survey komoditi pada area pasar di setiap hari, menginputkan pembelian yang dilakukan pada hari tersebut serta menentukan harga komoditi untuk beberapa customer pada periode pertengahan bulan dan akhir bulan. Oleh karena itu, dibuatlah sistem yang dapat membantu perusahaan dalam menjalankan semua proses bisnis dengan lebih efisien dan lebih efektif.

METODE

Dalam pembangunan sebuah sistem yang berbasis website, tidak serta merta hanya dengan menulis kode program. Akan tetapi terdapat fase-fase atau tahapan yang harus dilakukan. Dalam pembangunan sistem penentuan harga komoditi pada PT. Selaras Makmur Pangan Jaya, penulis menggunakan Metode *System Development Life Cycle (SDLC) Waterfall*. Metode Waterfall merupakan proses pengembangan perangkat lunak berurutan di mana progres pengembangan dianggap sebagai air terjun (mengalir ke bawah) melalui fase yang harus dikerjakan agar berhasil membangun perangkat lunak [2]. Pada metode *SDLC Waterfall* terdapat 5 fase yakni:



Gambar 1. Fase *SDLC Waterfall*
Sumber: Wahyuni dkk., 2020: 104

a. Fase Analisis

Deskripsi tentang perilaku perangkat lunak yang akan dikembangkan. Melibatkan analis sistem dan bisnis untuk menentukan persyaratan fungsional dan nonfungsional. Biasanya, persyaratan fungsional ditentukan dengan menggunakan case yang menggambarkan interaksi pengguna dengan perangkat lunak. Persyaratan non-fungsional merujuk pada berbagai kriteria, kendala, batasan, dan persyaratan yang dikenakan pada desain dan pengoperasian perangkat lunak daripada pada perilaku tertentu [1].

b. Fase Desain

Tahap desain merupakan tahapan lanjut dari tahap analisis di mana dalam tahap ini disajikan desain desain dari aplikasi seperti desain antar muka, dan desain data base yang akan diterapkan ke dalam sistem Informasi [3].

c. Fase Implementasi

Pada tahap ini pembuatan kode program harus sesuai dengan desain yang penulis buat sebelumnya pada tahap desain [4].

d. Fase Pengujian

Pengujian fokus kepada perangkat lunak secara *logic* dan fungsional dan memastikan bahwa semua bagian sudah diuji untuk meminimalisir error dan keluaran harus sesuai. Pemilihan cara pengujian dilakukan dengan menggunakan data-data yang sering digunakan untuk pengolahan data, mulai dari data operasional, data input dan output [5].

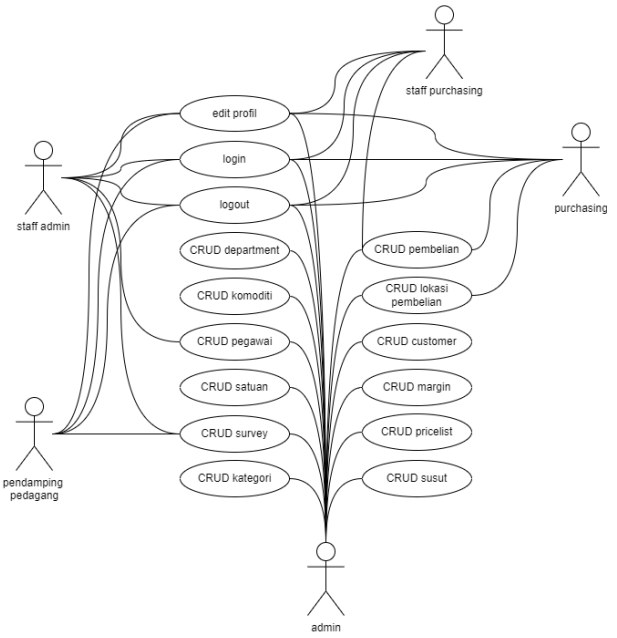
e. Fase Pemeliharaan

Ini adalah tahap akhir dari metode waterfall. Perangkat lunak yang sudah jadi dijalankan serta dilakukan pemeliharaan. Pemeliharaan termasuk dalam memperbaiki kesalahan yang tidak ditemukan pada langkah sebelumnya [6].

HASIL DAN PEMBAHASAN

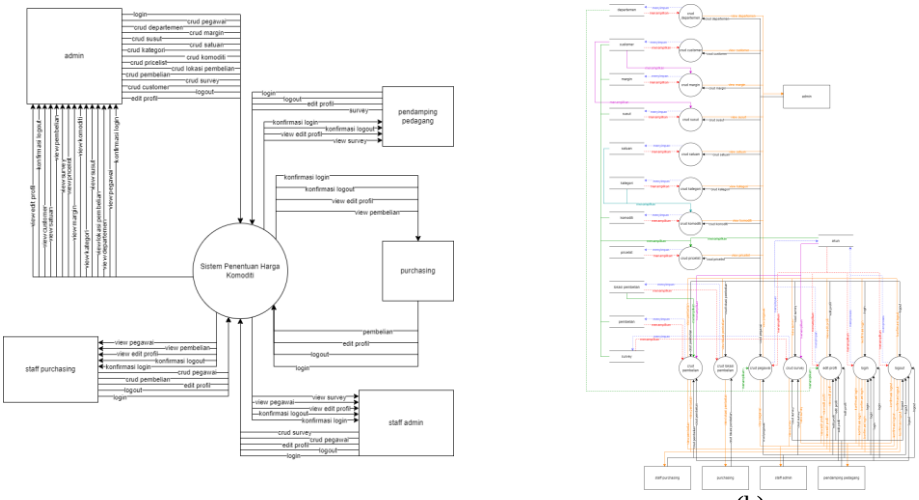
Fase Analisis

Pada tahapan ini, penulis menggunakan beberapa model diagram agar dapat membantu penulis dalam menentukan proses serta akses role yang ada pada sistem. Model tersebut berupa *Use Case Diagram* dan *Data Flow Diagram*.



Gambar 2. *Use Case Diagram* Sistem Penentuan Harga Komoditi

Pada gambar 2 terdapat 5 akses pada sistem penentuan harga komoditi. Akses yang tersedia dalam sistem meliputi admin, staff admin, purchasing, staff purchasing, dan pendamping pedagang. Kelima akses tersebut memiliki tugas yang berbeda-beda.



(a) (b)

Gambar 3. a)*Data Flow Diagram* Level 0, b)*Data Flow Diagram* Level 1

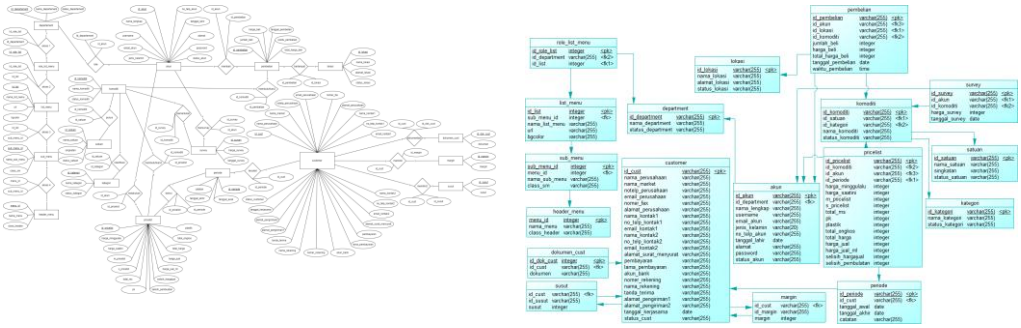
Pada gambar 3 a)merupakan penjabaran dari Use Case Diagram, Pada gambar 3 b) merupakan Data Flow Diagram level 1 dari sistem penentuan harga komoditi di PT. Selaras Makmur Pangan Jaya. Sehingga penggunaan *data flow diagram* dapat diartikan masing-masing akses yang telah

ditentukan dan juga dapat diketahui tentang interaksi yang terjadi antara user tiap akses dengan sistem yang dibangun.

Fase Desain

a. Desain Database

Pada desain database penulis menggunakan *Entity Relationship Diagram*(*ERD*), dan *Physical Diagram Model* (*PDM*) agar penulis dapat membuat database yang sesuai dengan sistem yang dibutuhkan. Berikut adalah desain database yang telah dibuat penulis:

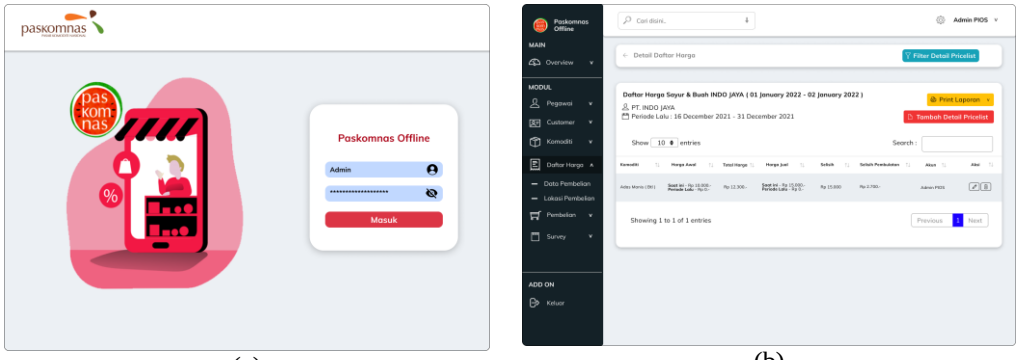


(a) (b)

Gambar 4 a)*Entity Relationship Diagram*, b)*Physical Diagram Model*

b. Desain Tampilan Website

Desain tampilan pada sebuah website merupakan suatu hal yang sangat penting, agar sistem yang telah dibuat dapat dengan mudah dipahami oleh *user*. Untuk itu penulis membuat perancangan desain tampilan website sebelum di implementasikan ke dalam *code*. Pada perancangan desain tampilan website ini, penulis menggunakan *high fidelity* yang memiliki arti desain dengan tingkat presisinya tinggi (sudah memiliki warna, ukuran, jarak dan bentuk elemennya sudah terbuat). Adapun beberapa rancangan tampilan website sebagai berikut:



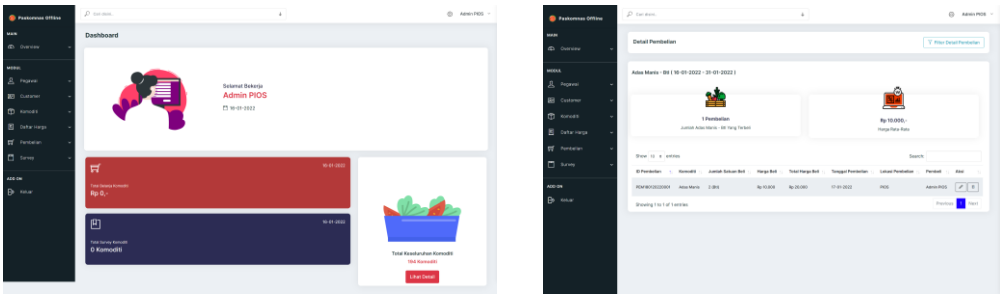
(a) (b)

Gambar 5 a) Desain rancangan tampilan halaman login, b) Desain rancangan tampilan halaman daftar harga komoditi

Fase Implementasi

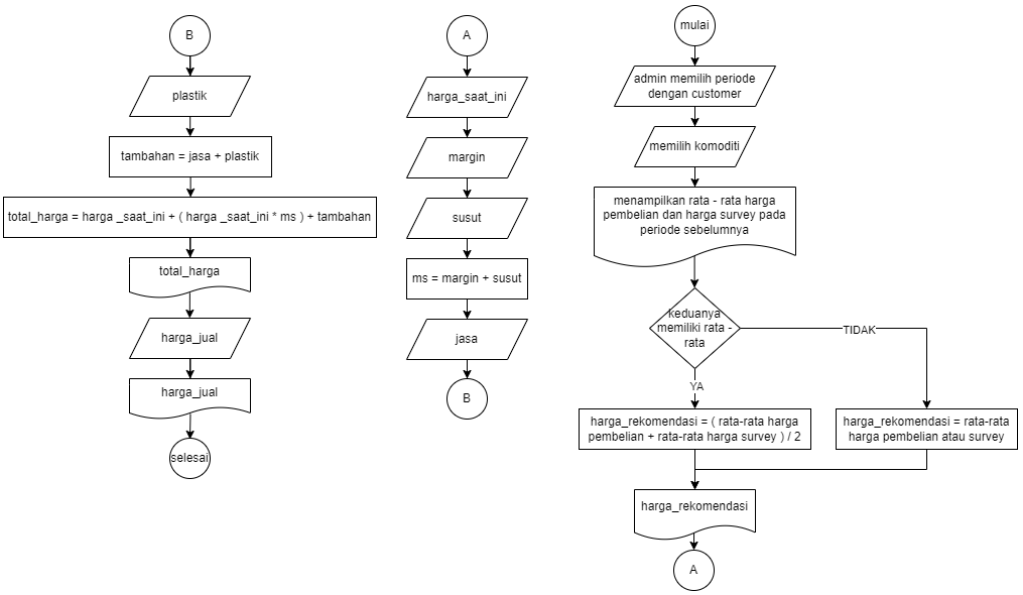
Pada fase ini penulis mengimplementasikan semua hasil dari fase analisis dan fase desain ke dalam program sehingga menghasilkan sebuah sistem yang dapat menentukan harga komoditi.

Secara teknis, penulis menggunakan *framework bootstrap* sebagai *styling* website (*frontend*) serta menggunakan *framework codeigniter 3* sebagai pemrosesan data (*backend*) pada sistem website. Berikut halaman beberapa contoh website yang telah penulis implementasikan ke dalam program/code:



(a) (b)

Gambar 6 a) Halaman Dashboard, b) Halaman detail pembelian komoditi adas manis tanggal 16-31 januari 2022



Gambar 7 *Flowchart* menentukan harga jual komoditi

Pada gambar 7 merupakan *flowchart* dari proses untuk menentukan harga jual komoditi. *Flowchart* tersebut merupakan penjelasan alur proses yang dibutuhkan agar dapat menentukan harga jual komoditi.

Fase Pengujian

Dalam fase ini penulis menguji sistem penentuan harga komoditi yang telah dibuat agar mengetahui semua proses yang berjalan pada sistem sesuai dengan keperluan dari perusahaan serta juga dapat mengetahui apakah masih terdapat bug yang mampu menjadikan error pada sistem. Pada fase ini penulis melakukan pengujian website yang telah dibangun bersama *IT Support* pada perusahaan. Hasil dari pengujian tersebut yakni terdapat beberapa *bug* atau masalah sehingga

dengan hal ini penulis melakukan perbaikan pada *bug* yang telah ditemukan. Setelah melakukan perbaikan penulis dan *IT Support* perusahaan melakukan pengujian ulang hingga sistem website yang telah dibangun tidak ada kendala setelah sistem *deployment* ke server lokal perusahaan.

Fase Pemeliharaan

Jika pada fase sebelumnya masih terdapat proses yang belum sesuai dengan keperluan ataupun terdapat bug, maka pada fase ini penulis memperbaiki sebelum melakukan hosting. Tetapi jika pada fase sebelumnya sistem berjalan sesuai keperluan dan tidak terdapat bug, maka penulis melakukan hosting. Dalam hal ini perusahaan menginginkan sistem hanya bisa diakses melalui jaringan lokal atau server lokal perusahaan. Sehingga penulis melakukan *deploy* sistem yang telah dibuat ke dalam server lokal perusahaan.

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian dari bab sebelumnya maka dapat disimpulkan beberapa hal yakni: Dalam pembuatan website tidak harus langsung mengimplementasikan *code*/program menjadi sebuah produk berupa website, akan tetapi harus melalui beberapa fase menurut metode perancangan sistem agar produk yang dibuat dapat sesuai dengan keperluan. Penggunaan *framework & library* dalam website dapat mempermudah proses teknikal pembuatan website sehingga website dapat berjalan sesuai dengan keperluan. Selain itu menurut stakeholder di perusahaan dengan hadirnya sistem yang telah penulis bangun, dapat membantu perusahaan dalam menjalankan semua proses bisnis dengan lebih efisien dan lebih efektif.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. Sodik and R. R. Putri, "Pengaruh Budaya Terhadap Desain Web Menggunakan Pendekatan Hofstede," *INTEGER J. Inf. Technol.*, vol. 4, no. 2, pp. 1–6, 2019, doi: 10.31284/j.integer.2019.v4i2.521.

[2] N. Wahyuni (Universitas Sultan Ageng Tirtayasa), R. Akmal (Universitas Sultan Ageng Tirtayasa), and A. Gunawan (Universitas Sultan Ageng Tirtayasa), "Perancangan Sistem Informasi Basis Data Inventaris Barang Berbasis Web Menggunakan Model Waterfall," *J. Manaj. Ind. dan Logistik*, vol. 4, no. 2, pp. 102–115, 2021, doi: 10.30988/jmil.v4i2.434.

[3] W. S. Dharmawan, D. Purwaningtias, and D. Risdiansyah, "Penerapan Metode SDLC Waterfall Dalam Perancangan Sistem Informasi Administrasi Keuangan Berbasis Desktop," *J. Khatulistiwa Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 159–167, 2018, doi: 10.31294/khatulistiwa.v6i2.160.

[4] Y. Firmansyah and Pitriani, "Penerapan Metode SDLC Waterfall Dalam Pembuatan Aplikasi Pelayanan Anggota Pada Cu Duta Usaha Bersama Pontianak," *J. Bianglala Inform.*, vol. 5, no. 2, pp. 53–61, 2017, [Online]. Available: https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/Bianglala/article/view/2703/1813.

[5] H. Nur, "Penggunaan Metode Waterfall Dalam Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan," *Gener. J.*, vol. 3, no. 1, p. 1, 2019, doi: 10.29407/gj.v3i1.12642.

[6] A. A. Wahid, "Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi," *J. Ilmu-ilmu Inform. dan Manaj. STMIK*, no. November, pp. 1–5, 2020, [Online].

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2824

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Penerapan Program Malware Untuk Pengambilan Data User Pada Sistem Operasi Windows Menggunakan Eksploitasi User Account Control (UAC)

Achmad Basyari Mushthofa[1], Danang Haryo Sulaksono[2], Citra Nurina Prabiantissa[3], Gusti Eka Yuliastuti[4], Septiyawan Rosetya Wardhana[5]

Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2,3,4,5]
e-mail: citranurina@itats.ac.id

ABSTRACT

In today's digital era, some people frequently ignore information security. Basically, information security has become an important issue in computer security systems. Malware still becomes one of the most serious threats to an operating system's security. It has a wide variety of roles and behaviors depending on the purpose of malware development. Therefore, the researcher aimed at developing a malware that functions for collecting the socket data and making it undetected by exploiting UAC (User Account Control) on the Windows 7 operating system. By utilizing the slot in one of windows programs, the exploitation entered the operating system and took payload containing a script to catch the socket data. This malware run on the background continuously and retrieved the header information from socket transactions. The results of 10 data capture tests demonstrated that 70% captured data derived from HTTP protocol and by resource usage, the improvement increased less than 1% when the virus was running on the operating system. Accordingly, although the malware did not consume a lot of resources, its ability to capture header data was very good. As a result, the malware could not be detected by most antivirus machines.

Keywords: *User Account Control (UAC); Malware; Socket; Python.*

ABSTRAK

Pada era digital saat ini, keamanan informasi sering kali diabaikan oleh beberapa orang. Keamanan informasi telah menjadi masalah penting dalam sistem keamanan komputer. Seiring dengan pesatnya perkembangan pengguna teknologi komputer dan jaringan tersebut, muncul pihak-pihak tidak bertanggung

jawab yang secara sengaja mengambil informasi data yang bersifat privasi tersebut dan digunakan untuk hal-hal yang merugikan korbannya. *Malware* masih menjadi salah satu permasalahan keamanan bagi sebuah sistem operasi. *Malware* memiliki beragam fungsi dan kebiasaan yang berbeda bergantung pada tujuan malware tersebut dibuat. Aktivitas pencurian data menggunakan *malware* masih sangat memungkinkan dilakukan pada saat ini. Mengacu pada uraian tersebut, penulis ingin mengembangkan sebuah malware yang berfungsi sebagai alat untuk melakukan pengumpulan data *socket* dan membuatnya bekerja secara tidak terdeteksi dengan metode eksploitasi UAC (*User Account Control*) pada sistem operasi *windows 7* menggunakan bahasa pemrograman python3. Data dari hasil tangkapan tersebut berisi informasi *response header* seperti *host, user-agent, web directory, cookie* dan lain-lain pada website yang berasal dari aliran data *socket* ketika *user* melakukan aktivitas dengan jaringannya. Tujuan dari penelitian ini adalah pengambilan data aktivitas *user* yang nantinya data tersebut dapat bermanfaat dan dipergunakan untuk tujuan pengembangan pengolahan data.

Kata kunci: *User Account Control (UAC)*; *Malware*; *Socket*; Python.

PENDAHULUAN

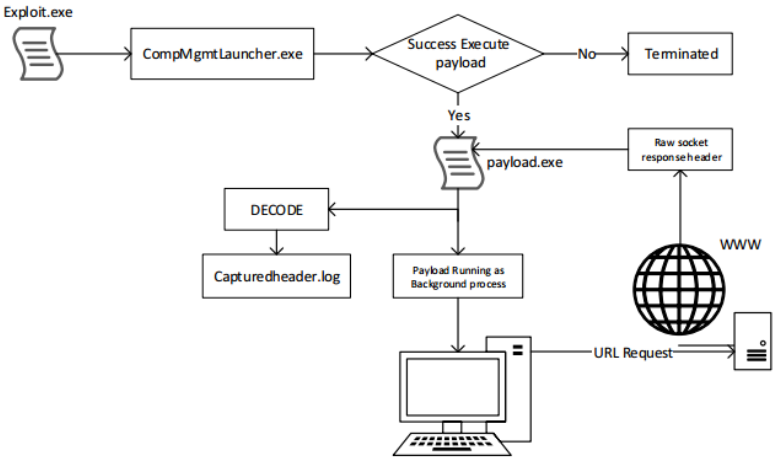
Keamanan informasi sudah menjadi masalah utama dalam sistem keamanan komputer mengingat pesatnya perkembangan teknologi komputer saat ini[7]. Tingkat keamanannya pada sistem informasi sangat bergantung pada sistem operasi. Dalam lingkungan jaringan, keamanan sistem operasi memainkan peran penting dalam keamanan sistem komputer [5]. Sejalan dengan perkembangan yang pesat ini, banyak sekali informasi yang beredar di Internet. Semua ini membuatnya menarik untuk mengumpulkan data tentang kebiasaan dan minat pengguna [2].

Data Mining merupakan cara yang efektif untuk mengetahui adanya serangkaian pola informasi dari sejumlah besar data yang ada[8]. Pola informasi yang didapat akan menjadi sangat berarti apabila bersifat *implicit* (belum diketahui sebelumnya), dan dapat bermanfaat [4]. Mengacu dalam penelitian sebelumnya mengenai analisa pola *HTTP Header Request Messages*, sebuah data trafik header adalah sasaran favorit hacker buat melakukan bermacam suntik malware buat mengekstrak keterangan sensitif user yang dipergunakan untuk kepentingan pribadi juga bisnis[3]. Berbeda jika menggunakan penambangan data tradisional yg memakai perpaduan data statis, terdapat beberapa tantangan buat penambangan aliran data, misalnya, keterbatasan ruang penyimpanan, performa tools, *reaction time*, dan yang lainnya[6].

Berdasarkan uraian di atas, penulis ingin melakukan pengembangan dari sebuah malware yang berfungsi sebagai alat untuk melakukan pengumpulan data dan membuatnya bekerja secara tidak terdeteksi dengan metode eksploitasi User Account Control (UAC) pada sistem operasi windows menggunakan bahasa pemrograman python3. Python sendiri adalah bahasa pemrograman yang sangat cepat dan akurat yang digunakan untuk skrip exploit, merekayasa paket jaringan, dan memanipulasi protokol [1].

METODE

Penelitian ini merupakan pengembangan *program* yang akan digunakan sebagai alat buntuk mengumpulkan *data header* dalam transaksi TCP *socket* antara *client* menggunakan *web server*. Modul socket dalam python membutuhkan sebuah hak akses administrator agar dapat berjalan dalam sebuah sistem operasi. Alat ini nantinya akan berjalan dalam sistem operasi menggunakan memakai hak akses administrator kemudian melewati verifikasi keamanan pada UAC dalam windows dan membuatnya berjalan secara terus menerus dalam background tanpa disadari oleh pengguna. Berikut ini merupakan cara kerja *exploit tool*:

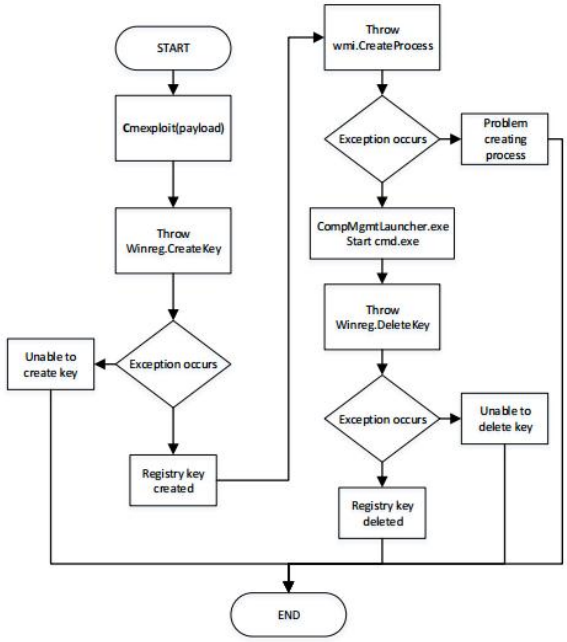


Gambar 1. Cara Kerja *Exploit Tool*

Gambar 1 menjelaskan tentang cara kerja *Exploit Tool* yaitu pada saat program akan melakukan penambahan konfigurasi *registry* baru untuk menciptakan sebuah tiruan perintah manajemen komputer. Kemudian perintah tadi dipergunakan untuk eksekusi *payload* melalui *command prompt administrator* berdasarkan *computer management*. Ketika *payload* berhasil dijalankan maka secara otomatis program akan berjalan dan menjalankan tugasnya di sistem operasi memakai hak akses administrator.

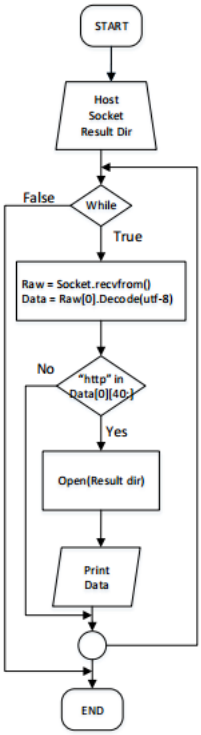
Perancangan Program Malware

Pengembangan yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari dua proses, yaitu tahap pertama melakukan pengembangan pada *exploit* dan tahap kedua melakukan pengembangan pada payload.



Gambar 2. *Flowchart Exploit*

Terdapat 3 tahap dalam flowchart exploit di atas, yaitu melakukan pembuatan *registry* key baru, melakukan pembuatan melalui *CompMgmtLauncher.exe*, dan melakukan penghapusan *registry* yang baru saja ditambahkan.



Gambar 3. *Flowchart Payload*

Gambar 3 menunjukkan tahap payload dimana tahap ini melakukan ekstraksi *HTTP header* pada s*ocket.* Proses pertama yang dilakukan yaitu melakukan deklarasi *hostname*, *variable result directory*, dan *socket function*. Setelah itu, inisialiasi perulangan untuk mendapatkan aliran data socket terus menerus dan disimpan pada *variable Raw.* Dari data *raw* yang didapat, dilakukan decode untuk pengujian pencarian *string http* pada data raw. Ketika *string http* ditemukan maka data langsung disimpan dan dicetak pada *result directory*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Pengambilan Data

Pengujian ini dilakukan pada 10 website yang berbeda, menggunakan protokol HTTP atau HTTPS. Setiap website akan diakses secara keseluruhan dari halaman awal sampai sub direktori. Dari hasil tersebut akan diketahui data apa saja yang dapat diambil. Berikut ini merupakan hasil data tangkapan *header*:

Tabel 1. Data Tangkapan *Header*

Website	**Protokol**	***Host***	***Website Directory***	***User Agent***	***Cookie***
www.findglocal.com	HTTP	Ya	Ya	Ya	Ya
www.nachitape.com	HTTP	Ya	Ya	Ya	Ya
www.adidas.co.id	HTTPS	Tidak	Tidak	Ya	Tidak
www.shopieparis.com	HTTP	Ya	Tidak	Ya	Ya

www.uniqlo.com	HTTPS	Ya	Tidak	Ya	Ya
www.kaospremium.com	HTTP	Ya	Ya	Ya	Ya
sid.sidoarjokab.go.id	HTTP	Ya	Ya	Ya	Ya
pn-jakartapusat.go.id	HTTP	Ya	Ya	Ya	Ya
www.dpr.go.id	HTTPS	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
www.itats.ac.id	HTTPS	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak

Dari hasil pengujian 10 *website* yang tertera pada tabel 1, didapatkan hasil 6 *website* yang menggunakan protokol HTTP memiliki persentase 100% dalam penangkapan data. Sedangkan untuk *website* lain memiliki presentase 25% di mana terdapat 1 *website* yang menggunakan HTTPS dapat ditangkap oleh *malware*.

Pengujian Performa Pada Sistem Operasi

Pengujian performa pada sistem operasi dilakukan untuk mengetahui pengaruh *malware* pada sumber daya sistem operasi. Pengujian akan dibagi menjadi 4 fase yaitu yang pertama dalam keadaan desktop diam atau tidak menjalankan apapun, fase ketika menjalankan *browser* saja, fase ketika menjalankan *malware* saja dan fase ketika menjalankan *browser* dan *malware* secara bersamaan. Hasil pengujian terdapat pada tabel 2 berikut ini :

Tabel 2. Tabel Pengujian Performa

Proses	**RAM**	**CPU**
Dekstop	23-25%	2-5%
Browser (Firefox)	35-40%	5-10%
Malware (Windows eye.exe)	23-26%	2-5%
Browser dan *Malware*	35-41%	5-10%

Pada tabel 2 menunjukkan hasil pengujian performa pada sistem operasi dari fase pengujian yang berbeda, dimana terdapat kemiripan hasil persentase antara menjalankan dekstop dan malware sebanyak RAM 23-26% dan CPU 2-5%. Selain itu juga pada saat menjalankan browser saja dan browser + malware berada pada persentase RAM 35-41% dan CPU 5-10%. Dari hasil ini, menjalankan browser + malware lebih berat jika dibandingkan saat menjalankan dekstop dan malware saja, tetapi dari persentase dapat dibuktikan malware tidak terlalu membebani kinerja dari sistem operasi karena tidak membutuhkan sumber daya yang besar.

Pengujian Deteksi

Pengujian Deteksi dilakukan adalah untuk mengetahui apakah program yang ditulis terdeteksi sebagai skrip berbahaya atau tidak. Pengujian dilakukan dengan cara mengunggah file eksploit dan payload ke situs multi scanning antivirus *virustotal.com* untuk mengetahui berapa banyak program antivirus yang mendeteksi file tersebut sebagai program berbahaya atau tidak. Dari hasil *scanning file* eksploit pada *website virustotal*. Terdapat 7 dari total 68 *software* antivirus menandai bahwa file tersebut masuk kedalam kategori *malicious* dan *trojan*. Sedangkan dari hasil *scan* untuk file payload. Terdapat 17 dari total 68 software antivirus yang mendeteksi bawa skrip dari payload ini termasuk dalam kategori *malicious* dan *trojan.*

KESIMPULAN

Dari beberapa pengujian yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil pengujian 10 website dengan protokol HTTP maupun HTTPS, didapatkan hasil bahwa 6 website yang menggunakan protokol HTTP dapat tertangkap sepenuhnya

atau memiliki persentase keberhasilan penangkapan data 100%. Sedangkan pada 4 website lainnya yang menggunakan protokol HTTPS terdapat 1 website yang dapat tertangkap oleh *malware*. Ini menunjukkan bahwa *website* dengan protokol HTTPS masih dapat terambil datanya dengan persentasi 25 %.

2. Sedangkan dari hasil pengamatan performa, kinerja sistem operasi sebelum dan sesudah dijalankannya *malware* ini tidak terlalu menunjukkan perbedaan performa yang signifikan dari perangkat komputer. Ini menandakan bahwa *malware* tidak begitu memiliki pengaruh beban yang besar bagi sumber daya sistem operasi. Bahkan *malware* tidak sampai menggunakan 1 % dari *memory*.
3. Untuk hasil pengujian deteksi antivirus, bisa dikatakan bahwa malware ini masih dalam status tidak terdeteksi. Dikarenakan hanya beberapa mesin *antivirus* saja yang mendeteksi file termasuk dalam kategori trojan dan malicious dari total keseluruhan 68 *software antivirus*.
4. Ekploitasi pada windows 7 masih sangat memungkinkan dilakukan. Eksploitasi UAC menggunakan *computer management* hanya salah satu dari banyaknya celah pada windows 7. Pengembangan *malware* pada penelitian ini sekali lagi hanya bertujuan untuk kegiatan penelitian dan edukasi semata. Diharapkan kedepannya pengguna windows 7 lebih peduli terhadap keamanan sistem operasi.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Andress, J., & Linn, R. (2017). Introduction to Python. In *Coding for Penetration Testers*.https://doi.org/10.1016/b978-0-12-805472-7.00002-4

[2] Anitha, V., & Isakki, P. (2016). A survey on predicting *user* behavior based on web server log *file*s in a web usage mining. *2016 International Conference on Computing Technologies and Intelligent Data Engineering, ICCTIDE 2016*. https://doi.org/10.1109/ICCTIDE.2016.7725340

[3] Calzarossa, M. C., & Massari, L. (2014). Analysis of header usage patterns of HTTP request messages. *Proceedings - 16th IEEE International Conference on High Performance Computing and Communications, HPCC 2014, 11th IEEE International Conference on Embedded Software and Systems, ICESS 2014 and 6th International Symposium on Cyberspace Safety and Security*, 847–853. https://doi.org/10.1109/HPCC.2014.146

[4] Rieck, K., Holz, T., & Willems, C. (2008). Detection of Intrusions and Malware, and Vulnerability Assessment. *Detection of Intrusions and* Malware, *and Vulnerability Assessment, July*. https://doi.org/10.1007/978-3-540-70542-0

[5] Xu, T., Yuan, K., Wang, J., Niu, X., & Yang, Y. (2009). A real-time information hiding algorithm based on HTTP protocol. *Proceedings of 2009 IEEE International Conference on Network Infrastructure and Digital Content, IEEE IC-NIDC2009*, 618–622. https://doi.org/10.1109/ICNIDC.2009.5360969

[6] Yile, F. (2016). *Research on the Security Problem in Windows 7 Operating System*. https://doi.org/10.1109/ICMTMA.2016.139

[7] Zheng, X., Li, P., Chu, Z., & Hu, X. (2020). A Survey on Multi-Label Data Stream Classification. *IEEE Access*, *8*(March 2020), 1249–1275. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2962059

[8] Zhu, Z., & Peng, G. (2019). An analysis about the defects of windows UAC mechanism. In *Communications in Computer and Information Science* (Vol. 960). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-13-5913-2_17

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2826

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Penerapan *Internet of Things* Berbasis *Website* pada Pengunci Pintu Otomatis

M. Fajar J. Kharisma[1], Danang H. Sulaksono[2], Gusti E. Yuliastuti[3,*], Citra N. Prabiantissa[4], Nanang Fakhrur Rozi[5]

Teknik Informatika, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2,3,4,5]
**e-mail: gustiekay@itats.ac.id*

ABSTRACT

Classroom is a main facility in teaching and learning activities. Safety and comfort are the main factors that are most considered, especially during the teaching and learning process. The problem faced is ensuring the safety of the classroom as long as the classroom is empty, so that it cannot be accessed by unauthorized students or lecturers. So far, classroom security only uses conventional lock doors, where this type of lock has several drawbacks, including locks that are easy to duplicate, locks are easy to break and locks are easily damaged. One solution to this problem is to design and build a web-based automatic lock door system. Internet of Things is a network concept that aims to extend the benefits of continuously connected connectivity. This study aims to design an alternative technology for house keys using a solenoid. Solenoid is an automatic lock sensor that can be controlled by Arduino Uno and works when given a voltage of 12V. The system testing carried out is calculated using QoS testing consisting of four parameters. First, the throughput value obtained is 54.024207 bytes/s which is classified into the Very Good Category for Classroom Security Systems. Second, the delay obtained an average value of 61.753323 ms which is classified into the Very Good Category for Classroom Security Systems. Third, the jitter value obtained is 7.8406 ms which is classified into the Very Good Category for Classroom Security Systems. Finally, packet loss obtained a value of 0% classified into the Very Good Category for Classroom Security Systems.

Keywords: *Automatic Door; Classroom; Internet of Things; Security*

ABSTRAK

Ruang kelas merupakan suatu sarana utama dalam kegiatan belajar mengajar. Keamanan dan kenyamanan merupakan faktor utama yang paling diperhatikan terutama ketika sedang proses belajar mengajar.

Permasalahan yang dihadapi adalah memastikan keamanan ruang kelas selama ruang kelas kosong, sehingga tidak dapat diakses oleh mahasiswa atau dosen yang tidak berkepentingan. Selama ini kemanan ruang kelas hanya menggunakan pengunci pintu konvensional, dimana pengunci jenis ini memiliki beberapa kekurangan diantaranya kunci mudah diduplikat, kunci mudah dibobol serta kunci mudah rusak. Salah satu solusi dari permasalahan tersebut adalah merancang dan membangun sebuah sistem kunci pintu otomatis berbasis *website*. *Internet of Things* merupakan konsep jaringan yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektifitas yang terhubung secara terus-menerus. Penelitian ini bertujuan untuk merancang teknologi alternatif pada kunci rumah menggunakan Solenoid. Solenoid merupakan sensor kunci otomatis yang dapat dikontrol oleh Arduino uno dan bekerja ketika diberi tegangan 12V. Pengujian sistem yang dilakukan dihitung menggunakan pengujian QoS terdiri dari empat parameter. Yang pertama, throughput didapatkan nilai sebesar 54,024207 byte/s digolongkan kedalam Kategori Sangat Bagus untuk Sistem Keamanan Ruang Kelas. Kedua, delay didapatkan nilai rata–rata sebesar 61.753323 ms digolongkan kedalam Kategori Sangat Bagus untuk Sistem Keamanan Ruang Kelas. Ketiga, jitter didapatkan nilai sebesar 7.8406 ms digolongkan kedalam Kategori Sangat Bagus untuk Sistem Keamanan Ruang Kelas. Terakhir, packet loss didapatkan nilai sebesar 0% digolongkan kedalam Kategori Sangat Baik untuk Sistem Keamanan Ruang Kelas.

Kata kunci: Internet of Things, Keamanan, Pintu Otomatis, Ruang Kelas

PENDAHULUAN

Ruang kelas merupakan suatu sarana utama dalam kegiatan belajar mengajar. Keamanan dan kenyamanan merupakan faktor utama yang paling diperhatikan terutama ketika sedang proses belajar mengajar. Proses belajar mengajar dapat berjalan dengan baik apabila terdapat sarana yang membantu. Sarana didalam kelas tentu tidak selalu dalam pengawasan dari pihak kampus. Sehingga rentan bagi pihak kampus kehilangan sarana yang diletakkan didalam kelas misal proyektor, remot AC, dll. Permasalahan yang dihadapi adalah memastikan keamanan ruang kelas selama ruang kelas kosong, sehingga tidak dapat diakses oleh mahasiswa atau dosen yang tidak berkepentingan. Selama ini kemanan ruang kelas hanya menggunakan pengunci pintu konvensional, dimana pengunci jenis ini memiliki beberapa kekurangan diantaranya kunci mudah diduplikat, kunci mudah dibobol serta kunci mudah rusak [1].

Salah satu solusi dari permasalahan tersebut adalah merancang dan membangun sebuah sistem kunci pintu otomatis berbasis *website* [2]. Sistem dapat memberikan fungsionalitas untuk pengguna umum dalam hal ini adalah dosen, dimana pengguna tunggal berwenang untuk mengoperasikan kunci dalam hal ini adalah admin. Dengan sistem ini maka hanya dosen yang memiliki izin saja yang dapat mengakses ruang kelas dan mahasiswa yang memiliki jam pelajaran pada saat itu [3].

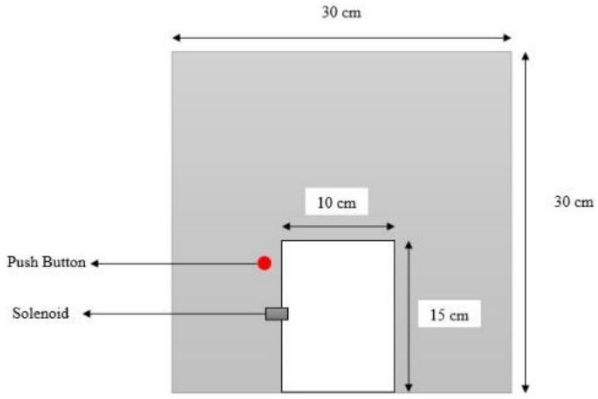
Internet of Things merupakan konsep jaringan yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektifitas yang terhubung secara terus-menerus [4]. Pada dasarnya, *Internet of Things* mengacu pada benda yang diidentifikasikan sebagai representasi virtual dalam struktur berbasis internet [5]. Metode yang digunakan oleh *Internet of Things* adalah pengendalian secara otomatis tanpa mengenal jarak [6]. Penelitian ini bertujuan untuk merancang teknologi alternatif pada kunci rumah menggunakan Solenoid [1]. Solenoid merupakan sensor kunci otomatis yang dapat dikontrol oleh Arduino dan bekerja ketika diberi tegangan 12V [7]. Berdasarkan uraian diatas maka dibuatlah Rancang Bangun Pengunci Pintu Otomatis dengan Arduino dan IoT Berbasis *Website*.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka dapat dirumuskan permasalahan yaitu bagaimana mengintegrasikan Arduino berbasis *website* dalam perancangan *Internet of Things* (IoT), dan bagaimana mengimplementasikan sistem keamanan ruang kelas, dan pengunci pintu otomatis, berbasis *Internet of Things* (IoT).

METODE

Perancangan Mekanik

Perancangan mekanik ini adalah *prototype* dan susunan dari komponen-komponen yang digunakan dalam sistem yang dibuat seperti ditunjukkan Gambar 1.

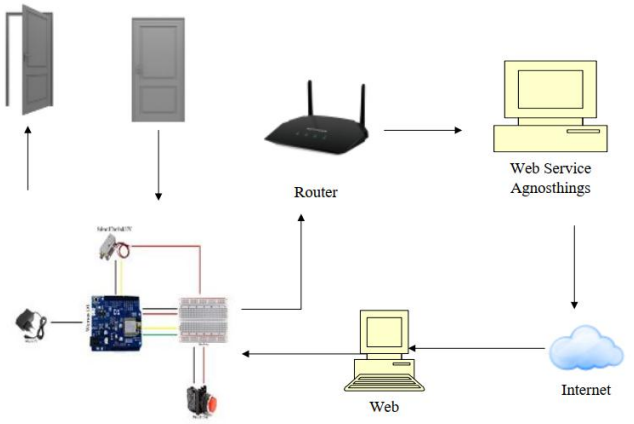


Gambar 1 Rancangan Mekanik

Pada tahap perancangan perangkat keras, akan dibahas terkait bagaimana cara perangkat keras terhubung ke Arduino dan dapat bekerja sesuai dengan fungsinya masing-masing seperti berikut:

a. Laptop dengan prosesor minimal core 2 duo dan RAM 2GB Peripheral: untuk melakukan *coding* fungsi *microcontroller*.
b. Wemos D1 ESP8266: sebagai pusat fungsionalitas dan perantara antara alat dan aplikasi [8].
c. Tombol *on/off push button*: saklar sementara yang digunakan sebagai pemutus daya listrik yang dapat menghidupkan atau mematikan alat.
d. *Bread board*: suatu papan yang digunakan untuk merangkai komponen-komponen projek elektronika.
e. Solenoid *lock door*: digunakan untuk sebagai alat untuk komponen alat pengunci pintu otomatis [7].

Mekanisme pintu otomatis ditunjukkan seperti Gambar 2. Pada saat pintu masih tertutup, dosen perlu menekan tmbol "*push button*" terlebih dahulu. Setelah itu sistem akan mengirim sinyal pada halaman *website* yang memiliki daftar nama dosen dan waktu dosen mengajar. Jika tombol ditekan bersamaan dengan waktu dosen mengajar, maka *solenoid* akan otomatis "*on*" untuk membuka pintu kelas. Jika tombol ditekan tidak bersamaan dengan waktu dosen mengajar, maka *solenoid* akan otomatis "*off*" dan pintu tidak dapat terbuka [9].



Gambar 2 Arsitektur Sistem

Adapun alur dari rangkaian alat tersebut adalah sebagai berikut:

1. Pasangkan *power supply* melalui konektor yang power yang terdapat pada modul Wemos D1, untuk *power supply* disini menggunakan adaptor bertegangan 5V [8].
2. *Microcontroller* Wemos D1 ini berfungsi sebagai pengontrol dari keseluruhan alat mulai dari push button untuk mengirim sinyal pada admin dan solenoid *doorlock* untuk membuka kunci pintu [8].
3. *Push button* berfungsi sebagai Saklar sementara yang digunakan sebagai pemutus daya listrik yang dapat menghidupkan atau mematikan alat. Cara pemasangan yaitu menggunakan kabel *jumper* ke *port* yang ada dalam Wemos D1 [8].
4. Solenoid *lock door* berfungsi untuk sebagai alat untuk komponen alat pengunci pintu otomatis [7]. Cara pemasangan yaitu dengan menggunakan kabel *jumper* ke *port* yang ada dalam Wemos D1.

Pengujian *Quality of Service* (QoS)

Terdapat standar *Quality of Service* (QoS) salah satunya yakni *Telecommunications and Internet Protocol Harmonization over Network* (TIPHON) yang dikeluarkan oleh ETSI (*European Telecommunications Standards Institude*) [10]. Beberapa parameter dari *Quality of Service* (QoS), antara lain:

1. *Throughput. Throughput* merupakan kecepatan transfer data, dihitung dari jumlah total kedatangan paket yang sukses diamati pada tujuan selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut. Rumus perhitungan *throughput* yakni sebagai berikut:

$$Throughput = \frac{jumlah\ data\ yang\ dikirim}{waktu\ pengiriman\ data}$$

2. *Delay. Delay* merupakan waktu yang dibutuhkan sebuah data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. Rumus perhitungan *delay* yakni sebagai berikut:

$$Delay = \frac{total\ delay}{total\ paket\ yang\ diterima}$$

3. *Jitter. Jitter* merupakan variasi dari *delay.* Adanya variasi ini disebabkan oleh berbagai macam antrian dalam waktu mengolah data. Rumus perhitungan *jitter* yakni sebagai berikut:

$$Jitter = \frac{total\ variasi\ delay}{total\ paket\ yang\ diterima}$$

$$Total\ Variasi\ Delay = Delay - (Rata - rata\ Delay)$$

4. *Packetloss. Packetloss* merupakan banyaknya paket yang gagal dikirim mencapai tempat tujuan paket tersebut. Rumus perhitungan *packetloss* yakni sebagai berikut:

$$Packetloss = \frac{(paket\ data\ dikirim - paket\ data\ diterima)}{paket\ yang\ dikirim} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian sistem pada implementasi Sistem Keamanan Ruang Kelas ini dilakukan menggunakan pengujian QoS. Adapun parameter QoS yang digunakan dalam pengukuran meliputi *Throughput, Delay, Jitter* dan *Packet Loss* [11]. Adapun metode pengambilan *dataset* yaitu:

1. Waktu pengambilan data dibatasi yakni kurang dari 1 menit.
2. Perangkat lunak yang digunakan adalah *Wireshark*
3. Pengukuran QoS dilakukan pada parameter *delay, jitter, throughput* dan *packet loss.*

Hasil pengujian yang dilakukan pada saat alat sedang dijalankan melalui perangkat lunak *Wireshark* seperti ditunjukkan pada Gambar 3.

Statistics

Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	64	64 (100.0%)	–
Time span, s	22.638	22.638	–
Average pps	2.8	2.8	–
Average packet size, B	433	433	–
Bytes	27692	27692 (100.0%)	0
Average bytes/s	1223	1223	–
Average bits/s	9786	9786	–

Gambar 3 Hasil *Capture Wireshark*

Hasil *capture Wireshark* ini akan menjadi dasar untuk perhitungan parameter pengujian QoS seperti ditunjukkan pada Gambar 4. Gambar 4 menunjukkan hasil perhitungan variasi *delay*.

```
[Timestamps]
   [Time since first frame in this TCP stream: 7.910197000 seconds]
   [Time since previous frame in this TCP stream: 0.000141000 seconds]
[Timestamps]
   [Time since first frame in this TCP stream: 7.908127000 seconds]
   [Time since previous frame in this TCP stream: 0.000746000 seconds]
[Timestamps]
   [Time since first frame in this TCP stream: 7.885743000 seconds]
   [Time since previous frame in this TCP stream: 0.000026000 seconds]
[Timestamps]
   [Time since first frame in this TCP stream: 7.911477000 seconds]
   [Time since previous frame in this TCP stream: 0.001251000 seconds]
```

Gambar 4 Hasil *Capture Delay* pada *Wireshark*

Pengujian *Throughput*

Berdasarkan hasil *capture Wireshark*, maka didapatkan nilai paket data yang diterima sebanyak 1333 *byte* dan waktu pengamatan yang dilakukan selama 538,269 *s*. Nilai *throughput* yang dihasilkan yakni sebagai berikut:

$$Throughput = \frac{1223\ byte}{22{,}638\ s} = 54{,}024207\ byte/s$$

Sesuai dengan tabel ETSI [10], hasil perhitungan *throughput* tersebut termasuk ke dalam kategori "Sangat Bagus" untuk penggunaan sistem keamanan ruang kelas.

Pengujian *Delay*

Berdasarkan hasil *capture delay* pada *Wireshark*, didapatkan 4 waktu *delay* antara lain: 7,910197000 s; 0,000141000 s; 7,908127000 s; 0,000746000 s; 7,885743000 s; 0,000026000 s; 7,911477000 s dan 0,001251000 s. Sedangkan untuk total paket yang diterima yakni sebanyak 64. *Delay* didapatkan berdasarkan perhitungan berikut:

$$Rata-rata\ Delay\ 1 = \frac{7{,}910197000}{64} = 0{,}1235968\ s = 123{,}5968\ ms$$

$$Rata-rata\ Delay\ 2 = \frac{0{,}000141000}{64} = 0{,}0022031\ ms$$

$$Rata-rata\ Delay\ 3 = \frac{7{,}908127000}{64} = 123{,}56448\ ms$$

$$Rata-rata\ Delay\ 4 = \frac{0{,}000746000}{64} = 0{,}011656\ ms$$

$$Rata-rata\ Delay\ 5 = \frac{7{,}885743000}{64} = 123{,}2147\ ms$$

$$Rata-rata\ Delay\ 6 = \frac{0{,}000026000}{64} = 0{,}00040625\ ms$$

$$Rata-rata\ Delay\ 7 = \frac{7{,}911477000}{64} = 123{,}6168\ ms$$

$$Rata-rata\ Delay\ 8 = \frac{0{,}001251000}{64} = 0{,}019546\ ms$$

Sesuai dengan tabel ETSI [10], hasil perhitungan *delay* tersebut termasuk ke dalam kategori "Sangat Baik" untuk penggunaan sistem keamanan ruang kelas.

Pengujian *Jitter*

Berdasarkan hasil *capture Wireshark* diketahui nilai total paket data yang diterima sebanyak 64 paket data. Kita perlu menghitung total variasi *delay* terlebih dahulu sebelum menghitung nilai *Jitter*.

$$Total\ Variasi\ Delay$$
$$= (123{,}5968\ ms - 0{,}0022031\ ms) + (123{,}56448\ ms - 0{,}011656\ ms)$$
$$+ (123{,}2147\ ms - 0{,}00040625\ ms) + (123{,}6168\ ms - 0{,}019546\ ms)$$
$$= 123{,}5945 + 123{,}5528 + 123{,}2142 + 123{,}5972 = 493{,}9587 ms$$

Setelah didapatkan hasil perhitungan total variasi *delay* tersebut, maka *Jitter* didapatkan dengan menggunakan perhitungan berikut:

$$Jitter = \frac{493{,}9587}{64-1} = 7{,}8406$$

Sesuai dengan tabel ETSI [10], hasil *Jitter* sebesar 7,8406 termasuk ke dalam kategori "Sangat Baik" untuk penggunaan sistem keamanan ruang kelas.

Pengujian *Packet Loss*

Berdasarkan hasil *capture Wireshark* diketahui jumlah paket data yang dikirim adalah sebanyak 64 paket data, sedangkan jumlah paket data yang diterima adalah sebanyak 64 paket data juga. Maka didapatkan nilai *packet loss* dengan menggunakan perhitungan berikut:

$$Packet\ Loss = \frac{64-64}{64} \times 100\% = 0\%$$

Sesuai dengan tabel ETSI [10], hasil pengujian *packet loss* sebesar 0% termasuk ke dalam kategori "Sangat Baik" untuk sistem keamanan ruang kelas.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penulis menyimpulkan bahwa integrasi Arduino berbasis *website* dalam perancangan *Internet of Things* (IoT) menggunakan *prototype* alat dari sistem keamanan kelas ini dapat digunakan dengan baik. Spesifikasi yang harus dipenuhi yakni koneksi internet yang lancar dari jarak 0,5 hingga 4 meter. Implementasi sistem keamanan ruang kelas melalui *prototype* alat dapat bekerja dengan baik berdasarkan pengujian sistem yang dilakukan menggunakan pengujian *Quality of Service* (QoS).

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. A. G. Ekayana, "Implementasi Sistem Penguncian Pintu Menggunakan RFID Mifare Frekuensi 13.56 Mhz dengan Multi Access," *J. Pendidik. Teknol. dan Kejuru.*, vol. 15, no. 2, pp. 244–253, 2018, doi: 10.23887/jptk-undiksha.v15i2.14361.

[2] P. Padeli, E. Febriyanto, and D. Suprayogi, "Prototype Sistem Smart Lock Door dengan Timer dan Fingerprint sebagai Alat Autentikasi Berbasis Arduino Uno pada Ruangan," *J. Innov. Futur. Technol.*, vol. 19, no. 1, pp. 10–19, 2019, doi: 10.30873/ji.v19i1.1555.

[3] S. Rahmawati, P. W. Ciptadi, and R. H. Hardyanto, "Sistem Smart Class untuk Presensi Mahasiswa dan Akses Pintu Kelas Berbasis RFID," in *Seminas Nasional Dinamika Informatika*, 2021, pp. 185–189.

[4] P. R. Hanif, T. Tursina, and M. A. Irwansyah, "Prototipe Jam Sholat Qomatron dengan Konsep Internet of Things (IoT) Menggunakan Wemos D1 Mini Berbasis Web," *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 6, no. 3, p. 117, 2018, doi: 10.26418/justin.v6i3.26698.

[5] G. E. Yuliastuti, C. N. Prabiantissa, S. Agustini, and D. H. Sulaksono, "Optimasi Rute Jaringan Mikrotik dengan Algoritme Genetika," in *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan VIII*, 2020, no. October, pp. 209–216.

[6] M. Rohman, D. H. Sulaksono, and G. E. Yuliastuti, "Pemanfaatan Aliran Air untuk Sistem Monitoring Arus dan Tegangan pada Generator Mikrohidro Berbasis Web," in *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi dan Teknik Informatika*, 2021, pp. 269–274, doi: 10.31284/p.snestik.2021.1820.

[7] A. Hazarah, "Rancang Bangun Smart Door Lock Menggunakan QR Code dan Solenoid," *J. Teknol. Inform. dan Terap.*, vol. 04, no. 01, pp. 5–10, 2017.

[8] F. A. Deswar and R. Pradana, "Monitoring Suhu pada Ruang Server Menggunakan Wemos D1 R1 Berbasis Internet of Things (IoT)," *Technol. J. Ilm.*, vol. 12, no. 1, p. 25, 2021, doi: 10.31602/tji.v12i1.4178.

[9] D. F. P. Jenaro, E. Sulistyo, A. B. Santosa, and A. Widodo, "Pengembangan Media Trainer Pintu Otomatis dengan Sensor Ultrasonik, RFID dan PIR Berbasis Arduino pada Mata Pelajaran Mikroprosessor dan Mikrokontroler Kelas X di SMKN 1 Driyorejo," *J. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 10, no. 3, pp. 11–18, 2021.

[10] ETSI, *Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON); General Aspects of Quality of Service (QoS)*. France, 1999.

[11] S. E. Prasetyo and E. Tan, "Analisis Quality of Service (QoS) Jaringan Wireless 2.4 GHz dan 5 GHz di Dalam Ruangan dengan Hambatan Kaca," *J. Ilm. Teknol. Inf. Asia*, vol. 15, no. 2, p. 103, 2021, doi: 10.32815/jitika.v15i2.609.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2852

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Deteksi Citra Nomor Panggil Buku Menggunakan Metode Template Matching Studi Kasus Perpustakaan ITATS

Hendro Nugroho[1], Agil Aris Prabandaru[2]

Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2]

e-mail: dosh3ndro@itats.ac.id[1]

ABSTRACT

Image detection is widely used to search for objects. The image used to search for objects in previous studies is written characters. The writing character used in this research is the book number in the ITATS library image dataset. It is the characters written in the letters of the book's call numbers that will be detected using the Template Matching method. The steps taken in the detection of the book call number image are image retrieval, normalization, preprocessing, segmentation, template matching, and the detected output. The result of this research is the output image of the detected letters. In testing this method there is an accuracy value of 87%

Keywords: *Detection, image, template matching, book call number*

ABSTRAK

Deteksi citra banyak digunakan untuk melakukan pencarian objek. Citra yang digunakan untuk pencarian objek pada penelitian sebelumnya adalah karakter tulisan. Karakter tulisan yang digunakan penelitian ini adalah nomor panggil buku di perpustakaan ITATS sebagai data set citra. Karakter tulisan huruf nomor panggil buku inilah yang akan dilakukan deteksi dengan menggunakan metode *Template Matching*. Langkah-langkah yang dilakukan pada deteksi citra nomor panggil buku adalah pengambilan citra, normalisasi, praproses, segmentasi template matching, dan output yang terdeteksi. Hasil dari penelitian ini merupa output citra huruf yang terdeteksi. Dalam pengujian metode tersebut terdapat nilai akurasi 87%.

Kata kunci: Deteksi, citra, template matching, nomor panggil buku

PENDAHULUAN

Deteksi karakter pada huruf dengan menggunakan perangkat lunak sangatlah penting untuk diteliti guna mendapatkan sebuah pola. Pola-pola karakter yang terdeteksi digunakan untuk basis informasi untuk memudahkan dalam pencarian. Input yang dugunakan untuk pengenalan pola sebuah karakter yang digunakan adalah sebuah citra yang diolah atau diekstraksi.

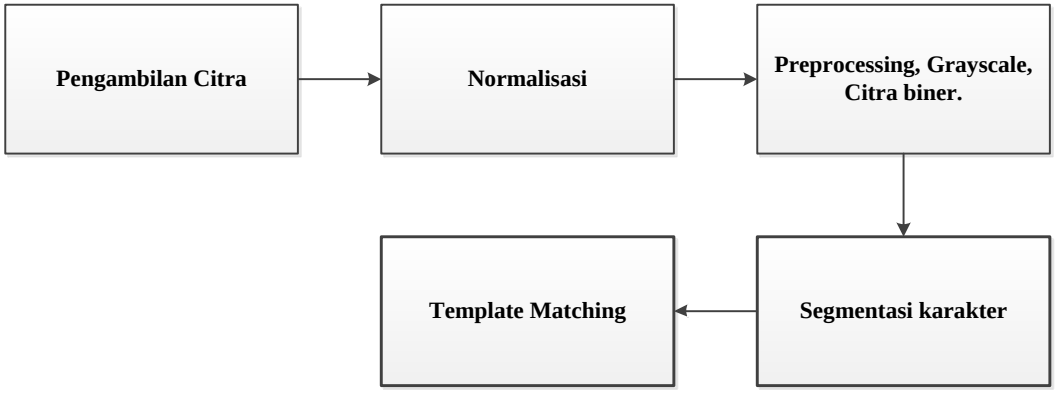
Dalam penelitian ini citra yang akan diolah adalah karakter huruf pada nomor buku perpustakaan ITATS. Nomor huruf pada buku di perpustakaan ITATS digunakan untuk pencarian buku pada rak penyimpanan buku. Pencarian dengan menggunakan aplikasi deteksi citra nomor buku ini bisa mempermudah pencarian.

Pengenalan pola huruf dengan menggunakan ekstraksi citra pernah dilakukan pada penelitian sebelumnya. Pada penelitian sebelumnya pengenalan huruf menggunakan metode *Artificial Neutal Network* pada citra KTP (Nomor Induk Kependudukan) [1][4] dan penggunaan karakter optic[2]. Pengenalan karakter juga pernah menggunakan *Back Propagation Neural Network*[3].

Penggunaan metode dalam pengenalan karakter pada huruf yang pernah dilakukan dalam penelitian sebelumnya, maka dalam penelitian ini dengan citra Nomor panggil buku menggunakan metode *Template Matching* untuk pengenalan karakter yang efektif dan efisien. Proses penggunaan metode *Template Matching* dengan menggunakan input citra yang diambil dari *capture* nomor panggil buku dengan jarak 5 cm.

METODE

Langkah-langkah yang dilakukan untuk deteksi citra nomor panggil buku menggunakan metode *Template Matching* memiliki beberapa tahapan untuk mendapatkan ekstraksi fitur. Tahapan yang dilakukan adalah pengambilan citra,, normalisasi citra, *prapocessing*, segmentasi karakter, *Template Matching*, dan Output. Untuk mengetahui langkah-langkah deteksi pada citra dengan menggunakan metode *Template Matching* dapat dilihat pada diagram alur program gambar 1.



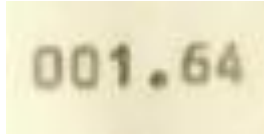
Gambar 1. Diagram Alur Program.

Pengambil citra menggunakan kamera HP dan jarak pengambilan citra 5 cm. Nomor panggil buku diambil dengan menggunakan kamera secara tegak lurus. Hasil citra yang didapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Citra Nomor Panggil Buku

Untuk mendapatkan citra nomor panggil buku yang akan diolah, maka dilakukan normalisasi. Normalisasi digunakan untuk mendapatkan nomor yang diinginkan. Cara normalisasi adalah melakukan *cropping* pada bagian nomor panggil dengan menggunakan Adobe Photoshop dengan ukuran citra 300x150 piksel. Contoh citra hasil normalisasi dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Contoh Citra

Setelah dilakukan normalisasi, maka tahap selanjutnya adalah praprocessing. Tahapan ini citra hasil normalisasi dikonversi menjadi citra *grayscale* dan biner. Untuk citra *grayscale* menggunakan persamaan 1.

$$y = 0.299R + 0.587G + 0.144B \quad (1)$$

Untuk mempermudah proses segmentasi dilakukan proses mengubah citra *grayscale* menjadi citra biner (hitam putih). Proses biner menggunakan metode nilai *threshold* n = 10 [5] dengan menggunakan persamaan 2.

$$y' = \{1, y \geq threshold\ 0, otherwise \quad (2)$$

Setelah proses biner, maka citra biner dilakukan proses segmentasi dengan cara memisahkan citra karakter menjadi beberapa bagian[5]. Hasil segmentasi dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Hasil Citra Segmentasi

Setelah dilakukan proses segmentasi dilakukan proses metode *Template Matching*, metode ini digunakan untuk deteksi karakter. Algoritma yang digunakan adalah mencari nilai kesesuaian titik yang mendekati kesalahan terkecil antara citra inputan dalam basis data[6]. Nilai kesalahan dapat dihitung menggunakan persamaan 3[7].

$$e = \sum \quad (Ix, y - Tx, y)^2 \tag{3}$$

Didalam persamaan 3, dimana I adalah pola piksel citra inputan yang akan dibandingkan, dan T adalah pola piksel citra template, Nilai kesalahan yang paling kecil adalah template yang paling sesuai dengan citra inputan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pada proses implementasi pada metode *Template Matching* pada sebuah karakter citra yang dijadikan biner dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Karakter pada Citra Biner

Karakter	Nilai Biner
2	111011111010111111011111011111011111100011
1	111011111001111110111111011111101111110111
5	110001111011111100111111101111110111100111
6	111001111011111100111110101111010111110111
1	111011111001111110111111011111101111110111

Setelah medapatkan nilai biner pada karakter input citra, maka dilakukan perhitungan pencarian nilai kesalahan terkecil dengan persamaan 3 yang hasilnya dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Kesalahan terkecil

Karakter	Nilai Error
2	8
1	0
5	8
6	9
1	0

Dari hasil tabel 2, menunjukan nilai kesalahan terkecil pada karekter 1 dengan nilai kesalahan 0, dengan demikian penggunaan metode *Template Matching* dapat dilakukan didalam citra dengan baik.

Hasil pada citra biner untuk implementasi dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Visualisasi Citra Biner

Hasil output yang didapat di dalam deteksi citra nomor panggil buku pada perpustakan ITATS dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Hasil Template Matching

Pembahasan

Hasil dari *Tamplate Matching* dilakukan tahapan pengujian pada 100 data set citra nomor panggil buku di perpustakan ITATS yang dibagi menjadi 70 data latih dan 30 data uji. Setelah itu hasil yang diperoleh dari metode tersebut dibandingkan dengan citra yang diperoleh dengan citra yang dihasilkan dari nilai *ground truth*. Analisa perbandingan tersebut menghasilakan nilai akurasi sebesar 87%. Nilai kesalahan sebesar 13% disebabkan karean proses segmentasi ada citra yang kurang baik karena masih terdapat noise pada citra biner.

KESIMPULAN

Penggunaan metode *Template Matching* dalam deteksi karakter nomor panggil buku di perpustakaan ITATS menghasilkan akurasi 87%. Kesalahan deteksi pada karakter citra disebabkan karena proses segmentasi ada citra yang kurang baik. Citra yang kurang baik inilah menghasilkan dari praproses kurang maksimal. Penyebab citra kurang baik karena intensitas cahaya dan warna tulisan yang sudah memudar.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Jaroji, R. Kurniati, Agustiawan, "*Image Processing dan Artifical Neural Network untuk Mengenali Nomor Induk Kependudukan Pada KTP Sebagai Penduduk Layanan Mandiri di Kantor Desa*," Jurnal Teknoligi Informasi & komunikasi Digital Zone, 2017.

[2] E. Y. Hidayat, M. F. Radiffananda,"*Pengenalan Tanda Tangan Menggunakan Learning Vector Quantization dan Ekstraksi Fitur Local Binary Pattern*,"2019.

[3] .S. Afroge, B. Ahmed, F. Mahmud,*"Optical Character Recognition using Back Propagation Neural Network,"*ICECTE, 2016

[4] Joni Suwono, "*KUALITAS PELAYANAN PEMERINTAHAN DESA (STUDI PELAYANAN KTP DAN KK DI DESA TELUK KEPAYANG KECAMATAN KUSAN HULU KABUPATEN TANAH BUMBU)*" Jurnal Ilmu Politik dan Pemerintahan Lokal, 2012.

[5] I. Khairi, P. Zaimah, E. F. Ginting,"*Modifikasi Metode Template Matching Pada OCR Untuk Meningkatkan Akurasi Deteksi Plat Nomor Kendaraan*,"2019.

[6] P. Hidayatullah,"*PENGOLAHAN CITRA DIGITAL TEORI DAN APLIKASI NYATA*," INFORMATIKA, 2017

[7] K. Darina,"Applikation Of Template Matching for Optical Character Recognition,"IEEE,2019.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2890

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Perbaikan Jatuh Tegangan dengan Pemasangan Kapasitor di Gardu Induk Waru

Gusti Ayu Chandra Try Buana[1] Trisna Wati[2]

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informatika
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2]
e-mail: chandra3buana@gmail.com

ABSTRACT

The Waru Substation uses a 150 kV transmission voltage system, but the results of the recording are only 146 kV. When referring to SPLN No. 72 of 1987 where the permissible voltage value is +5% at least -10%, the voltage value is still within the permissible limits but can be optimized again so that it is planned to install capacitors at the Waru Substation. The step to improve the voltage value is to install capacitors at the substation where the capacitor capacity will be determined using the PSO method. However, based on the results of the power flow simulation (25 buses) it is known that several buses experience a greater voltage drop than the Waru bus, so that 2 capacitors will be installed on bus C of 17.9 MVAR and bus G of 50.28 MVAR. After installing the capacitor, the voltage increase on bus C from 131.6 kV to 150.5 kV and bus G from 121.7 kV to 150.9 kV was obtained.

***Keywords**: transmission, voltage drop, reactive power, capacitor*

ABSTRAK

Pada Gardu Induk Waru menggunakan sistem tegangan transmisi 150 kV, namun pada hasil pencatatan tegangan hanya 146 kV. Apabila merujuk pada SPLN No. 72 tahun 1987 dimana nilai tegangan yang diizinkan adalah +5% minimal -10%, nilai tegangan masih dalam batas yang diizinkan namun dapat di optimalkan lagi sehingga direncanakan pemasangan kapasitor di Gardu Induk Waru. Langkah perbaikan nilai tegangan adalah dengan pemasangan kapasitor di Gardu Induk dimana kapasitas kapasitor akan ditentukan menggunakan metode PSO. Namun, berdasarkan hasil simulasi aliran daya (25 bus) diketahui beberapa bus mengalami jatuh tegangan yang lebih besar dibandingkan bus Waru, sehingga akan dipasang 2 buah kapasitor masing-masing di bus C sebesar 17,9 MVAR dan bus G sebesar 50,28 MVAR. Setelah pemasangan kapasitor diperoleh kenaikan tegangan pada bus C dari 131,6 kV menjadi 150,5 kV dan bus G dari 121,7 kV menjadi 150,9 kV.

Kata Kunci : Transmisi, jatuh tegangan, daya reaktif, kapasitor, PSO

PENDAHULUAN

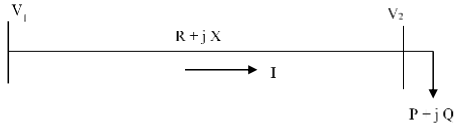
Latar Belakang

Sistem transmisi merupakan saluran udara tegangan tinggi yang menyalurkan tenaga listrik dari pusat pembangkitan ke pelanggan distribusi. Pada umumnya tegangan transmisi yang digunakan di Indonesia adalah 150 kV dan 70 kV. Nilai tegangan ini harus dijaga agar tetap pada standar yang diizinkan yaitu sesuai dengan SPLN No 72 Tahun 1978 yaitu +5% minimal -10% [1]. Salah satu cara untuk menjaga nilai tegangan ini adalah dengan pemasasngan kapasitor. Pada penelitian sebelumnya yaitu pemasangan kapasitor di Gardu Induk Sumenep dimana besar tegangan terbaca 138 kV. Perhitungan kapasitas shunt kapasitor dilakukan pada beban puncak dan didapatkan besaran kapasitas kapasitor adalah 46,36 MVAR.[2]

Selain itu terdapat penelitian pemasangan kapasitor pada saluran transmisi untuk memperbaiki jatuh tegangan dan perbaikan faktor daya dengan menggunakan kecerdasan buatan yaitu metode Algoritma Genetika. Diperoleh nilai kapasitas kapasitor sebesasr 200 MVAR dengan hasil perbaikan tegangan sisi terima naik sebesar 13.79% menjadi 147.147 kV[3]

Jatuh Tegangan

Setiap saluran transmisi memiliki kemampuan yang berbeda tergantung pada spesifikasi penghantar yang digunakan dengan variasi presentase jatuh tegangan (drop voltage) yang ditetapkan sesuai SPLN No. 72 tahun 1987 yaitu +5% minimal -10%.



Gambar 1 Aliran daya

$\Delta V = V1 - V2$ ……..…..(2)

$\Delta V = \frac{RP}{V2} + \frac{XQ}{V2}$ ……..…….…….…….....(3)

Nilai resistansi R disini sangat kecil sehingga dapat diabaikan, maka :

$\Delta V = \frac{XQ}{V2}$ ……..…….....(4)

Kapasitor

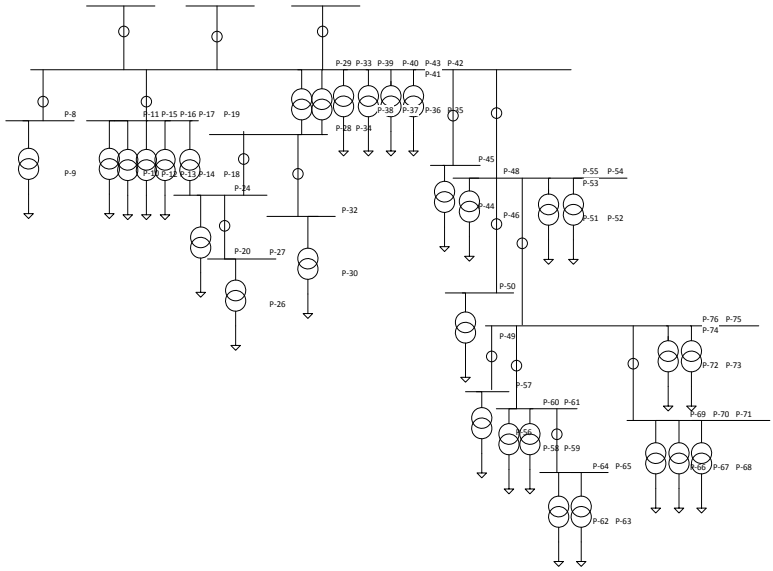
Kapasitor yaitu peralatan dengan kemampuan untuk menyimpan energi di dalam medan listrik, dengan cara mengumpulkan ketidakseimbangan internal dari muatan listrik. Satuan kapasitor adalah Farad (F)[4]. Untuk mengatur profil tegangan pada system penyaluran adalah memasang kapasitor pada bus, baik pada sistem transmisi maupun distribusi, disepanjang saluran, atau pada Gardu Induk dan beban[2].

Particle Swarm Optimization

Particle Swarm Optimization (PSO) yaitu metode optimisasi berbasis kecerdasan kelompok atau populasi. Dalam ruang pencarian masing-masing partikel bergerak (*search space*) dan mengingat posisi terbaik (Pbest) yang pernah dilalui atau ditemukan terhadap sumber makanan atau nilai fungsi objektif (*fitness*). Nilai fungsi objektif yang terbaik suatu partikel dari keseluruhan kawanan menjadi penyelesaian terbaik dari fungsi objektif (Gbest). Algoritma PSO diuji dan terbukti sangatlah efektif jika digunakan dalam menyelesaikan penentuan nilai *capacitor bank* pada sistem[5].

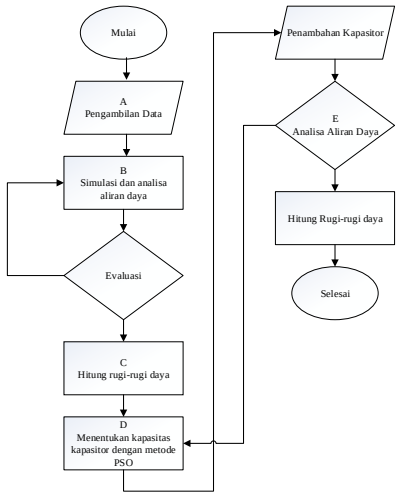
Single Line Diagram

Sub sistem penyaluran tenaga listrik tegangan sistem 70 dan 150 kV. Berikut ini akan dilampirkan gambar diagram satu garis sistem penyaluran tenaga listrik 150 kV dari sumber kemudian beberapa jalur dilkukan penurunan tegangan dari tegangan tinggi menjadi rendah.



Gambar 2 *Single Line Diagram* sebelum dipasang kapasitor

METODE



Gambar 3 Diagram alir penelitian

Langkah penyelesaian PSO :

1. Memasukkan nilai batas atas dan batas bawah
   xmin ; xmax = 2 MVAR ; 60 MVAR
   ymin ; ymax = 135 kV ; 157,5
2. Inisialisasi parameter
   Wmin ; Wmax = 0,4 ; 0,9
   C_1 ; C_2 = 2 ; 2

Inisialisasi
Posisi partikel (x=xmin+rand()*(xmax-xmin))
Kecepatan (v=zeros)

3. Melakukan iterasi pertama
4. Pencarian nilai terbaik (maksimum pada tiap partikel) dari iterasi partikel Pbest. Kemudian nilai terbaik dari setiap partikel yaitu Gbest merupakan nilai kapasitas kapasitor terbaik
5. Terima jika perubahan posisi memenuhi Batasan dan tolak jika tidak memenuhi Batasan
6. Memperbarui kecepatan (v) setiap partikel dimana nilai awal yang digunakan adalah bilangan acak
   $V_{in} = wV_{in} + c1\ r1\ (P_{ibest} - C_{in}) + c2\ r2\ (g_{best} - C_{in})$
7. Memperbarui posisi partikel dimana dari posisi awal (acak) akan terus diperbarui setiap kali melakuakn iterasi
   $C_{in} = C_{in} + V_{in}$
8. Lakukan iterasi selanjutnya hingga iterasi maksimum tercapai
9. Nilai Gbest adalah nilai optimal untuk besarnya kapasitas kapasitor

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data simulasi aliran daya

Tabel 1 Nilai tegangan kirim dan terima pada tegangan 150 kV

No	Saluran	Tegangan kirim (kV)	Tegangan Terima (kV)
1	Bus A – Bus B	150	146,4
2	Bus B – Bus C	146,4	131,6
3	Bus B – Bus D	146,4	136,8
4	Bus B – Bus E	146,4	146,3
5	Bus B – Bus M	146,4	146,3
6	Bus B – Bus F	146,4	140,1
7	Bus F – Bus H	140,1	139,5
8	Bus F – Bus G	140,1	121,7
9	Bus G – Bus L	121,7	121,6
10	Bus L – Bus I	121,7	121,3
11	Bus G – Bus K	121,7	120,2
12	Bus I – Bus J	121,3	120,9

Tabel 2 Nilai tegangan kirim dan terima pada tegangan 70 kV

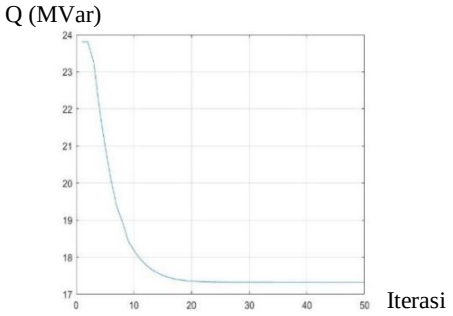
No	Saluran	Tegangan kirim (kV)	Tegangan Terima (kV)
1	Bus B – Bus N	70	67,65
2	Bus D – Bus N	70	63,69
3	Bus D – Bus Q	63,69	61,54
4	Bus N – Bus O	67,65	64,91

Pada tabel 1 dan 2 dapat dilihat bahwa nilai tegangan kirim dengan tegangan terima memiliki selisih yang cukup banyak. Selain itu pada bus-bus yang letaknya jauh, nilai tegangan yang diterima sangat jauh dari standar yang diizinkan sehingga perlu dilakukan suatu Langkah perbaikan.

Menentukan Kapasitas Kapasitor dengan Metode *PSO*

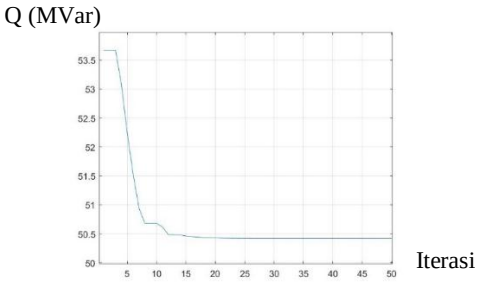
1. Kapasitas Kapasitor di Bus C dengan *PSO*

Kapasitas kapasitor di bus C dengan metode PSO yaitu diperoleh nilai 17,9606 MVAR. Selama proses iterasi nilai berubah-ubah hingga pada iterasi ke 28 sudah konvergen.



2. Kapasitas Kapasitor di Bus G dengan PSO

Kapasitas kapasitor di bus G adalah sebesar 50,2808 MVAR dimana nilai konvergen diperoleh pada iterasi k-30.



Tabel 3 Aliran daya setelah pemasangan kapasitor di bus C & G pada tegangan 150 kV

No	Bus	Tegangan (kV)	Arus (A)	Daya Aktif (W)	Daya Reaktif (VAR)
1	Bus B	149	82,3	21.381	425
2	Bus C	150,5	32	7.966	2.178
3	Bus D	145,2	59,4	15.250	1.531
4	Bus E	149	19,9	4.983	1.253
5	Bus F	148,5	336,1	86.458	7.113
6	Bus G	150,9	247	59.700	21.698
7	Bus H	147,9	24,6	5.965	2119
8	Bus I	150,6	89,1	22.083	7.385
9	Bus J	150,3	43,9	10.985	3.197
10	Bus K	149,7	80,7	20.015	6.635
11	Bus L	150,9	8,1	1.994	715
12	Bus M	149	13	2.989	1.518

Tabel 4 Aliran daya setelah pemasangan kapasitor di bus C & G pada tegangan 70 kV

No	Bus	Tegangan (kV)	Arus (A)	Daya Aktif (W)	Daya Reaktif (VAR)
1	Bus N	69,27	36,5	9.267	1.704
2	Bus O	67,18	59,8	6.996	1.596
3	Bus P	67,49	23,8	4.800	3.585
4	Bus Q	6544	35,6	3.977	1.231

Setelah dilakukan pemasangan kapasitor pada bus C dan bus G maka terjadi kenaikan tegangan yang signifikan pada setiap bus. Nilai tegangan yang terbaca naik sehingga memenuhi standar yang diizinkan. Pembacaan tegangan sebelum dan setelah pemasangan kapasitor dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Perbandingan tegangan sisi 150 kV

No	Bus	Tegangan sebelum (kV)	Tegangan Setelah (kV)	Kenaikan tegangan (kV)	Persentase (%)
1	Bus B	146,4	149,1	2,7	1,81
2	Bus C	131,6	150,4	20,8	13,65
3	Bus D	136,8	145,9	9,1	6,24
4	Bus E	146,3	149,1	2,8	1,88
5	Bus F	140,1	148,7	8,6	5,78
6	Bus G	121,7	151,3	29,6	19,56
7	Bus H	139,5	148,1	8,6	5,81
8	Bus I	121,3	151	29,7	19,67
9	Bus J	120,9	150,7	29,8	19,77
10	Bus K	120,2	150,1	29,9	19,92
11	Bus L	121,6	151,3	29,7	19,63
12	Bus M	146,3	149,1	2,8	1,88

Tabel 6 Perbandingan rugi-rugi daya sisi 70 kV

No	Bus	Tegangan sebelum (kV)	Tegangan Setelah (kV)	Kenaikan tegangan (kV)	Persentase (%)
1	Bus N	67,65	69,36	1,71	2,47
2	Bus O	64,91	67,33	2,42	3,59
3	Bus P	63,69	67,81	4,12	6,08
4	Bus Q	61,54	65,77	4,23	6,43

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut :

1. Dengan metode PSO diperoleh kapasitas kapasitor yang dibutuhkan yaitu sebesar 17,961 MVAR untuk bus C dan 50,28 MVAR untuk bus G.
2. Setelah dilakukan pemasangan kapasitor di bus C dan bus G, terjadi kenaikan tegangan pada bus C menjadi 150,4 KV dan bus G menjadi 151,3 KV.

DAFTAR PUSTAKA

[1] G. I. Pati, B. Gi, and J. Menggunakan, "1, 2,3)," pp. 80–85, 1987.

[2] M. F. Hakim, S. S. Wibowo, L. Pamuji, P. T. Listrik, J. T. Elektro, and N. Malang, "Kompensator Daya Kapasitif Di Gardu Induk (Gi) Sumenep Untuk Perbaikan Jatuh Tegangan," pp. 81–94, 2016.

[3] J. Landang, S. Silimang, and M. Tuegeh, "Optimasi Penempatan Kapasitor Pada Jaringan Transmisi Teling-Tomohon Menggunakan Kecerdasan Buatan," *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 4, no. 2, pp. 8–16, 2015, doi: 10.35793/jtek.4.2.2015.6815.

[4] D. A. N. Daya, A. Pada, B. Listrik, and D. I. Minimarket, *Pengaruh Penambahan Kapasitor Terhadap Tegangan, Arus, Faktor Daya, dan Daya Aktif pada Beban Listrik di Minimarket*, vol. 9, no. 2. 2017.

[5] F. A. Anggara, O. Zebua, and K. Hasan, "Optimasi Penempatan dan Kapasitas Bank Kapasitor Untuk Mereduksi Rugi-Rugi Daya Menggunakan Kombinasi Metode Loss Sensitivity Factors dan Particle Swarm Optimization (PSO)," *Electrician*, vol. 12, no. 2, p. 48, 2019, doi: 10.23960/elc.v12n2.2080.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2905

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Keamanan Jaringan Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ibu Hamil Menggunakan Metode Forward Chaining Dan Algoritma Affine Cipher (Studi Kasus Klinik Fatimah Medika)

Fajar Yulian Siska Utama[1], Muchamad Kurniawan*[2], Siti Agustini[3]

Jurusan Teknik Informatika, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya [1,2,3]
e-mail: muchamad.kurniawan@itats.ac.id

ABSTRACT

Data security is the most important part of a system., particularly in supporting information security at institutions both public and private because it can guarantee the security of messages that will be given to the intended person or institution. Basically, data can be classified into public data and private data. Public data means data that can be accessed by many people, while private data can only be accessed by people who have access. Therefore, encryption is needed to keep the secrecy of data or information. Fatimah Medika Clinic is a heart clinic that servers treatment and health checks. The clinic, which is located at Terungkulon Road, Krian, Sidoarjo. In this final project, we discuss cryptography using the Affine Cipher algorithm. This algorithm is a development of Caesar algorithm using twho keys. This application could perform the encryption and decryption processes on patient data saved in the system. The retrieval of two keys in the Affine Cipher algorithm occurred automatically by taking the patien's date and month of birth into account. The results of tests on 100 data sets in which each character had the size of 3 to 12 letters yielded an average Mean Square Error (MSE) value of 9,272 abd a Peak Signal to Noise Ratio (PSNR) value of 7,379. Accordingly, by implementing the Affine Cipher algorithm into the application, we can save information from anyone without it being readable by others.

Keywords: *Expert System, Cryptography, Forward Chaining, Affine Cipher*

ABSTRAK

Keamanan data merupakan bagian paling penting dari suatu sistem. Terutama guna menunjang keamanan informasi dalam suatu instansi baik negeri maupun swasta, karena bisa memberikan

jaminan keamanan pesan yang akan diberikan kepada orang atau lembaga yang dituju. Data dapat digolongkan kedalam data public dan data private. Data public merupakan data yang dapat diakses oleh banyak orang. Sedangkan data private hanya dapat diakses oleh orang yang memiliki hak akses saja.Oleh sebab itu, enkripsi sangatlah dibutuhkan. Jika ingin data atau informasi yang dimilikinya terjamin kerahasiaannya. Klinik Fatimah Medika merupakan sebuah klinik kesehatan yang melayani pengobatan dan check kesehatan. Klinik ini berada di JL. Terungkulon, Krian , Sidoarjo. Pada penelitian tugas akhir ini membahas tentang kriptografi menggunakan Affine Cipher. Algortima Affine Cipher merupakan perkembangan dari algoritma Caesar dimana algoritma Affine Cipher menggunakan dua kunci. Aplikasi ini dapat melakukan proses enkripsi dan dekripsi pada data pasien yang di simpan ke dalam sistem. Pengambilan dua kunci untuk algoritma Affine dilakukan secara otomatis mengambil dari tanggal dan bulan lahir dari pasien. Dari hasil pengujian, untuk 100 data dengan masing masing ukuran karakter 3 sampai 12 huruf diperoleh rata-rata nilai Mean Square Error (MSE) sebesar 9272 dan nilai Peak Signal to Noise Ratio (PSNR) sebesar 7.379. Dengan menerapkan algoritma Affine Cipher ke dalam aplikasi maka diharapkan kita bisa menyimpan informasi dari siapapun tanpa terbaca.

Kata kunci: Sistem Pakar, Kriptografi, Forward Chaining , Affine Cipher

PENDAHULUAN

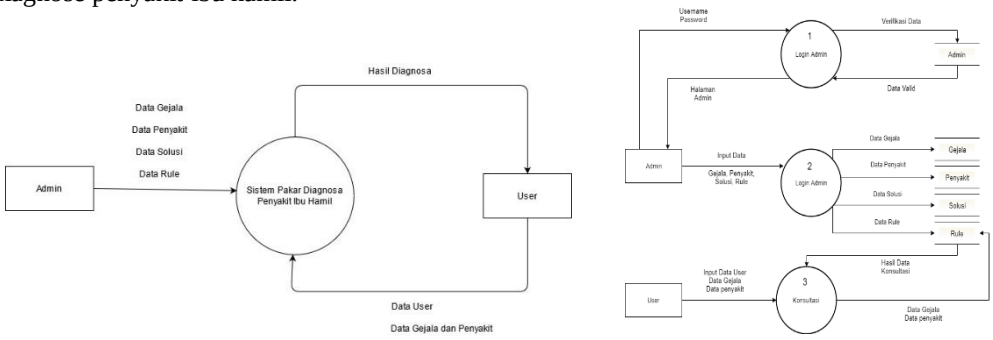
Enkripsi data atau informasi sangatlah penting untuk menunjang keamanan informasi pada suatu instansi, baik public maupun swasta, karena dapat menjamin keamanan pesan yang akan dikirimkan kepada orang atau instansi yang akan dituju[1]. Oleh karena itu, enkripsi data sangat diperlukan oleh pengguna kalau ingin data atau informasi yang dimilikinya terjaga kerahasiannya. Keamanan data merupkanan bagian penting dari suatu sistem[2]. Data dapat digolongkan kedalam data public dan data private. Data public merupakan data yang dapat diakses oleh banyak orang [3]. Sedangkan data private hanya dapat diakses oleh orang yang memiliki hak akse. Peneiltian ini bertujuan untuk keamanan jaringan pada sistem paka diagnose masalah ibu hamil memakai metode Forward Chaining dan Affine Cipher[4].

Forward Chaining merupakanan salah satu metode pencarian kedepan yang diawali dengan informasi yang ada dan menggabungkan aturan-aturan untuk menarik kesimpulan atau tujuan[5]. Affine Cipher adalah algoritma kriptogratfi klasik yang merupakan pengembangan metode Caesar Cipher dimana mengganti plaintext yang memakai sebuah nilai dan menambahkannya lewat pergeseran dengan menggunakan sebuah factor pengali beserta substitusi sehingga menghasilkan ciphertext.[6] Sandi Affine Cipher berasal dari perluasan sandi Caesar Cipher dengan menggunakan dua kunci dan aritmatik modulo. Aplikasi keamanan jaringan pada sistem pakar diagnose ibu hamil ini bertujuan untuk memberikan keamanan data pasien agar tidak disalah gunakan oleh pihak luar.[7] Sehingga adanya keamanan data seperti ini dapat membantu meningkatkan keamanan untuk data pasien [8].

METODE

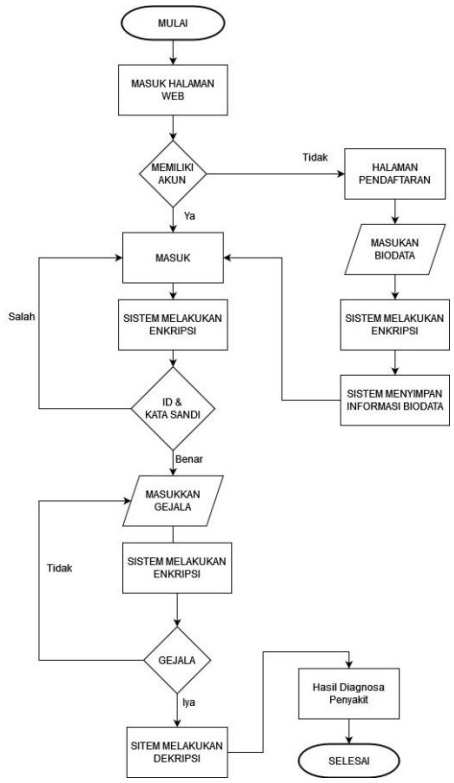
Gambar 1 a) merupakan gambar context diagram, dari diagram tersebut dapat dipahami alur yang terjadi pada system yaitu admin melakukan input data gejala,penyakit, solusi dan data rule. Sedangkan untuk user input data user dan data gejala serta penyakit ibu hamil. Gambar 1 b) dfd aplikasi atau data flow diagram dimana admin melakukan login dengan mengisi username dan password, apabila username dan password valid maka akan menampilkan halaman admin. Pada halaman admin dapat dilakukan proses input data gejala, penyakit solusi dan rule. Sedangkan user dapat melakukan konsultasi melalui sistem dengan melakukan input data user, gejala dan penyaki. Pada proses konsultasi dihasilkan diagnose penyakit pada ibu hamil.

Gambar 2 merupakan gambar flowchart seluruh sistem pada aplikasi dimulai dengan user melakukan konsultasi dan datanya akan di enkripsi. Sebelum masuk user harus masuk terlebih dahulu, jika tidak punya akun maka harus daftar untuk bisa masuk mengakses ke sistem. Data dari pasien nantinya akan di simpan dalam database dan sudah terenkripsi. Kemudian user masuk ke halaman konsultasi untuk menjawab beberapa pertanyaan gejala yang nantinya menghasilkan hasil diagnose penyakit ibu hamil.



(a) (b)

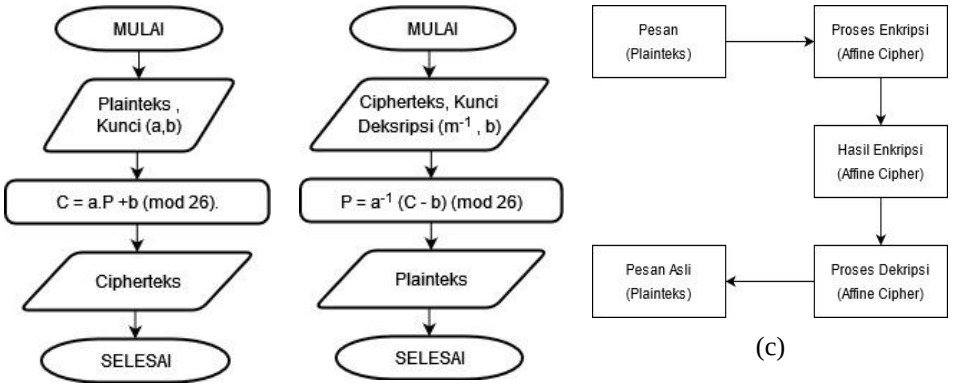
Gambar 1. a) Context Diagram, b) Data Flow Diagram.



Gambar 2 Flowchart Sistem

Gambar 3 a) merupakan gambar Flowchart Enkripsi menggunakan kunci dari tanggal lahir dan bulan lahir pasien memakai metode *Affine Cipher* , setelah sistem melakukan enkripsi

nanti akan di simpan kedalam database. Gabmar 3 b) Gambar Flowchart untuk proses Deskripsi dilakukan saat pasien melihat datanya sendiri. Gambar 3 c) proses enkripsi *Affine Cipher*.



Gambar 3 a) Flowchart Enkripsi, b) Flowchart Deskripsi, c) Proses Enkripsi *Affine Cipher*

Perhitungan Affine Cipher Enkripsi dan Deskripsi

Enkripsi contoh :
Plaintext : EVA
Dengan menggunakan kunci dari tanggal dan bulan lahir pasien.
Kunci 1 = 17 dan kunci 2 = 11

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
U	V	W	X	Y	Z				
21	22	23	24	25	26				

Enkripsi : C = $((PxK_1)+K_2)$ mod 26
c1 = ((4x17)+11) = 79 (mod26) = 1 (huruf ’B’)
c2 = ((21x17)+11) = 368 (mod26) = 4 (huruf ‘E’)
c2 = ((0x17)+11) = 11 (mod26) = 11 (huruf ‘L’)
Hasil enkripsi dari plaintext = EVA dengan key1 dan key . Cipherteks yang terbentuk adalah BEL.
Data Pasien yang telah disimpan harus didekripsi terlebih dahulu agar bisa dibaca lagi oleh pasien.
Deskripsi :
Ciphertext : BEL untuk kuncinya sama kunci 1 = 17 dan kunci 2 = 11

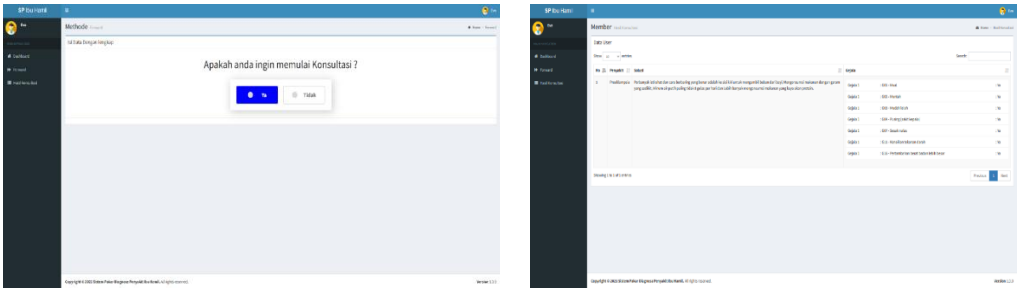
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
U	V	W	X	Y	Z				
21	22	23	24	25	26				

Deskripsi : P = m^{-1} (C-b) mod 26
c1 = 23x(1-11) = -230 (mode 26) = 4 (huruf ‘E’)
c2 = 23x(4-11) = -161 (mod 26) = 21 (hutuf ‘V’)
c3 = 23x(11-11) = 0 (mod 26) = 0 (huruf ‘ A’)
Hasil deskripsi dari ciphertext = BEL dengan kunci 1 = 17 dan kunci 2 = 11. Plaintext yang terbentuk adalah EVA.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Halaman Forward Chaining Dan Hasil Forward Chaining

Gambar 4 a) halaman ini berfungsi untuk melakukan konsultasi dan gambar b) untuk melihat hasil analisis berupa jenis penyakit yang dialami dan solusi penanganan penyakit berdasarkan gejala penyakit yang telah di jawab oleh pasien.

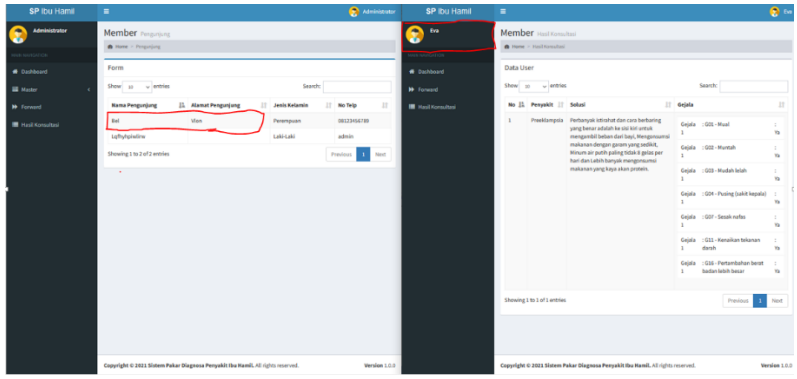


(a) (b)

Gambar 4. a) Halaman Forwad Chaining, b) Halaman Hasil Forward Chaining.

Halaman Hasil Enkripsi Dan Deskripsi Affine Cipher

Gambar 5 merupakan halaman adnim data pasien sudah terenkripsi nama EVA jadi BEL dan didata pasien sendiri sudah terdeskripsi.



Gambar 5 Hasil Enkripsi dan Deskripsi Affine Cipher

Pengujian MSE Dan PSNR

Pengujian dilakukan dengan cara mendapatkan nilai PSNR antara pesan asli dan pesan dari hasil enkripsi pada aplikasi yang menggunakan algortima Affine Cipher. Pengujian dilakukan denan 100 data dari 100 data dikategorikan 3 huruf sampai 12 huruf dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Hasil Pengujian MSE dan PSNR

No	Jumlah Data	Jumlah Karakter	Nilai Rata-Rata MSE	Nilai Rata-Rata PSNR
1	10	3	147	4.041
2	10	4	144	4.179
3	10	5	241	4.674
4	10	6	156.6	5.133
5	10	7	45707	7.205
6	10	8	72.75	7.522
7	10	9	121	8.921
8	10	10	64.27	10.049
9	10	11	70.6	9.153
10	10	12	64.3	9.571

KESIMPULAN

Sistem pakar dapat berfungsi untuk menghasilkan solusi penyakit serta bisa mengenkripsi data pasien menggunakan kunci dari tanggal dan bulan lahir secara otomatis saat disimpan kedalam databse dan melakukan deskripsi otomatis saat pasien melihat datanya sendiri. Hasil menggunakan 100 data dengan masing-masing ukuran karakter diperoleh rata-rata nilai MSE 9272 dan PSNR 7.379 presentase kualitas pesan adalah 20 unusable.

DAFTAR PUSTAKA

[1] S. Wibowo and F. E. Nilawati, "IMPLEMENTASI ENKRIPSI DEKRIPSI ALGORITMA AFFINE CIPHER BERBASIS ANDROID," vol. 13, no. 4, p. 7.

[2] E. R. Febrianto and E. A. Sarwoko, "Kriptografi Citra Digital Menggunakan Algoritma Hill Cipher Dan Affine Cipher Berbasis Android," *J. Masy. Inform.*, vol. 10, p. 11.

[3] D. Susianto and D. Mustika, "MEMBANGUN SISTEM INFORMASI INVENTORY MENGGUNAKAN ALGORITMACAESAR CIPHER SEBAGAI MEDIA ENKRIPSI (Studi Kasus: Klinik Ridho Husada)," p. 7, 2019.

[4] M. Rahmayu, "PENDETEKSIAN DIAGNOSA PENYAKIT KANDUNGAN PADA IBU HAMIL DENGAN MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING," no. 2, p. 8, 2013.

[5] S. Agustini and M. Kurniawan, "PENINGKATAN KEAMANAN TEKS MENGGUNAKAN KRIPTOGRAFI DAN STEGANOGRAFI," *SCAN - J. Teknol. Inf. Dan Komun.*, vol. 14, no. 3, pp. 33–38, Oct. 2019, doi: 10.33005/scan.v14i3.1685.

[6] A. Abdillah, N. Nurajijah, and I. Nawawi, "PERANCANGAN SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT KEHAMILAN BERBASIS WEB," *J. Techno Nusa Mandiri*, vol. 15, no. 2, p. 115, Sep. 2018, doi: 10.33480/techno.v15i2.910.

[7] H. Aryanti, "Pilar Nusa Mandiri Vol. IX No.1 Maret 2013," p. 7, 2013.

[8] R. Maryani and D. Haryanto, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PADA IBU HAMIL DENGAN METODE FORWARD CHAINING," vol. 1, no. 1, p. 10, 2018.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2850

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

MONITORING TEMPAT DUDUK DIGEREJA GETSEMANI MENGGUNAKAN SENSOR PROXIMITY DAN LOAD CELL BERBASIS IoT

Joshua Noviandy[1], Hari Agus Sujono[2]

Teknik Informatika – FTETI - ITATS[1], Teknik Elektro – FTETI – ITATS[2]
e-mail: hari.agus17@itats.ac.id

ABSTRACT

Church development cannot be separated from increasing number of congregations, for example GSJA Satellite Gethsemane Church. Seating monitoring was built to facilities worship activities by monitoring the congregants' number on the worship. Internet of Thing or IoT is paradigm to make "something" like electronical tools which can be connected to the system or application through internet network. The chair built was completed with Wemos D1 to become microcontroller and proximity used for validation if someone is within 15cm. The proximity gave notification to the microcontroller that someone was there. If the user was seated, the load cell would check whether the weight exceeded 5 kg or not. If the weight was more than 5kg, the microcontroller would send information to the website containing the seat status using IoT. Internet of Thing connected microcontroller with the system to monitor and store congregations' numbers data. It would make easier the administrators to know the development of congregations' number for each month and it helped the congregations to find the empty seats

Keywords: *Microcontroller, Internet of Things (IoT), Proximity, Load Cell.*

ABSTRAK

Perkembangan gereja tidak luput dari banyaknya jumlah jemaat yang semakin banyak contohnya saja gereja GSJA satelit Getsemani. Monitoring tempat duduk (kursi) di Gereja dibangun untuk membantu sarana kegiatan ibadah dengan cara memantau jumlah jemaat yang hadir yang duduk di kursi saat peribadatan. Internet of Thing atau disingkat IoT adalah sebuah paradigma untuk membuat "sesuatu" termasuk peralatan elektronik dapat terhubung dengan dengan *system* atau aplikasi melalui jaringan internet. Kursi yang dibangun dilengkapi dengan mikrokontroler wemos D1, sensor proximity dan load cell. Sensor ini difungsikan untuk

mendeteksi jika ada sesorang dalam jarak 15 cm dari kursi, sedangkan proximity memberitahukan ke microkontroler bawah ada seseorang, jika pengguna duduk load cell akan melakukan pengecekan apakah berat melebihi 5 kg atau tidak, jika berat sudah dipastikan melebihi 5 kg maka microkontroler akan mengirimkan informasi ke website yang berisi status kursi. Dengan internet of thing menghubungkan *microcontroller* dengan sistem untuk memantau dan menyimpan data jumlah jemaat memudahkan pengurus gereja dalam mengetahui perkembangan banyaknya jemaat tiap bulannya dan memudahkan jemaat dalam mengetahui tempat duduk yang kosong.

Kata kunci: Microcontroller, Internet of Things (IoT), Proximity, Load Cell

PENDAHULUAN

Pada zaman sekarang ini tidak bisa dipungkiri, kemajuan teknologi aplikasi kemudian sistem cerdas semakin lama semakin berkembang dan mengalami kemajuan yang sangat pesat. Dampak positifnya adalah manusia sekarang semakin mudah menyelesaikan permasalahan melalui sarana internet dan membantu kegiatan sehari-hari. Selain itu manusia juga terhubung dengan seluruh peralatan elektroniknya via gadget seperti Smartphone, tablet, dan yang lain-lain

Mendapatkan tempat duduk didalam gereja GSJA Satelit Getsemani masih saja terdapat kendala sebelumnya tidak mudah mencari informasi tempat duduk yang kosong didalam gereja, sering kali penerima tamu atau jemaat mengalami kesulitan ketika hendak duduk digereja terutama pada saat paskah, natal dan hari besar lainnya. Penyebabnya adalah kekurangan informasi area tempat duduk mana yang masih kosong. Hal ini mengakibatkan jemaat terkadang berkeliling terdahulu untuk mendapatkan informasi tempat duduk yang kosong sehingga waktu menjadi terbuang untuk beribadah, kenyamanan jemaat menjadi berkurang dan menghabiskan energi untuk mencari tempat yang duduk yang kosong.

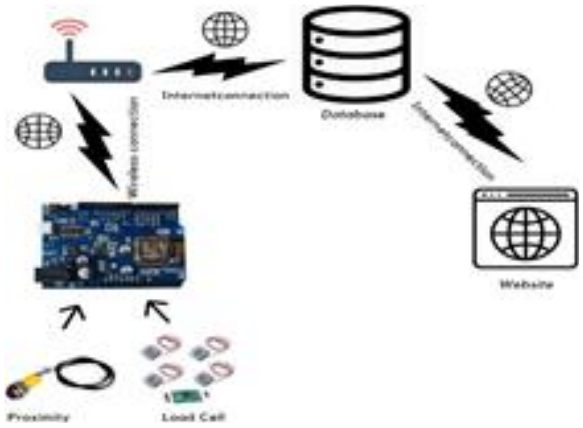
Internet of things atau bisa dikatakan IoT adalah sebuah perkembangan didalam bidang keilmuan yang sangat menjanjikan dikarenakan mengoptimalkan sebuah kehidupan derdasarkan sebuah sensor yang cerdas dan juga sebuah peralatan pintar yang saling berkerjasama menggunakan sebuah jaringan dari internet [1] [2].

Untuk menyelesaikan masalah tersebut penulis mengembangkan suatu sistem yang secara otomatis dan dapat melakukan monitoring untuk memastikan ketersediaan tempat duduk digereja. Sistem ini terinspirasi dari Penerapan Sistem Monitoring Parkir Kendaraan. Penulis membuat pengaplikasian agar dapat memberikan informasi kepada jemaat tempat duduk yang kosong melalui website dan dapat menampilkan berapa jumlah jemaat yang duduk disesi ibadah tersebut. sistem dirancang menggunakan sensor, proximity, load cell dan microkontroler sistem yang direncanakan nanti akan dapat memberikan terhadpat permasalahan diatas

METODE

Secara umum sebuah penelitian diawali dengan studi literatur, kemudian perancangan sistem, analisa kebutuhan, implementasi dan pengujian. Pada Gambar 1 menunjukkan diagram blok system keseluruhan.

Dari blok diagram sistem maka berikut ini uraian penjelasan bagian-bagian dari sistem dan cara kerjanya. Sensor terdiri dari dua bagian. Pertama adalah sensor proximity, proximity difungsikan untuk melakukan pengecekan apakah ada seseorang atau benda didepannya dalam jarak tertentu, ada atau tidak ada sesorang yang terdeteksi sensor proximity, maka sensor ini mengirimkan data ke Wemos. Kedua adalah sensor *load cell*, sensor ini akan melakukan mendeteksi berat beban yang menimpa sensor ini. Dari data yang dikirimkan sensor proximity dan load cell dan kemudian diterima Wemos, maka Wemos akan memproses kedua data tersebut untuk



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

menentukan apakah kursi tersebut kosong atau terisi. Bila kedua data dari kedua sensor tersebut memenuhi syarat yang ditentukan maka kusi dinyatakan terisi, dan bila salah satu atau kedua data yang dikrim sensor tidak memenuhi syarat maka kursi dinyatakan kosong. Informsi hasil proses pada Wemos ini dikirim dan simpan ke MySQL. Begitu pula untuk kursi yang lain prosesnya sama seperti yang telah dijelaskan di atas, sehingga database akan berisi informasi status semua kursi (kosong atau terisi) dan siap diakses pengguna (jemaat) dari website.

Pada sistem IoT yang di buat diperlukan sebuah mikrokontroler. Mikrokontroler juga dapat diprogram untuk melakukan sebuah perhitungan, atau juga menerima input ataupun menghasilkan sebuah output mikrokontroler mengandung sebuah inti prosesor, memori dan juga pemrograman input-ouput [3] [4].

Dalam penelitian ini digunakan dua buah sensor yaitu sensor proximity dan sensor load cell. Sensor proximity atau yang dikenal juga dengan sensor pendeteksi halangan inframerah adalah salah satu jenis sensor yang difungsikan untuk mendeteksi objek yang berada dihadapannya, sensor ini menghasilkan sebuah ouput antara 1 dan juga 0 saja. Infrared sensor atau IR sensor ini bisa digunakan untuk mendeteksi sebuah benda atau juga mengukur panjang benda atau yang lainnya [5].

Load cell ialah sensor atau juga perangkat yang dapat mengubah gaya atau tekanan menjadi ouput yang terukur yang dapat menimbang suatu benda. Sensor ini dapat mengubah output tekanan yang diterimanya menjadi sinyal elektrik yang setara [6]. Modul HX711 ialah sebuah perangkat modul bertipe amplifer yang memiliki sebuah prinsip kerja dimana mengkonversikan suatu perubahan sinyal analog kedalam digital pada load cell, yang biasanya digunakan dalam timbangan [7].

Wemos ialah sebuah modul perangkat elektronik yang dapat digunakan Bersama Arduino dengan basis ESP8266 sehingga modul ini lebih sering digunakan untuk membuat sebuah project khusus dimana menggunakan sebuah konsep internet of things [8].

Proses alur flowchart ialah sensor proximity melakukan pengecekan apakah ada benda atau manusia yang jaraknya kurang dari alat maka, sensor akan lansgung terhubung kedalam load cel jika tidak maka proximity akan langsung mengirimkan data ke database bahwa tidak ada orang yang duduk. Disini load cell akan melakukan pengukuran jika berat manusia kurang dari 5 kg maka load cell akan mengirim data bahwa tidak ada orang yang sedang duduk didalam kursi tetapi jika berat lebih dari 5 kg maka load cell akan mengirimkan data kedalam database dan database akan menyimpan semua data yang dikirimkan oleh proximity ataupun load cell



Gambar 2. Flowchart

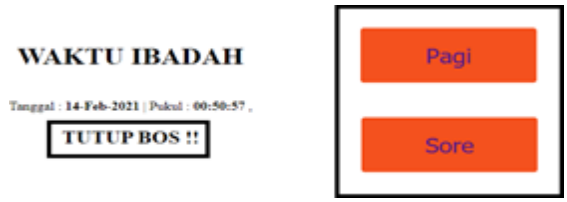
HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara umum, sistem terdiri atas perangkat keras dan perangkat lunak. *WEMOS D1 R1*, *Proximity, Load Cell, Hx71*, ditunjukkan pada Gambar 3. *Proximity* difungsikan untuk melakukan pengencekan apakah ada seseorang yang sedang berada diepan kursi atau tidak, sedangkan load cell berfungsi sebagai transducer yang menghasilkan output tekanan atau berat yang dibantu oleh *Hx711* sebagai komporator yang berfungsi untuk mengkonversi perubahan yang terukur dalam perubahan resistansi dan mengkonversinya ke dalam besaran tegangan menuju rangkaian yang dibuat. Semua komponen ini difungsikan untuk melakukan monitoring tempat duduk.



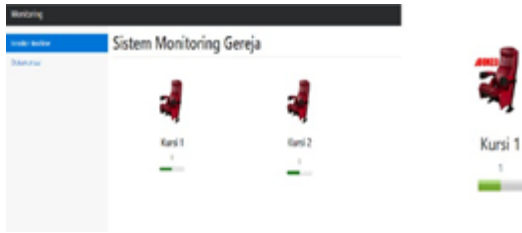
Gambar 3. Rangkaian Alat

Didalam Gambar 4 ialah tampilan pilihan jam ibadah website yang akan secara otomasti jika diklik akan masuk kedalam monitoring kursi, dan pemilihan jam ibadah akan secara otomatis berganti sesuai dengan jam yang ada.



Gambar 4. Tampilan Pemilihan Jam Ibadah

Didalam Gambar 5 ialah tampilan isi website yang tersedia saat ini adalah dimana user atau jemaat gereja dapat mengetahui status kursi sedang terisi atau tidak. Jika ada seseorang yang menempati, maka tampilan website dikursi akan berubah.



Gambar 5. Tampilan Website

Didalam Gambar 6 ialah tampilan dokumentasi yang menyimpang tanggal, sesi ibadah, dan juga berapa banyak jemaat yang datang dan sisa kursi.



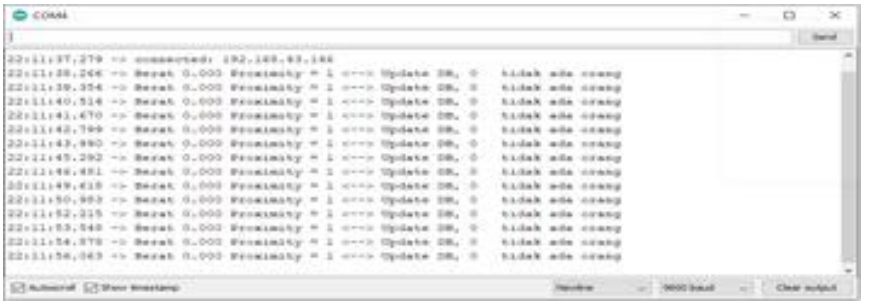
Gambar 6. Dokumentasi

Pada proses *upload Arduino IDE* ke database menggunakan if & else, jika *proximity* membaca data ==0 dan berat melebihi 5 kg maka akan mengirimkan data ada orang dan akan menyimpan data kedatabase angka 1 yang berarti kursi telah diduduki dan jika tidak. Didalam database akan dirimkan data 0 yang berarti tidak ada orang yang duduk di kursi tersebut. Proses penyimpanan data ke database dilihat pada Gambar 7.

```
if(readProxi == 0 && kgl >= 1){
   request_string = "/db/update_kursi1.php?data1=1";
   client.print(String("GET ") + request_string + " HTTP/1.1\r\n" + "Host: " + host + "\r\n" + "Connection: close\r\n\r\n");
   Serial.print(" <--> Update DB, 1 ");
   Serial.println("  ada orang");
}
else{
   request_string = "/db/update_kursi1.php?data1=0";
   client.print(String("GET ") + request_string + " HTTP/1.1\r\n" + "Host: " + host + "\r\n" + "Connection: close\r\n\r\n");
   Serial.print(" <--> Update DB, 0 ");
   Serial.println("  tidak ada orang");
}
```

Gambar 7. Proses Simpan Data

Pada tampilan awal proses monitoring in berisi berat dari load cell, angka satu dari proximity, ada tulisan update DB dan juga tulisan tidak ada orang. Proses akan berlangsung apabila sensor proximity mendeteksi ada seseorang atau benda didepannya, data 1 yang artinya tidak ada orang dan akan berudab menjadi 0 jika proximity mendeteksi ada orang dan jika ada perubahan beban dan perubahannya itu memenuhi syarat melebehi 5kg maka. Pesan tidak ada orang akan berubah menjadi ada orang yang akan mengirim data ke database bawah ada seseorang yang menduduki kursi.Seperti yang ada didalam gambar 8.

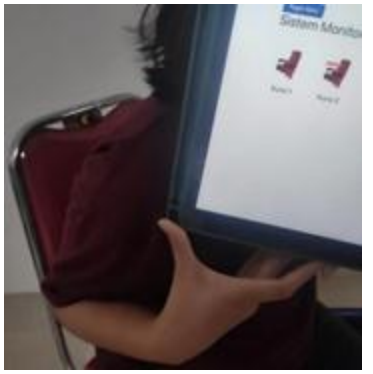


Gambar 8. Proses Monitoring

Pada tampilan diwebsite halaman ini jika dibuka menggunakan smartphone dan tidak ada yang menempati website akan menampilkan gambar kursi yang menandakan tidak ada orang yang menempati tetapi jika ada seseorang yang telah duduk maka tampilannya didalam kursi bagian website tidak akan ada perubahan. Pada Gambar 9 menunjukkan status kursi. Gambar 9(a), tampilan website jika ada yang menempati. Website yang awalnya menampilkan gambar kursi yang menandakan tidak ada orang akan berubah tulisan menjadi *booked* jika ada seseorang duduk dikursi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 9(b).



(a)



(b)

Gambar 9. Status Kursi (a) Kursi Tidak Ada Yang Menempat, (b) Kursi Ada Yang Menempati

Sebelum uji coba alat untuk diduduki dilakukan pengujian sistem berfungsi untuk mengetahui apakah alat monitoring tempat duduk digereja yang telah dibuat dapat bekerja dengan baik dan mengetahui sejauh mana alat dapat bekerja dan untuk menemukan kesalahan yang mungkin bisa terjadi, sertah mengetahui apakah alat sudah sesuai dengan tujuan perancangan.

Pengujian fungsional alata merupakan sebuah kegiatan yang memiliki tujuan mengetahui apakah sistem yang telah dibuat sudah memenuhi kriteria ataukah belum. Pengujian dilakukan menggunakan beberapa tes yang telah ditentukan. Adapun metode yang di gunakan ialah pengujian

black *box*. Pengujian *black box* testing sendiri ialah melakukan pengujian teknik didalam sebuah perangkat lunak yang berfokus kepada spesifikasi fungsionalnya dari perangkat lunak itu sendiri, black box testing berproses dengan mengabaikan sebuah struktur kontrol sehingga bertujuan dan difokuskan untuk informasi domaim dan memungkinkan pengembangan *software*.

Skema pengujian *black box* yang pertama ditunjukkan pada Tabel 1 dimana sensor *proximity* di uji apakah jika diberi benda kurang dari 15cm data di program variable didalam program berganti atau tidak, jika berganti maka menandakan ada orang di dekat kursi. Skema uji *black box* kedua ditunjukkan pada Tabel 2 dimana *load cell* di uji apakah jika diberi berat, nilai dari berat akan tampil di dalam program atau tidak.

Tabel. 1 Skema Pengujian *Black Box Proximity*

Kelas Uji	Skenario Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Proximity Sensor	Sensor tidak mendeteksi benda	Pada program angka 0 tidak berubah tetap 0	Berhasil
	Sensor mendeteksi benda dengan jarak kurang dari 15cm	Pada program angka 0 berubah menjadi 1	Berhasil

Tabel. 2 Skema Pengujian *Black Box Load Cell*

Kelas Uji	Skenario Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Load Cell Sensor	Kursi tidak diberi beban	Pada program berat bernilai 0	Berhasil
	Kursi diberi beban	Pada program bera akan muncul nilai berat	Berhasil

Pada tabel 3 pengujian alat keseluruhan, skema pengujian alat dirancang didalam kursi dan di lakukan pengujian apakah alat mampu mendeteksi ada orang ataukah tidak jika seseorang sedang duduk di kursi. Hasil dari pengambilan data sebanyak 5 dengan berat orang yang berbeda-beda, alat mampu mendeteksi semua pengujian

Tabel. 3 Pengujian Alat keseluruhan

No	Status Kursi	Proximity	Load Cell	Status program	Hasil
1	Ditempati	√	√	Ada orang	Berhasil
2	Ditempati	√	√	Ada orang	Berhasil
3	Ditempati	√	√	Ada orang	Berhasil
4	Ditempati	√	√	Ada orang	Berhasil
5	Ditempati	√	√	Ada orang	Berhasil

KESIMPULAN

Pada tahap ini akan dilakukan kesimpulan terhadap alat yang telah di rancang bangun meliputi seberapa kualitas kinerja alat manajemen monitoring tempat duduk berbasis *internet of things (IoT) untuk* mengatasi permasalahan yang ada pada Gereja Satelit Getsemamani dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Monitoring tempat duduk di gereja telah berhasil dibuat, jemaat dan penerima tamu dapat memonitoring kursi mana yang sedang kosong di dalam gereja menggunakan sensor proximity dan load Cell.
2. Membuat sistem monitoring ini dapat digunakan dimana saja asalkan mempunyai konektivitas internet dan Data monitoring dapat tersimpan sebagai dokumentasi berapa jumlah jemaat yang telah hadir.

.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tuhan Yesus Kristus sehingga diberikan kemudahan, keuatan, kesehatan, dan juga banyak pihak yang membantu dan juga yang telah memberikan dukungan terkait dengan penelitian "Monitoring Tempat Duduk Digerja Getsemani Menggunakan Proximity Dan Load Cell Berbasis IOT", sehingga dapat terlaksana, dan diharapkan alat ini dapat dikembangkan lebih baik lagi kedepannya, sehingga dapat diterapkan didalam kondisi nyata.

DAFTAR PUSTAKA

[1]. Keoh, S. L., Kumar, S., & Tschofenig, H. (2014). Securing the Internet of Things: A Standardization Perspective. IEEE Internet of Things Journal, 1(3), 1–1. http://doi.org/10.1109/JIOT.2014.2323395

[2]. Setiadi, D. and Muhaemin, M.N.A., 2018. Penerapan Internet Of Things (IoT) Pada Sistem Monitoring Irigasi (Smart Irigasi). Infotronik: Jurnal Teknologi Informasi dan Elektronika, 3(2), pp.95-102.

[3]. Oktariawan, I., 2013. Pembuatan sistem otomasi dispenser menggunakan mikrokontroler arduino mega 2560. Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, 1(2).

[4]. R. Sulistyowati, HA Sujono, AK Musthofa, 2017. Design and Field Test Equipment of River Water Level Detection Based on Ultrasonic Sensor and SMS Gateway as Flood Early Warning. AIP Conference Proceedings.

[5]. Kusriyanto, M. and Wismoyo, N., 2017. Sistem Palang Pintu Perlintasan Kereta Api Otomatis dengan Komunikasi Wireless Berbasis Arduino. Teknoin, 23(1).

[6]. Nuryanto, R. (2015). Pengukur Berat dan Tinggi Badan Ideal Berbasis Arduino. Karya Ilmiah Program Sarjana. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.

[7]. Khakim, A. L. (2015). Rancang Bangun Alat Timbang Digital Berbasis AVR Tipe Atmega32. Tugas Akhir. Semarang: Universitas Negeri Semarang

[8]. Putri, Dian Mustika (2017). Mengenal Wemos D1 Mii Dalam Dunia Internet Of Things. Diakses pada tanggal 20 Maret 2019 dari Ilmuti.org.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2877

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Implementasi Metode *Item-Based Collaborative Filtering* untuk Rekomendasi Buku Sastra

Muhammad Ainul Rozi [1], Anggi Yhurinda Perdana Putri[2], Sulistyowati[3], Resa Uttungga[4]

Jurusan Sistem Informasi, FTETI, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2,3,4]
e-mail: ainul.rozi14@gmail.com[1], anggi@itats.ac.id[2], sulis_tyowati@itats.ac.id[3], uttungga@itats.ac.id[4]

ABSTRACT

Book is a work written or printed with bounds pages. One side or attainments intended for publication. A book is considered successful if the book can arouse the interest of general public (target) to understand the content of the book. Literature book is a book which contain an inspiration from beauty. Literature is a book containing human feeling, the truth, and chastity moral. This creation a broad of touch, view, and dazzling the shape. Digital era today is very rapid and there are several systems which support the decision like a recommendation system. Recommendation system could help the literature reader to face the difficulty in the determining literature book which will be read by the reader. This problem could be answered by recommendation system using item-based collaborative filtering method. Recommendation system with an item-based collaborative filtering approach had 70 users and 35 books. By calculating process, there was similarity value in the literary books in this method. Then, the system could be continued in the calculation process to find the highest predictive value and predictive value which would be gotten literary book recommendation. From the existing users and literature books could be tested (MAE) to decide error magnitude and it obtained test value (MAE) was 0.07.

Keywords: *recommender system; item-based collaborative filtering; literature books; MAE.*

ABSTRAK

Buku merupakan hasil karya yang ditulis atau dicetak dengan halaman-halaman yang dijilid, pada satu sisi atau hasil karya ditujukan untuk sebuah penerbitan, buku dianggap berhasil jika buku tersebut dapat menggugah minat dari khalayak umum (sasaran) dalam memahami isi dari buku tersebut dan buku sastra merupakan buku yang memuat sebuah inspirasi dari keindahan. Sastra adalah semua buku yang berisi

perasaan kemanusiaan kebenaran yang benar dan bermoral kesucian. dengan sentuhan, luas pandang dan bentuk yang mempesona. Dengan sangat pesatnya era digital di masa sekarang terdapat beberapa sistem yang dapat mendukung keputusan diantaranya adala sistem rekomendasi. Sistem rekomendasi dapat membantu para pembaca buku dalam menentukan buku sastra yang akan dibaca, permasalahan tersebut dapat terjawab dengan menggunakan sistem rekomendasi menggunakan metode *item-based collaborative filtering.* Sistem rekomendasi dengan pendekatan *item-based collaborative filtering* ini mempunyai *user* (pengguna sistem) sebanyak 70 dan terdapat buku sastra sebanyak 35 buku, dengan melakukan proses kemiripan beberapa buku sastra yang ada pada metode lalu sistem dapat melanjutkan ke tahap proses pencarian prediksi dan nilai prediksi tertinggi yang akan mendapatkan rekomendasi buku sastra. Dari *user* dan buku sastra yang ada maka dilakukan pengujian (MAE) untuk menentukan besarnya *error* sehingga diperoleh nilai pengujian (MAE) sebesar 0,07.

Kata kunci: sistem rekomendasi; *item-based collaborative filtering*; buku sastra; MAE.

PENDAHULUAN

Buku merupakan informasi yang tercetak di atas kertas yang dijilid sehingga menjadi satu kesatuan yang di dalamnya berisikan ilmu-ilmu pengetahuan sehinggan bisa disebut juga sebagai hasil karya yang ditulis atau dicetak dengan halaman-halaman yang dijilid pada satu sisi atau hasil karya ditujukan untuk sebuah penerbitan, buku dianggap berhasil jika buku tersebut dapat menggugah minat dari khalayak umum (sasaran) dalam memahami isi dari buku tersebut.

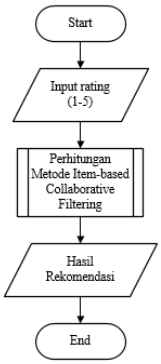
Salah satu faktor yang bisa dijadikan bahan pertimbangan terhadap minat baca yang ada di Indonesia pada saat ini adalah berbagai macam buku dengan beraneka ragam jenisnya dapat membuat para pembaca mengalami kesulitan dalam menentukan buku yang akan dibaca. Tidak sedikit ditemukan para pembaca yang hanya igin membaca buku-buku dengan reputasi yang terbaik, semakin tinggi reputasi dari buku tertentu memungkinkan akan banyak diminati oleh para pembaca. Begitupula sebaliknya semakin rendah reputasi dari buku tertentu maka bisa dipastikan akan sangat minim para pembacanya, dalam studi kasus penelitian ini saya sebagai penulis hanya berfokus pada salah satu jenis buku saja yaitu jenis buku sastra selain untuk mempermudah para pembaca dalam menentukan pilihan buku, spesifikasi studi kasus yang saya lakukan ini juga nantinya akan mempermudah penulisan jurnal mulai dari sistem yang akan diberikan maupun pengolahan data.

Dalam peneltian ini menggunakan salah satu metode dari sistem rekomendasi yatu *item-based collaborative filtering. Item-based collaborative filtering* merupakan metode rekomendasi yang didasari atas adanya kesamaan antara pemberian rating terhadap suatu produk dengan produk yang dibeli. Dari tingkat kesamaan produk, kemudian dibagi dengan parameter kebutuhan pelanggan untuk memperoleh nilai kegunaan produk. Produk yang memiliki nilai kegunaan tertinggilah yang kemudian dijadikan rekomendasi. [1] Sistem rekomendasi ditujukan untuk individu yang belum memiliki pengalaman atau kompetensi untuk menentukan pilihan dari banyaknya alternatif yang ditawarkan. Pengembangan sistem rekomendasi barawal dari observasi yang sederhana, bahwa hampir setiap individu bergantung pada rekomendasi yang diberikan oleh orang lain dalam menentukan pilihan yang dijumpai pada aktifitas sehari-hari. Contohnya untuk menentukan film yang hendak ditonton, buku yang hendak dibaca, tempat makan yang layak untuk dikunjungi, dan hal-hal lainnya [2]. Secara umum proses pemberian rekomendasi terdiri atas tiga langkah, yaitu: penemuan similar user, pembuatan ketetanggaan (neighborhood), dan penghitungan prediksi berdasarkan tetangga yang dipilih [3]. *Collaborative filtering* adalah teknik yang paling banyak digunakan pada sistem rekomendasi dengan cara menjumlahkan *rating* atau pilihan dari suatu produk, menemukan profil pengguna dengan melihat *history* rating yang diberikan pengguna, dan menghasilkan suatu rekomendasi baru berdasarkan perbandingan antar pola pengguna, nilai rating berupa *binary* (suka/tidak suka) atau voting [4]. Dari beberapa metode yang dapat digunakan dalam sistem rekomendasi, penulis memilih metode *item-based collaborative filtering*, Item based collaborative filtering merupakan metode rekomendasi yang

didasri atas adanya kesamaan antara pemberian rating terhadap suatu produk dengan produk yang dibeli. Dari tingkat kesamaan produk, kemudian dibagi dengan parameter kebutuhan pelanggan untuk memperoleh nilai kegunaan produk. Produk yang memiliki nilai kegunaan tertinggilah yang kemudian dijadikan rekomendasi [5].

METODE

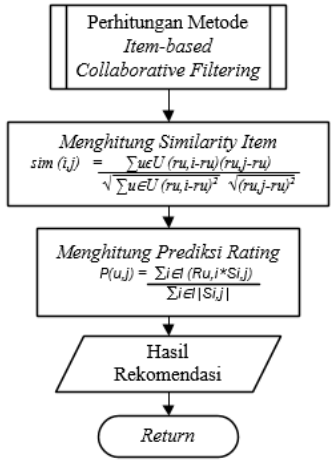
Dalam penelitian ini, penulis menggunakan data-data buku sastra yang ada di toko buku berdikari *book*, dengan terdiri dari 3 kategori buku sastra yaitu : sastra indonesia, sastra terjemahan, dan sastra klasik. Alur atau *flowchart* yang ada pada metode *item-based collaborative filtering* adalah seperti gambar 1 berikut :



Gambar 1. Alur *flowchart* sistem metode *item-base collaborative filtering*

Adapun langkah-laangkah dalam implementasi *item-base collaborative filtering* adalah setiap *user* yang berada dalam sistem harus menginputkan nilai *rating* dengan skala 1-5, kemudian sistem akan melakukan proses perhitungan dan sistem akan memberikan rekomendasi *item* kepada setiap *user* yang telah melakukan proses input *rating.*

Adapun beberapa formula perhitungan dalam mengimplementasikan metode *item-base collaborative filtering* dalam proses sistem rekomendasi sebagai berikut :



Gambar 2. Alur *Flowchart* perhitungan metode *item-based collaborative filtering*

Setelah melakukan inputan *rating* sistem akan melakukan proses perhitungan degan menggunakan persamaa sebagai berikut :

Menghitung kemiripan *item (similarity)*

$$sim\ (i,j) = \frac{\sum u \epsilon U\ (ru,i-ru)(ru,j-ru)}{\sqrt{\sum u \epsilon U\ (ru,i-ru)^2}\sqrt{(ru,j-ru)^2}} \quad \text{.....(1)}$$

Menghitung nilai prediksi

$$P(u,j) = \frac{\sum i \epsilon I\ (Ru,i*Si,j)}{\sum i \epsilon I |Si,j|} \quad \text{.....(2)}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode Item-Based Collaborative Filtering

Dalam aplikasi sistem rekomendasi pemilihan buku sastra ini, terdapat empat kriteria yang akan digunakan yaitu judul buku, penulis, penerbit, tahun terbit, tebal buku, dan harga. Dan alternatif yang digunakan adalah seperti yang tertera pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Alternatif Data Buku Sastra

No	Judul buku	Penulis	Penerbit	Tahun Terbit	Tebal buku	Harga
1	Parable	Brian Khrisna	Mediakita	2021	688 Hlm	Rp. 135.000
2	Kabar Sukacinta	Joko Pinurbo	Kanisius	2021	80 Hlm	Rp. 55.000
3	Novel Mirai	Mamoru Hosada	Gramedia	2021	272 Hlm	Rp. 85.000
4	Badai Pasti Berlalu	Marga T	Gramedia	2021	456 Hlm	Rp. 115.000
5	Me Minus You	Dian Mariani	BIP	2021	200 Hlm	Rp. 75.000
6	Young adult: Anotasi Ekspektasi	Dharmawati Chen	Gramedia	2021	272 Hlm	Rp. 82.000
7	Kita adalah Sekumpulan Patah Hati Yang Memilih Matahari	Astri Apriyani	BIP	2020	164 Hlm	Rp. 89.000
8	Merayakan Kehilangan Special 5 Tahun	Brian Khrisna	Mediakita	2021	248 Hlm	Rp. 85.000
9	Kami (Bukan) Generasi Bac*t	Js. Khairen	Bukune	2020	288 Hlm	Rp. 88.000
10	Alam Terkembang Hilang Berganti	Chabib Duta Hapsoro	KPG	2020	192 Hlm	Rp. 85.000

Dari data alternatif yang telah ada *user* akan melakukan peratingan terhadap *item-item* (buku sastra) yang ada pada sistem, dalam penulisan artikel ini penulis hanya menampilkan peratingan terhadap *item* untuk *user* 1 sampai 10 saja pada tabel 2, kemudian sistem akan melakukan proses perhitungan nilai kemiripan antara *item* pada tabel 3 pada penulisan ini penulis hanya menampilkan perbandingan *item* 1 sampai 10, kemudian sitem akan melakukan proses perhitungan yang selanjutnya dengan mencari nilai prediksi setiap *user* pada penulisan ini penulisa hanya menampilkan nilai prediksi tertinggi pada *user* 1 sampai 10 pada tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 2. *Rating user* terhadap *item*

id_user	sum_rating	cnt	rata-rata
1	14	6	2,333333333
2	22	8	27,5
3	22	8	27,5
4	22	8	27,5
5	22	8	27,5
6	22	8	27,5
7	9	3	3
8	22	8	27,5
9	22	8	27,5
10	9	3	3

Tabel 3. Nilai *similarity item*

No.	Buku 1	Buku 2	Nilai Similarity
1	Parable	Kabar Sukacinta	0.6027397260273972
2	Parable	Novel Mirai	0.7746478873239436
3	Parable	Badai Pasti Berlalu	0.6821705426356589
4	Parable	Me Minus You	0.6470588235294118
5	Parable	Young Adult: Anotasi Ekspetasi	0.9166666666666667
6	Parable	Kita Adalah Sekumpulan Patah Hati Yg Memilih Matahari	0.7457627118644068
7	Parable	Merayakan Kehilangan Special 5 Tahun	0.5432098765432098
8	Parable	Kami (Bukan) Generasi Bac*T	0.5860655737704918
9	Parable	Alam Terkembang Hilang Berganti	0.3969072164948454
10	Parable	Cadl-Sebuah Novel Tanpa Huruf E	0.4782608695652174

Tabel 4. Hasil Rekomendasi setiap *user*

User	Hasil Rekomendasi	Nilai prediksi
1	Kisah Oliver (Oliver Story)	4
2	A Poem I Wrote For You	3.9277367715906
3	We Have Always Lived In The Castle	4
4	A Poem I Wrote For You	3.9277367715906
5	To Heal Is To Let Go (To Heal #2)	4.0525138028994
6	Akhir Yang Tidak Kuharap Selesai Dengan Membenci	4.1299028981236
7	We Have Always Lived In The Castle	4
8	To Heal is To Accept (To Heal #1)	3.5911656812773
9	Akhir Yang Tidak Kuharap Selesai Dengan Membenci	4.1299028981236
10	Love Letters For My Future Self	4

Hasil Pengujian

Dengan melakukan percobaan sesuai dengan *user* sebanyak 70 *user* dan *item* sebanyak 35 *item* maka penulis melakukan pengujian sistem dengan menggunakan metode *MAE*, Mean Absolute Error (MAE) adalah salah satu metode yang digunakan untuk mengukur tingkat keakuratan model peramalan. Nilai MAE menunjukan rata – rata kesalahan (error) absolut antara hasil peramalan/prediksi dengan nilai riil [6]. Dimana hasil pengujian menggunakan metode MAE dapat dilihat pada tabel 5 sebagai berikut.

Tabel 5. Hasil Pengujian MAE

No.	Id_user	Nilai MAE
1	id_user 1	0.038461538461538
2	id_user 2	0.1084346952441
3	id_user 3	0.11111111111111
4	id_user 4	0.1084346952441
5	id_user 5	0.11305606677405
6	id_user 6	0.11592232956013
7	id_user 7	0
8	id_user 8	0.095969099306568
9	id_user 9	0.11592232956013
10	id_user 10	0

KESIMPULAN

Berdasarkan perhitungan tingkat akurasi untuk setiap *user*, diketahui *MAE* setiap *user* lebih banyak mendekati 0, dari perhitungan *MAE* yang diberikan oleh sistem tercatat bahwa nilai terkecil berada pada angka 0.0021024067608891 di id_user 37 dan menghasilkan rata-rata sebesar 0,07.

DAFTAR PUSTAKA

[1] I. G. A. G. A. Kadyanan, "Perancangan Sistem Rekomendasi dalam Industri Kuliner di Bali," *J. Ilm.*, vol. X, no. 1, pp. 1–6, 2017.

[2] F. Ricci, L. Rokach, and B. Shapira, "Recommender Systems Handbook," *Recomm. Syst. Handb.*, pp. 1–2, 2011, doi: 10.1007/978-0-387-85820-3.

[3] S. Uyun, I. Fahrurrozi, and A. Mulyanto, "Item Collaborative Filtering untuk Rekomendasi Pembelian Buku secara Online," *Jusi*, vol. 1, no. 1, pp. 63–70, 2011.

[4] Aryani, B. Susilo, and Y. Setiawan, "Perancangan Sistem Rekomendasi Pemilihan Cinderamata Khas Bengkulu BerbasisE-MARKETPLACE," *J. Rekursif*, vol. 7, no. 1, pp. 70–76, 2019.

[5] A. Kurniawan, "Sistem Rekomendasi Produk Sepatu Dengan Menggunakan," *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 2016, no. Sentika, pp. 610–614, 2016.

[6] A. A. Suryanto, A. Muqtadir, and S. Artikel, "PENERAPAN METODE MEAN ABSOLUTE ERROR (MEA) DALAM ALGORITMA REGRESI LINEAR UNTUK PREDIKSI PRODUKSI PADI Info Artikel : ABSTRAK," no. 1, p. 11, 2019.

[7] A. Y. P. Putri, R. Utami, and F. A. Nadhifah, "Penerapan Metode C. 45 untuk Mendukung Strategi Promosi pada Paket Data Seluler", Snestik, vol. 1, pp. 339-344, 2021.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2576

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Dampak Bermain Game Mobile Legends Terhadap Perkuliahan Mahasiswa

Indy Ramadhan Khayatullah[1], Rafi Oktaviano Eka Limanjaya[2], Akhmat Fathoni[3], Andy Rachman[*]

Jurusan Teknik Informatika, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
e-mail: indyrk86@gmail.com

ABSTRACT

This study discusses the impact of playing mobile legend games on ITATS informatics student lecture activities. We often lose track of time when playing Mobile Legend, therefore we conduct a survey to students about the impact of their lecture activities, especially if they play late at night. Primary data collection in this study was carried out by distributing online questionnaires, respondents who were Informatics students ITATS. The data was obtained from filling out the form on the google form. Furthermore, the data collected is analyzed for description. Based on the results of data analysis, it can be concluded that, playing mobile legends games for ITATS Informatics students include: ITATS Informatics students 69.2% often play mobile legends, ITATS Informatics students 78.8% are active in working on assignments despite playing mobile legends games until late at night, ITATS Informatics students 74.0% are still in college even though they play mobile legends games late at night, ITATS Informatics students 73.1% are still focused on lessons even though they play mobile legends games until late at night. It can be concluded that playing mobile legends games until late at night does not affect the lecture activities of ITATS informatics students.

Keywords: *Play Activities, Late At Night*

ABSTRAK

Penelitian ini membahas tentang dampak bermain game mobile legend terhadap kegiatan perkuliahan mahasiswa informatika ITATS. Kita sering lupa waktu saat bermain Mobile Legend, maka dari itu kita melakukan survey kepada mahasiswa tentang dampak dari kegiatan perkuliahan mereka, apalagi jika mereka

bermain sampai larut malam. Pengumpulan data primer dalam penelitian ini dilakukan dengan menyebarkan kuesioner secara online, responden yang merupakan mahasiswa Informatika ITATS. Data diperoleh dari pengisian form pada google form. Selanjutnya data yang terkumpul di analisis untuk dideskripsikan. Berdasarkan hasil analisis data, maka dapat disimpulkan bahwa, bermain game mobile legends pada mahasiswa Informatika ITATS diantaranya: Mahasiswa Informatika ITATS 69,2% sering bermain mobile legends, Mahasiswa Informatika ITATS 78,8% giat mengerjakan tugas meskipun bermain game mobile legends hingga larut malam, Mahasiswa Informatika ITATS 74,0% masih masih masuk kuliah meskipun bermain game mobile legends hingga larut malam, Mahasiswa Informatika ITATS 73,1% masih fokus terhadap perlajaran meskipun bermain game mobile legends hingga larut malam. Dapat disimpulkan bahwa bermain game mobile legends hingga larut malam tidak mempengaruhi kegiatan perkuliahan mahasiswa informatika ITATS.

Kata kunci: Aktivitas Bermain, Hingga Larut Malam

PENDAHULUAN

Game merupakan sesuatu kegiatan yang pada umumnya digunakan untuk mengisi waktu luang atau hiburan[1]. Game terdiri dari beberapa macam peraturan yang memunculkan situasi bersaing dari beberapa orang atau kelompok dengan strategi yang dirancang untuk memaksimalkan kemenangan dan juga untuk meminimalkan kemenangan dari lawan[2].Terdapat beberapa macam game yang telah dibuat diantaranya adalah Valorant, Dota, CSGO, Mobile Legends, PUBG, dan lain-lain.

Beberapa definisi game menurut beberapa para ahli. John C Beck & Mitchell Wade, Game merupakan penarik perhatian yang telah terbukti. Game adalah lingkungan pelatihan yang baik bagi dunia nyata dalam organisasi yang menuntut pemecahan masalah secara kolaborasi. Samuel Henry, Game merrupakan suatu bentuk hiburan yang seringkali dijaikan sebagai penyegar pikiran dari rasa penat yang disebabkan oleh aktivitas dan rutinitas kita. John Naisbitt, Game merupakan sistem partisipatoris dinamis karena game memiliki tingkat penceritaan yang tidak dimiliki film. Andik Susilo, Game adalah salah satu candu yang susah dihilangkan, bahkan ada yang mengatakan bahwa candu game online setara dengan narkoba.

Game yang paling sering dimainkan adalah game Mobile Legends[3]. Mobile Legends merupakan game moba (Multiplayer Online Battle Arena) yang terdapat pada mobilephone yang sering dimainkan oleh masyarakat. Dari data yang diperoleh aplikasi Playstore Mobile Legends terdapat 100 juta lebih unduhan[3]. Selain grafik yang bagus, cara bermainnya juga mudah dipahami[4].

Penelitian ini membahas tentang dampak bermain game mobile legend terhadap kegiatan perkuliahan mahasiswa informatika ITATS. Sering kali kita lupa akan waktu jika bermain Mobile Legend[5], oleh karena itu kita men-survey para mahasiswa tentang dampaknya bagi kegiatan perkuliahan mereka, apalagi jika mereka bermain hingga latur malam.Sehingga Dari data survey yang diperoleh, kita dapat mengetahui apa dampak dari bermain game mobile legends hingga larut malam terhadap mahasiswa informatika ITATS.

Sejarah video game berasal dari komputer digital elektronik bernama Colossus dan ENIAC yang digunakan pada Perang Dunia Kedua. Kemudian, setelah Perang Dunia Kedua selesai, program mulai digunakan pertama kali pada University of Manchester, Cambridge University, University of Pennsylvania, dan Princeton University agar komputer bisa diprogram dengan mudah untuk melakukan pekerjaan yang bermacam-macam diawal tahun 1950an oleh perusahaan IBM,Remington Rand dan Ferranti[5]. Bentuk game yang berbasis elektronik dan visual adalah salah satu hasil perkembangan internet jaman sekarang[1].Suatu bentuk game yang berbasis elektronik dan visual adalah salah satu hasil perkembangan internet jaman sekarang[6].

Pada tahun 1970-an militer Amerika menemukan metode networking komputer. Sebelum adanya perkembangan game online, masih memakai jaringan LAN atau Local Area Network tetapi perkembangan dari teknologi jaman sekarang berkembang sangat pesat yang pada akhirnya game

online menggunakan jaringan yang lebih luas seperti www (world wide web) yang bisa diakses menggunakan nirkabel[7] .

Pada laporan penelitian ini, terdapat pembahasan mengenai deskripsi data, analisa data dan hasil pembahasan. Deskripsi data merupakan kegiatan menyajikan data dari data yang telah dikumpulkan. Pada proses pengumpulan data, data merupakan data yang tidak beraturan, dan sulit dibaca, agar data tersusun dalam bentuk yang teratur makan penulis melakukan penyusunan data[8].

Metode analisa data dalam penelitian ini bersifat kuantitatif, dengan mempelajari hasil data survey yang dilakukan, kemudian dilakukan analisis sehingga memperoleh hasil yang bersifat deskripsi[9].Metode penelitian ini tepat untuk menganalisa kasus dampak bermain mobile legends hingga larut malam pada mahasiswa informatika ITATS.

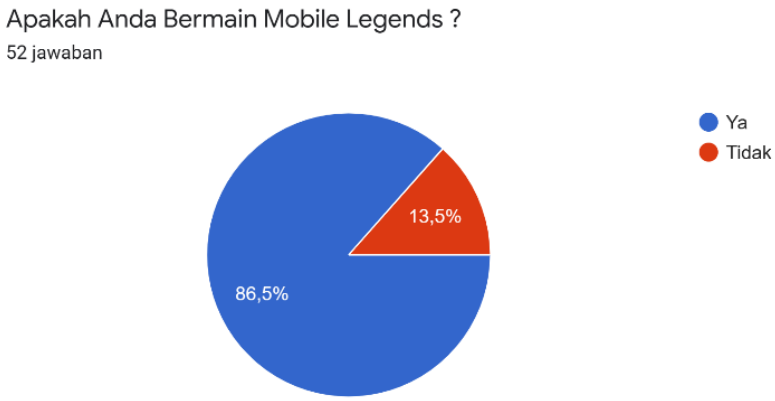
METODE

Pengumpulan data primer dalam penelitian ini dilakukan dengan menyebarkan kuesioner secara online, responden yang merupakan mahasiswa Informatika ITATS. Data diperoleh dari pengisian form pada google form. Selanjutnya data yang terkumpul di analisis untuk dideskripsikan. Komponen yang terdapat dalam kuesioner terdiri atas beberapa pertanyaan yaitu (1) Apakah Anda Mempunyai Handphone ?; (2) Apakah Anda Bermain Mobile Legends ?; (3) Apakah Anda Sering Bermain Mobile Legends ?; (4) Apakah Anda Sering Tidak Mengerjakan Tugas Karena Bermain Game Mobile Legends Sampai Larut Malam ?; (5) Apakah Anda Pernah Tidak Masuk Kuliah Bermain Game Mobile Legends Hingga Larut Malam ?; &(6) Apakah Anda Tidak Fokus Saat Pelajaran Karena Bermain Mobile Legends Hingga Larut Malam ?.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Singkat Responden

Responden dalam penelitian ini adalah mahasiswa Informatika ITATS. Responden yang mengisi kuisioner di google form sejumlah 52 mahasiswa, dari keseluruhan responden terdapat beberapa mahasiswa yang tidak bermain Mobile Legends.Untuk rincian jumlah responden sebagai berikut:

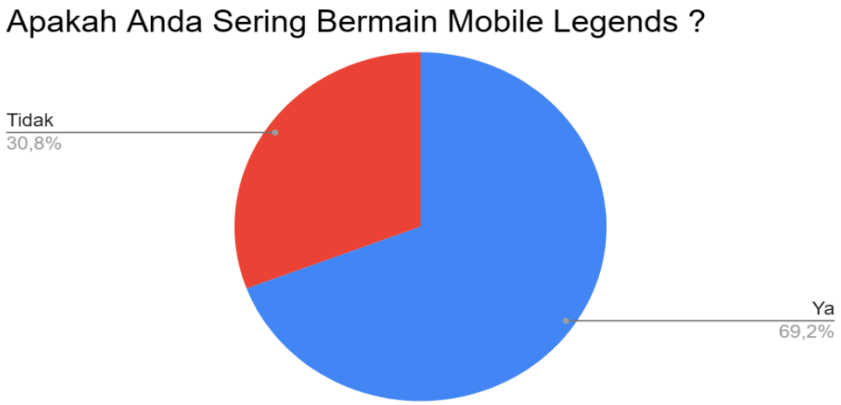


Gambar 1. Grafik Responden

Penelitian berdasarkan gambar tersebut diketahui bahwa jumlah responden yang tidak bermain Mobile Legends sebanyak 13,5%.

Kondisi Responden Terhadap Bermain Mobile Legends

Kondisi responden terhadap bermain mobile legends yang dibahas terdiri dari seringnya bermain mobile legends, seringnya tidak mengerjakan tugas karena bermain mobile legends sampai larut malam, pernahkah tidak masuk kuliah karena bermain mobile legends hingga larut malam, dan bagaimana fokus mahasiswa pada mata kuliah. Untuk rincian data dapat dilihat pada gambar bawah ini.



Gambar 2 Grafik Intensitas Pengguna Mobile Legends

Dari keseluruhan responden tidak semuanya sering bermain mobile legends, dari gambar diatas 30,8% tidak sering bermain dan 69,2% sering bermain.



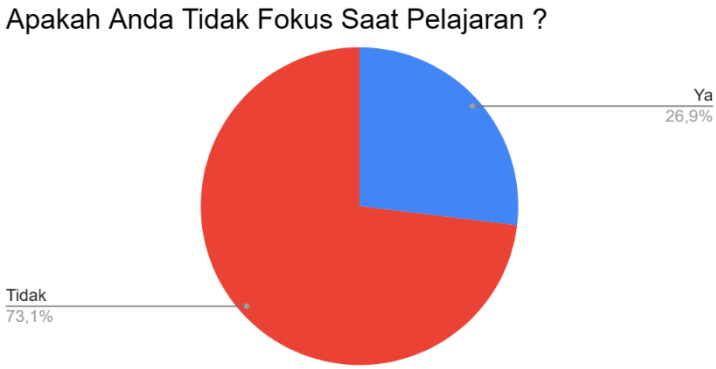
Gambar 3 Grafik Dampak Penggunaan Mobile Legend Terhadap Pengerjaan Tugas

Dari keseluruhan responden 21,2% sering tidak mengerjakan tugas dan 78,8% masih tetap megerjakan tugas meskipun bermain mobile legends.



Gambar 4 Grafik Dampak Penggunaan Mobile Legend Terhadap Kehadiran Kuliah

Dari gambar diatas diketahui bahwa 26,0% pernah tidak masuk kuliah dikarenakan bermain game mobile legends hingga larut malam dan 74,0% masih masuk kuliah meskipun bermain game mobile legends hingga larut malam.



Gambar 5 Grafik Dampak Penggunaan Mobile Legend Terhadap Perkuliahan

Dari gambar diketahui bahwa 26,9% tidak fokus terhadap pelajaran dikarenakan bermain game mobile legends hingga larut malam dan 73,1% masih tetap fokus terhadap perlajaran meskipun bermain game mobile legends hingga larut malam.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data, maka dapat disimpulkan bahwa, bermain game mobile legends pada mahasiswa Informatika ITATS diantaranya: Mahasiswa Informatika ITATS 69,2% sering bermain mobile legends, Mahasiswa Informatika ITATS 78,8% giat mengerjakan tugas meskipun bermain game mobile legends hingga larut malam, Mahasiswa Informatika ITATS 74,0% masih masih masuk kuliah meskipun bermain game mobile legends hingga larut malam, Mahasiswa Informatika ITATS 73,1% masih fokus terhadap perlajaran meskipun bermain game mobile legends hingga larut malam. Dapat disimpulkan bahwa bermain game mobile legends hingga larut malam tidak mempengaruhi kegiatan perkuliahan mahasiswa informatika ITATS.

DAFTAR PUSTAKA

[1] R. Gunawan, T. Prastyawan, and Y. Wahyudin, "RANCANG BANGUN GAME EDUKASI PERHITUNGAN DASAR MATEMATIKA SEKOLAH DASAR KELAS 3, 4 DAN 5 MENGUNAKAN CONSTRUCT 2," vol. 16 Nomor 01, p. 14, Apr. 2021.

[2] T. Brahmana, "EKONOMI KREATIF PADA FENOMENA GAME ONLINE (STUDI KASUS PADA KOMUNITAS GAME ONLINE MOBILE LEGENDS BANG-BANG UNIVERSITAS SUMATERA UTARA)," p. 154, Jul. 2021.

[3] A. Tantoni, "ANALISIS KEBUTUHAN KECEPATAN BANDWIDTH GAME ONLINE (Free fire, Mobile Legends, PUBG mobile)," vol. Vol.2 No.2, Nov. 2019.

[4] A. Mufida and M. R. Abidin, "PERANCANGAN BOARD GAME SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BAHASA INGGRIS ANAK USIA 6-10 TAHUN," vol. Vol. 2No. 3, pp. 44–59, 2021.

[5] G. Ondang, "DAMPAK GAME ONLINE TERHADAP MOTIVASI BELAJAR MAHASISWA JURUSAN SOSIOLOGI FISPOL UNSRAT," vol. 13 No. 2, p. 15.

[6] A. Irsyad, "PENGARUH GAME ONLINE TERHADAP BUDAYA BELAJAR SISWA DI SMPN 4 BONTONOMPO DESA KATANGKA KABUPATEN GOWA," p. 6, Feb. 2021.

[7] D. Runjani, "KONSEPMAQASID AL-SYARIAH DALAM KONTEKS GAME ONLINEDIMASYARAKAT," vol. Vol. 2, No. 1, pp. 25–44, Jan. 2020.

[8] N. Kamal, "PERLINDUNGAN HUKUM PEMEGANG HAK ATAS TANAH TERHADAP PENYIMPANGAN PELAKSANAAN PENGADAAN TANAH UNTUK KEPENTINGAN UMUM DENGAN INSTRUMEN PINJAM PAKAI TANAH," vol. (Vol 3, No. 1, pp. 81–99, Jan. 2021.

[9] M. Faradita, "Pengaruh Metode Pembelajaran Type Talking Stick Terhadap Hasil Belajar IPA pada Siswa Kelas 4 Sekolah Dasar," vol. Vol. 2 No. 1A, April.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2579

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Kebutuhan User Experiance untuk Efektivitas Situs Web Kampus pada Mahasiswa Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Haris Dwi Nur Almaas[1], Dini Nur Fhadilah[2], Afif Maulana[3], Andy Rachman*

[1,2,,3,*]Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

e-mail: harisdwinuralmaas@gmail.com

ABSTRACT

The rapid development of technology can be felt today. The need for socializing or the need for practical data retrieval is something that is very much needed during the development of technology. For this reason, many institutions and universities provide a site that is intended to provide information that can be practically accessed by all users, both internal and external. The purpose of this study was to measure how the effectiveness of the user experience of the Adhi Tama Institute of Technology Surabaya website (itats.ac.id) could be achieved for students of the Adhi Tama Institute of Technology Surabaya. Effectiveness measurement can be taken on how often students retrieve information on the website. In calculating the Likert scale for 38 students, 6(15.8%) students often use the web, 9(23.7%) students' lecture needs are met in accessing the web, 7(18.4%) students are helped in retrieving lecture information, 2 (5.3%) Students have difficulty in finding lecture information on the web, and as many as 2(5.3%) Students need the help of other people or technicians in accessing the website.

Keywords: *user experience, website*

ABSTRAK

Perkembangan teknologi yang sangat cepat dapat dirasakan saat ini. Kebutuhan dalam bersosialisasi ataupun kebutuhan dalam suatu pengambilan data secara praktis merupakan suatu

hal yang sangat dibutuhkan pada masa perkembangan teknologi. Untuk itu banyak sekali institusi maupun universitas yang menyediakan suatu situs yang diperuntukan dalam memberikan sebuah informasi yang dapat secara praktis bisa diakses oleh semua pengguna baik dari pihak internal maupun eksternal. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengukur bagaimana efektivitas *user experience* situs web Institut Teknogi Adhi Tama Surabaya (itats.ac.id) dapat tercapai pada Mahasiswa Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya. Pengukuran efektifitas diambil dari data kuisioner yang telah diisi oleh mahasiswa Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya dalam mengakses situs web tersebut. Dalam perhitungan skala likert terhadap 38 responden dengan jenis kelamin pria 31 orang dan jenis kelamin wanita 7 orang, telah mendapatkan hasil 6(15,8%) Mahasiswa sering menggunakan web, 9(23,7%) Mahasiswa kebutuhan perkuliahan terpenuhi dalam mengakses web, 7(18,4%) Mahasiswa terbantu dalam mengambil informasi perkuliahan, 2(5,3%) Mahasiswa kesulitan dalam mencari informasi perkuliahan pada web, dan sebanyak 2(5,3%) Mahasiswa membutuhkan bantuan orang lain atau teknisi dalam mengakses situs web.

Kata kunci: *user experience*, situs web

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang sangat cepat dapat dirasakan saat ini. Kebutuhan dalam bersosialisasi ataupun kebutuhan dalam suatu pengambilan data secara praktis merupakan suatu hal yang sangat dibutuhkan pada masa perkembangan teknologi. Untuk itu banyak sekali institusi maupun universitas yang menyediakan suatu situs yang diperuntukan dalam memberikan sebuah informasi yang dapat secara praktis bisa diakses oleh semua pengguna baik dari pihak internal maupun eksternal. Namun dalam pemberian informasi melalui suatu situs yang berbasiskan web perkuliahan, pihak dari suatu institusi maupun universitas dituntut untuk bisa memberikan sebuah kenyamanan bagi pengguna khususnya pada mahasiswa agar dalam penyampaian informasi yang diberikan oleh pihak institusi dapat tersalurkan secara maksimal.

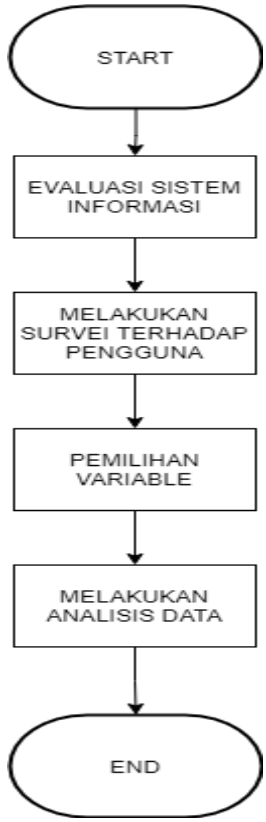
Permasalahan yang harus diperhatikan dalam pembuatan suatu situs web adalah pembuatan suatu fitur yang harus sesuai dengan kebutuhan sang penerima informasi[1]. Suatu fitur dibuat dalam sistem informasi ditujukan agar memberikan efektivitas bagi pengguna dalam kebutuhan pengambilan informasi. Jika dalam pembuatan suatu fitur tidak memenuhi suatu fungsi yang ditujukan oleh sang penerima informasi, maka hal ini akan membuat terganggunya kenyamanan sang penerima informasi saat mengakses suatu sistem. Selain itu perancangan suatu sistem yang buruk akan menurunkan efektivitas suatu sistem untuk pengguna[2]. Perancangan yang dimaksud di sini adalah User Experience. User Experience dirancang ditujukan agar memberikan suatu kenyamanan pada pengalaman sang pengguna dalam mengakses suatu sistem. Pengalaman yang dimaksud merupakan bagaimana reaksi, perilaku, dan pikiran sang pengguna dalam menggunakan suatu sistem[1].

Dalam pembangunan User Experience sistem informasi khususnya dalam dunia perkuliahan di Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, diperlukan sebuah analisis apa saja yang dibutuhkan oleh sang penerima informasi atau user dalam mengakses sistem informasi perkuliahan. Tentu saja dalam anilisis ini diperlukan juga pengelompokan user yang bertujuan untuk mengetahui apa saja kebutuhan setiap user yang telah dikelompokkan dalam mengakses sistem informasi perkuliahan di Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya. Hasil analisis tersebut akan membantu dalam pendefinisan kebutuhan fitur apa saja yang harus dirancang dalam sistem informasi yang akan diakses sehingga mempermudah dalam membuat suatu mockup dari segi visual seperti User Interface dan juga khususnya dalam perancangan User Experience. Analisis yang dilakukan merupakan sebuah penelitian dengan metode kuantitatif, yaitu penelitian yang mengarah terhadap pengambilan data yang valid berdasarkan survey dan eksperimen terhadap kenyamanan pengguna dalam pengambilan suatu informasi.

Tujuan dalam analisis User Experience ini adalah untuk menganalisa seberapa efektifitas yang ditimbulkan oleh Sistem Informasi Teknologi Adhi Tama Surabaya terhadap mahasiswa. Dengan mengetahui hasil analisis tersebut, seorang programmer dapat mengetahui apa yang dibutuhkan oleh seorang user dalam ruang lingkup mahasiswa dari segi kenyamanan maupun keamanan dalam pengambilan suatu informasi yang ada pada institusi. Dalam membangun User Experience merupakan suatu hal yang mempunyai kekuasaan dalam menentukan tingkat suatu kepuasan[2]. Seberapa pun bagusnya fitur dalam suatu produk maupun situs tanpa adanya suatu kenyamanan, kepuasan, dan kaidah yang dirasakan, maka tingkat User Experience dalam suatu produk tersebut menjadi rendah[2].

METODE

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan. Tahapan – tahapan. Berikut merupakan langkah detail dalam menganalisa bagaimana pengaruh User Experience pada efektifitas Sistem informasi terhadap mahasiswa.



Gambar 1. Metode Penelitian

Adapun langkah-langkah dalam prosedur penelitian ini, yaitu:

1. Evaluasi Sistem Informasi
   Evaluasi ini dilakukan untuk mengenal bagaimana cara kerja user experience pada sistem informasi.
2. Melakukan Survei Terhadap Pengguna

Survei yang dilakukan menggunakan metode pemilihan responden dengan kuisioner terhadap mahasiswa.

3. Pemilihan Variable
4. Pemilihan variabel yang digunakan antara lain efektifitas, efiesien dan juga tingkat kepuasan pengguna.
5. Melakukan Anlisis Data
6. Analisis data yang digunakan merupakan pengambilan data terhadap kuisioner responden.

Dalam melakukan survey terhadap responden, peneliti telah menyajikan survey dengan beberapa pertanyaan pada kuisioner, antara lain:

1. Jenis kelamin responden?
2. Seberapa sering responden menggunakan web?
3. Apakah kebutuhan perkuliahan responden terpenuhi dalam mengakses situs web ini?
4. Apakah fitur yang tersedia pada situs web ini dapat membantu dalam mengambil informasi perkuliahan yang responden perlukan?
5. Apakah informasi perkuliahan yang responden cari pada situs web susah dicari?
6. Apakah sistem pada situs web membingungkan?
7. Apakah responden membutuhkan bantuan orang lain atau teknisi dalam mengakses situs web?

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 memperlihatkan bahwa dari 38 responden yang diteliti Jenis Kelamin dominan berada pada kelompok laki - laki sebanyak 31(81,6%) responden dan paling sedikit berada pada kelompok Perempuan 7(18,4%) responden.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Frekuensi	Presentase (%)
Laki - Laki	31	81,6
Perempuan	7	18,4

Tabel 2 memperlihatkan bahwa dari 38 responden yang sering menggunakan web sebanyak 6(15,8%) responden.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Responden Seberapa Sering Menggunakan Web

Pengguna Aktif	Frekuensi	Presentase (%)
Sangat Sering	6	15,8
Sering	13	34,2
Kadang-kadang	16	42,1
Jarang	3	7,9
Tidak Sama Sekali	0	0
Total	38	100

Tabel 3 memperlihatkan bahwa dari 38 responden yang merasa kebutuhan perkuliahan terpenuhi dalam mengakses web sebanyak 9(23,7%)

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Kebutuhan Perkuliahan Responden Terpenuhi

Kebutuhan Terpenuhi	Frekuensi	Presentase (%)
Sangat Sering	9	23,7
Sering	16	42,1
Kadang-kadang	12	31,6

Jarang	0	0
Tidak Sama Sekali	1	2,6
Total	38	100

Tabel 4 memperlihatkan bahwa dari 38 responden yang merasa terbantu dalam mengambil informasi perkuliahan sebanyak 7(18,4%)

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Responden Terbantu dengan Fitur Web

Pengguna Terbantu	Frekuensi	Presentase (%)
Sangat Sering	7	18,4
Sering	20	52,6
Kadang-kadang	9	29,7
Jarang	2	2
Tidak Sama Sekali	0	0
Total	38	100

Tabel 5 memperlihatkan bahwa dari 38 responden yang merasa kesulitan dalam mencari informasi perkuliahan pada web sebanyak 2(5,3%)

Tabel 5. Distribusi Frekuensi Responden Kesulitan Mencari Informasi

Pengguna Kesulitan	Frekuensi	Presentase (%)
Sangat Sering	2	5,3
Sering	6	15,8
Kadang-kadang	14	36,8
Jarang	13	34,2
Tidak Sama Sekali	3	7,9
Total	38	100

Tabel 6 memperlihatkan bahwa dari 38 responden yang membutuhkan bantuan orang lain atau teknisi dalam mengakses situs sebanyak 2(5,3%)

Tabel 6. Distribusi Frekuensi Responden Membutukan
Bantuan Orang Lain atau Teknisi Dalam Mengakses Situs Web

Pengguna Membutuhkan Bantuan	Frekuensi	Presentase (%)
Sangat Sering	2	5,3
Sering	6	15,8
Kadang-kadang	10	26,3
Jarang	7	18,4
Tidak Sama Sekali	13	34,2
Total	38	100

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terhadap Mahasiswa Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya dilakukan pada tanggal 17 Januari 2022 didapatkan kesimpulan antara lain:

1. Dari 38 responden yang diteliti Jenis Kelamin dominan berada pada kelompok laki - laki sebanyak 31(81,6%) responden dan paling sedikit berada pada kelompok Perempuan 7(18,4%) responden.
2. Dari 38 responden yang sering menggunakan web sebanyak 6(15,8%) responden.
3. Dari 38 responden yang merasa kebutuhan perkuliahan terpenuhi dalam mengakses web sebanyak 9(23,7%) responden.

4. Dari 38 responden yang merasa terbantu dalam mengambil informasi perkuliahan sebanyak 7(18,4%) responden.
5. dari 38 responden yang merasa kesulitan dalam mencari informasi perkuliahan pada web sebanyak 2(5,3%) responden.

Dari 38 responden yang membutuhkan bantuan orang lain atau teknisi dalam mengakses situs sebanyak 2(5,3%) responden.

DAFTAR PUSTAKA

[1] N. L. P. G. G. Saraswati, A. A. K. O. Sudana, and N. K. A. Wirdiani, "Perancangan User Interface dan User Experience Berbasis Web Pada SIMRS Modul Sarana Dan Prasarana," *J. Ilm. Teknol. Dan Komput.*, vol. 1, no. 2, Desember 2020.

[2] D. A. P. A. Widhiani, I. K. R. Arthana, and I. M. A. Pradnyana, "Analisa User Experience Pada Sistem Informasi Akademik Universitas Pendidikan Ganesha Ditinjau dari Pengguna Mahasiswa," *J. Pendidik. Teknol. Dan Kejuru.*, vol. 15, no. 1, Jan. 2018, doi: 10.23887/jptk-undiksha.v15i1.13048.

[3] M. B. Wiryawan, "User Experience (Ux) sebagai Bagian dari Pemikiran Desain dalam Pendidikan Tinggi Desain Komunikasi Visual," *Humaniora*, vol. 2, no. 2, p. 1158, Oct. 2011, doi: 10.21512/humaniora.v2i2.3166.

[4] P. N. Lestari, P. I. Santosa, and R. Ferdiana, "PENGUKURAN PENGALAMAN PENGGUNA DALAM MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI AKADEMIK," p. 8, 2016.

[5] W. Handiwidjojo and L. Ernawati, "Pengukuran Tingkat Ketergunaan (Usability) Sistem Informasi Keuangan Studi Kasus: Duta Wacana Internal Transaction (Duwit)," . . ., vol. 02, no. 01, p. 7, 2016.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2594

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Pemanfaatan Internet Sebagai Media Pembelajaran Bagi Mahasiswa

Richard Chandrianto[1], Dandi Dwicahyo[2], Bryan Gusrat Salajun[3], Andy Rachman*

[1,2,3,*]Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik Elektro Dan Teknik Informasi Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

e-mail: richardchandrianto7@gmail.com

ABSTRACT

The internet is a source of knowledge and the most effective learning media. With the internet we can take various kinds of learning references. The internet can access books, journals, research, articles very easily and quickly. The internet also has a bad impact on students. The internet is often misused such as copying answers from the internet, cheating, etc. This shows that the internet has a negative and negative impact on students. Therefore, in this study the author wanted to know the use of the internet as a learning medium for students. In this study, data collection was carried out using a questionnaire. This questionnaire contains a list of 12 questions. Based on the results of internet analysis, it is very helpful for students in learning with a percentage of 81.7%. With the internet, understanding the material presented by lecturers is easier to understand because they can find references or application examples from the internet, this is evidenced by data 66.7% strongly agree and 31.7% agree. The internet can also affect student grades, but the impact can be positive or negative depending on each student's internet usage. This is indicated by the data 43.3% strongly agree and 38.3% agree that the internet affects student scores.

Keyword: *Internet, learning media, internet use*

ABSTRAK

Internet merupakan sumber ilmu dan media pembelajaran yang paling efektif. Dengan internet kita bisa mengambil berbagai macam referensi belajar. Internet dapat mengakses buku, jurnal, penelitian, artikel dengan sangat mudah dan cepat. Internet juga berdampak buruk bagi mahasiswa. Internet sering disalahgunakan seperti menyalin jawaban dari internet, menyontek, dll. Hal ini menunjukkan bahwa internet memberikan dampak buruk dan negatif bagi mahasiswa. Oleh karena itu, dalam penelitian ini penulis ingin

mengetahui pemanfaatan internet sebagai media pembelajaran bagi mahasiswa. Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan kuisioner. Kuisioner ini berisi daftar 12 pertanyaan. Berdasarkan hasil analisis internet sangat membantu mahasiswa dalam belajar dengan persentase sebesar 81,7%. Dengan adanya internet, pemahaman materi yang disampaikan oleh dosen lebih mudah dipahami karena dapat mencari referensi atau contoh aplikasi dari internet, hal ini dibuktikan dengan data 66,7% sangat setuju dan 31,7% setuju. Internet juga dapat mempengaruhi nilai mahasiswa, namun dampaknya bisa positif atau negatif tergantung dari penggunaan internet masing-masing mahasiswa. Hal ini ditunjukkan dengan data 43,3% sangat setuju dan 38,3% setuju bahwa internet mempengaruhi nilai mahasiswa.

Kata kunci: Internet,media pembelajaran,pemanfaatan internet

PENDAHULUAN

Keberhasilan dalam kegiatan belajar mengajar di perguruan tinggi tidak hanya ditentukan dari faktor pengajar atau dosen , tetapi juga dipengaruhi oleh keaktifan mahasiswa [1]. Mahasiswa pada saat ini dituntut mandiri dan aktif dalam mencari berbagai sumber untuk tugas-tugas kuliahnya dan juga menambah wawasan pengetahuannya [2]. Ada banyak sekali sumber pengetahuan saat ini mulai dari buku, jurnal, riset, internet, dll [3]. Pemanfaatan Internet sebagai media pembelajaran mengkondisikan siswa untuk belajar secara mandiri. Para siswa dapat mengakses secara online dari berbagai perpustakaan, museum, database, dan mendapatkan sumber primer tentang berbagai peristiwa sejarah, biografi, rekaman, laporan, data statistik . Proses belajar mengajar pada dasamya juga merupakan proses komunikasi, sehingga media yang digunakan dalam pembelajaran disebut media pembelajaran.[15]

Teknologi informasi sudah menjadi jaringan komputer terbesar di dunia, yang dapat berfungsi dengan baik jika didukung oleh perangkat komputer dengan perangkat lunak yang baik, dan dengan pengajar yang terlatih baik [13]. Menggunakan Internet dengan segala fasilitasnya akan memberikan kemudahan untuk mengakses berbagai informasi untuk pendidikan yang secara langsung dapat meningkatkan pengetahuan mahasiswa bagi keberhasilannya dalam belajar [14]. Karena Internet merupakan sumber data utama dan pengetahuan. Media pembelajaran merupakan media yang digunakan untuk kepentingan pembelajaran [4]. Media pembelajaran antara lain, audio, visual diam, visual gerak, fotografi, dll [5]. Contoh media pembelajaran yang sering digunakan google meet, zoom, google classroom [6].

Internet merupakan suatu jaringan komputer yang sangat besar, terdiri dari jutaan perangkat komputer yang terhubung melalui suatu protocol tertentu untuk pertukaran informasi antar komputer tersebut. Semua komputer terhubung di internet melakukan pertukaran informasi melalui protocol yang sama yaitu dengan TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) [1]. Internet merupakan sumber pengetahuan dan media pembelajaran paling efektif [7]. Dengan adanya internet kita bisa mengambil berbagai macam refrensi pembelajaran [8]. Internet bisa mengakases buku, jurnal, riset, artikel dengan sangat mudah dan cepat [9]. Beberapa mahasiswa hanya menggunakan internet sebagai media hiburan dan game [10].

Internet juga memiliki Dampak buruk bagi mahasiswa [11]. Internet sering disalah gunakan seperti mencopy jawaban dari internet, mencontek, dll [12]. Hal ini menunjukkan bahwa internet memiliki dampak buruk dan negatif bagi mahasiswa. Oleh karena itu pada penelitian ini penulis ingin mengetahui pemanfaatan internet sebagai media pembelajaran bagi mahasiswa.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif merupakan penelitian yang menjawab permasalah dengan menggunakan data. Pada penelitian ini pengambilan data dilakukan menggunakan kuisioner. Kuisioner merupakan metode pengumpulan data menggunakan daftar pertayaan yang diajukan kepada responden untuk mendapatkan jawaban yang dibutuhkan. Pada kuisioner ini berisikan 12 daftar pertanyaan. Berikut instrument yang diberikan (1) Apakah Anda Pengguna Internet;(2) Apakah Anda

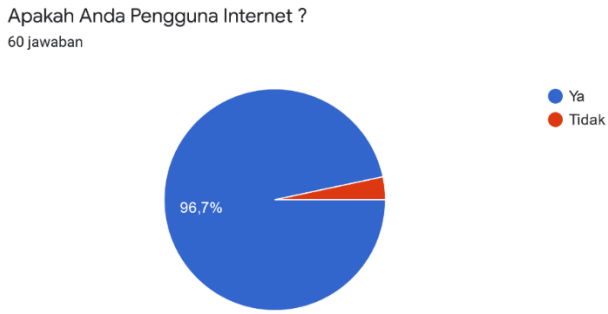
Memiliki Smartphone Atau Laptop ; (3) Perangkat Apa Yang Biasanya Digunakan Untuk Mengakses Internet;(4) Jaringan Apa Yang Anda Gunakan Untuk Mengakses Internet;(5) Dimana Tempat Anda Sering Mengakses Internet;(6) Sudah Berapa Lama Anda Menggunakan Internet;(7) Apa internet Bermanfaat Bagi Mahasiswa;(8) apakah internet membantu anda mempelajari materi; (9) apakah internet membantu anda mengerjakan tugas;(10) apakah internet mempengaruhi nilai anda;(11) Biasanya Anda Menggunakan Internet Untuk Apa;(12) Manfaat Apakah Yang Anda dapatkan Pada Saat Menggunakan Internet.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 menunjukkan bahwa dari 60 responden, hampir semua responden merupakan pengguna internet (96,7%) dan hanya (3,3%) yang tidak

Tabel 1. Data pengguna internet

Pengguna internet	Jumlah	persentase
ya	58	96,7%
tidak	2	3,3%

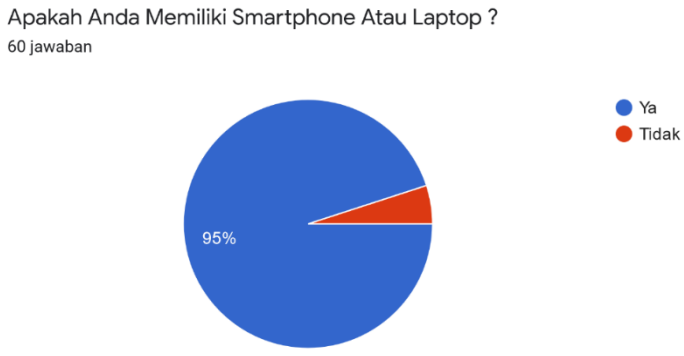


Gambar 1 pengguna internet

Tabel 2 menunjukkan bahwa dari 60 responden hampir semua mahasiswa memiliki smartphone atau laptop dengan data yang diperoleh seperti di bawah ini :

Tabel 2. Data kepemilikan smartphone atau laptop

Pengguna internet	Jumlah	persentase
ya	57	95%
tidak	3	5%



Gambar 2 diagram kepemilikan smartphone atau laptop

Tabel 3 menunjukkan bahwa dari 60 responden diperoleh data 89,8% lebih sering menggunakan internet menggunakan smartphone karena lebih mudah dibawa kemana-mana dan ringan. Sedangkan 5,1% menggunakan laptop dan 5,1% menggunakan perangkat lainnya.

Tabel 3. Data Perangkat Yang Digunakan Untuk Mengakses Internet

perangkat	Jumlah	persentase
smartphone	53	89,8%
laptop	3	5,1%
lainnya	3	5,1%

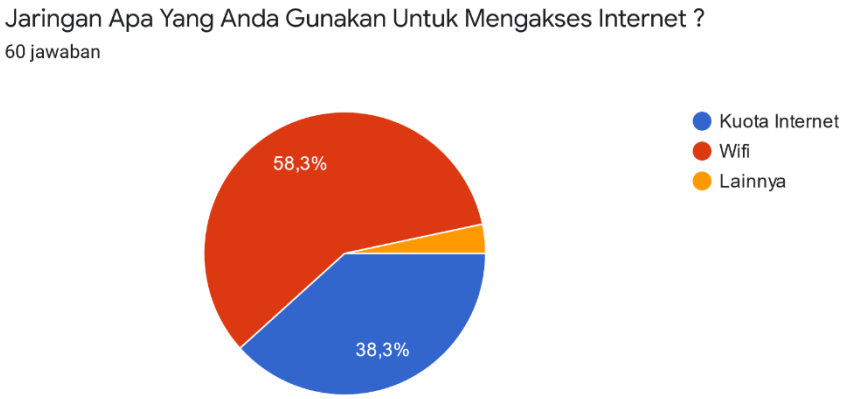


Gambar 3 diagram perangkat yang digunakan untuk mengakses internet

Tabel 4 menunjukkan dari 60 responden diperoleh data bahwa 58,3% mahasiswa menggunakan kuota internet, 38,3% menggunakan jaringan wifi dan 3,3% menggunakan jaringan lainnya.

Tabel 4. Data Jaringan Apa Yang Anda Gunakan Untuk Mengakses Internet

jaringan	Jumlah	persentase
Kuota internet	35	58,3%
wifi	23	38,3%
lainnya	2	3,3%

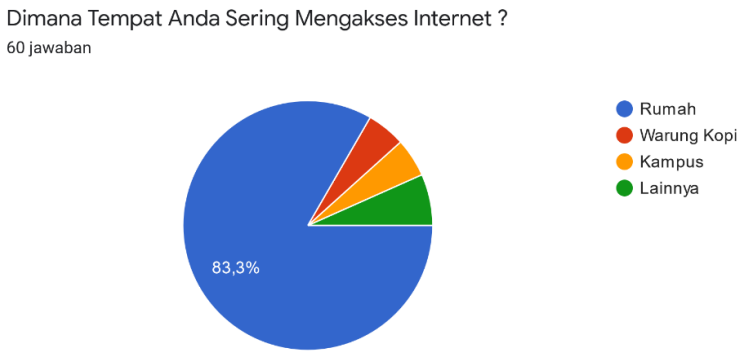


Gambar 4 diagram jaringan yang digunakan untuk mengakses internet

Tabel 5 menunjukkan dari 60 responden diperoleh data bahwa 83,3% mahasiswa lebih sering menggunakan internet di rumah, 5% menggunakan internet di warung kopi, 5% menggunakan internet di kampus dan 6,7% menggunakan internet di lainnya.

Tabel 5. Data Tempat Mengakses Internet

tempat	Jumlah	persentase
rumah	50	83,3%
Warung kopi	3	5%
kampus	3	5%
Lainnya	4	6,7%

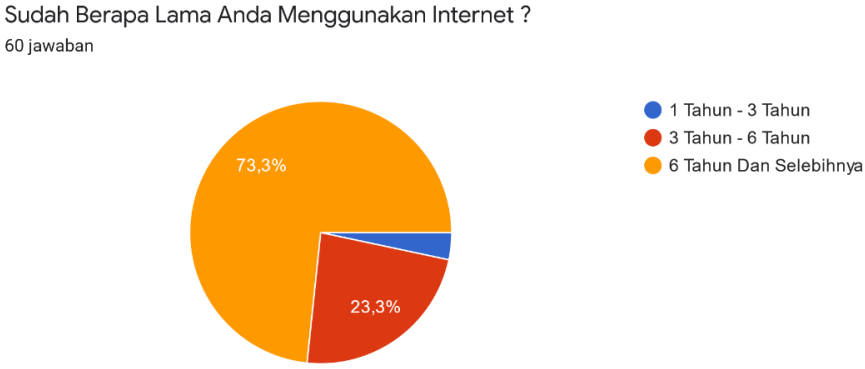


Gambar 5 diagram tempat penggunaan internet

Tabel 6 menunjukkan dari 60 responden diperoleh data bahwa 73,3% mahasiswa telah menggunakan lebih dari 6 tahun, 23,3% telah menggunakan internet 3-6 tahun dan 3,3% 1-3 tahun.

Tabel 6. Data Lama penggunaan Internet

Lama penggunaan	Jumlah	persentase
1-3 tahun	2	3,3%
3-6 tahun	14	23,3%
6 tahun lebih	44	73,3%

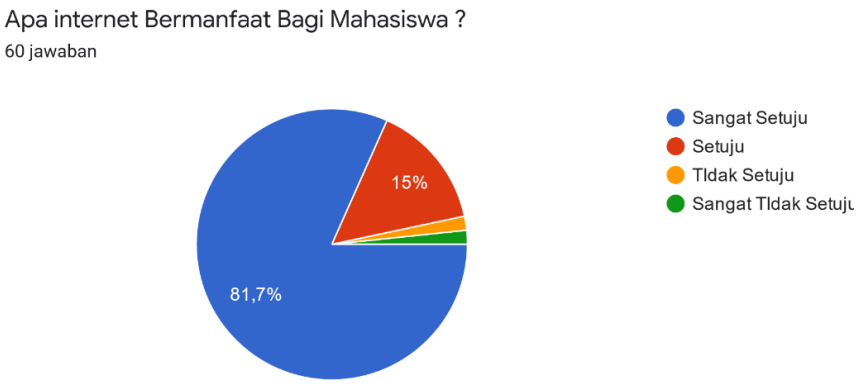


Gambar 6 diagram lama penggunaan internet

Tabel 7 menunjukkan dari 60 responden diperoleh data bahwa 81,7% mahasiswa sangat setuju dan 15% setuju. Ini menjelaskan bahwa mahasiswa sangat setuju kalua internet sangat berguna untuk kepentingan mahasiwa dalam hal pembelajaran ataupun yang lainnya.

Tabel 7. Data kebermanfaatan Internet bagi mahasiswa

poin	Jumlah	persentase
Sangat setuju	49	81,7%
setuju	9	15%
Tidak setuju	1	1,7%
Sangat tidak setuju	1	1,7%



Gambar 7 diagram kebermanfaatan internet bagi mahasiswa

Tabel 8 menunjukkan dari 60 responden diperoleh data bahwa 66,7% sangat setuju dan 31,7% setuju. Ini menjelaskan bahwa mahasiswa sangat terbantu oleh adanya internet karena membantu memahami materi perkuliahan yang diberikan Dengan mencari penjelasan ataupun refrensi lain melalui internet.

Tabel 8. Data Internet membantu pemahaman materi bagi mahasiswa

poin	Jumlah	persentase
Sangat setuju	40	66,7%
setuju	19	31,7%
Tidak setuju	1	1,7%
Sangat tidak setuju	1	1,7%

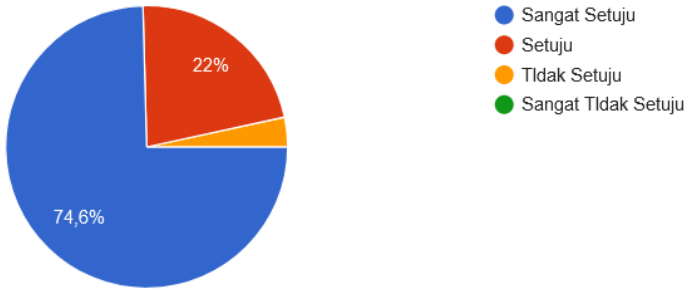


Gambar 8 diagram internet membantu mahasiswa mempelajari materi

Tabel 9 menunjukkan dari 60 responden diperoleh data bahwa 74,7% sangat setuju dan 22% setuju. Ini menjelaskan bahwa mahasiswa sangat terbantu oleh adanya internet karena membantu mengerjakan tugas-tugas yang diberikan dengan mencari contoh-contoh pengerjaan di internet.

Tabel 9. Data Internet membantu mengerjakan tugas mahasiswa

poin	Jumlah	persentase
Sangat setuju	44	74,6%
setuju	13	22%
Tidak setuju	2	3,4%
Sangat tidak setuju	0	0%

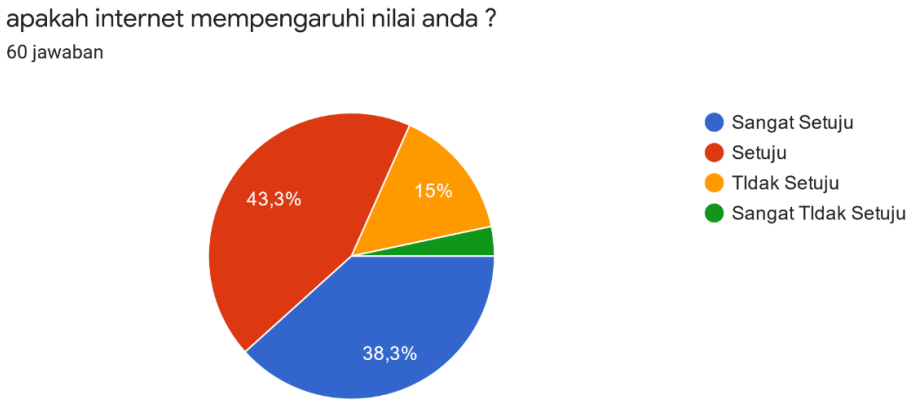


Gambar 9 diagram internet membantu mengerjakan tugas mahasiswa

Tabel 10 menunjukkan dari 60 responden diperoleh data bahwa 43,3% sangat setuju, 38,3% setuju, 15% tidak setuju dan 3,3% sangat tidak setuju . Ini menjelaskan bahwa internet bisa mempengaruhi nilai mahasiswa. Pengaruh internet bisa mambantu menigkatkan nilai dan menurunkan nilai. Hal ini bergantung dari penggunaan internet setiap mahasiswa

Tabel 10. Data Internet mempengaruhi nilai

poin	Jumlah	persentase
Sangat setuju	26	43,3%
setuju	23	38,3%
Tidak setuju	9	15%
Sangat tidak setuju	2	3,3%

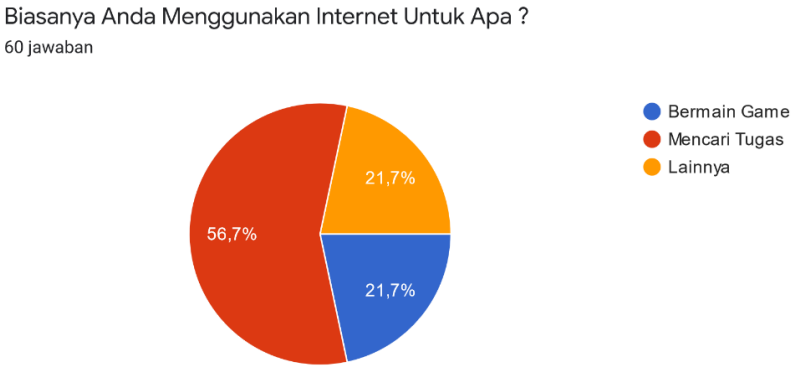


Gambar 10 diagram internet mempengaruhi nilai

Tabel 11 menunjukkan dari 60 responden diperoleh data bahwa 21,7% menggunakan internet untuk bermain game, 21,7% menggunakan internet untuk hal lain seperti mendengarkan musik, belanja, mencari alamat, dll. 56,7 % mahasiswa lebih sering menggunakan internet untuk mencari refresnfi untuk tugas yang diberikan.

Tabel 11. Data penggunaan internet untuk apa saja

poin	Jumlah	persentase
Bermain game	13	21,7%
Mencari tugas	34	56,7%
lainnya	13	21,7%

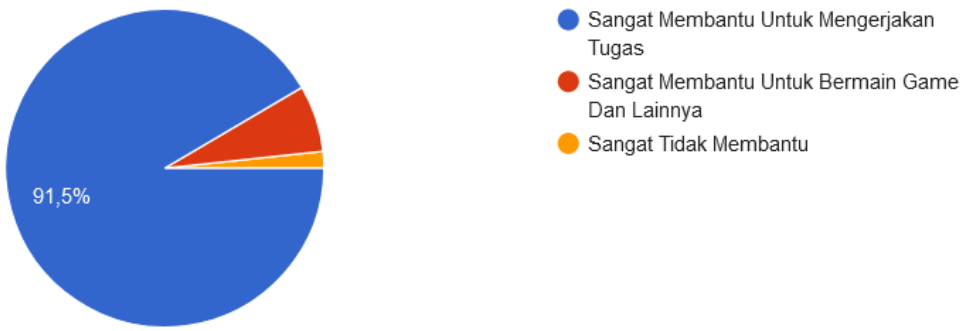


Gambar 11 diagram internet digunakan untuk apa

Tabel 12 menunjukkan dari 60 responden diperoleh data bahwa 91,5% mahasiswa sangat terbantu untuk mengerjakan tugas. 6,5% mahasiswa terbantu untuk bermain game dan hiburan lainnya. 1,7% mahasiswa tidak terbantu sama sekali.

Tabel 12. Data manfaat yang didapat dari internet

poin	Jumlah	persentase
Sangat membantu untuk mengerjakan tugas	54	91,5%
Sangat membantu untuk bermain game dan lainnya	4	6,8%
Sangat tidak membantu	1	1,7%



Gambar 12 diagram manfaat yang diperoleh dari internet

KESIMPULAN

Dari hasil Analisa diperoleh kesimpulan bahwa, hampir semua mahasiswa adalah pengguna internet yang telah mengenal internet lebih dari 6 tahun. Mahasiswa lebih sering mengakses internet di rumah dengan menggunakan smartphone karena lebih mudah dibawa dan ringan. Jaringan yang seing digunakan adalah jaringan kuota internet. Mahasiswa lebih sering menggunakan internet untuk mencari tugas (56,7%), bermain game (21,7%), hal lainnya(21,7%). Berdasarkan hasil Analisa internet sangat membantu mahasiswa dalam pembelajaran dengan persentase 81,7%. Dengan adanya internet pemahaman materi yang disampaikan dosen lebih mudah dipahami karena bisa mencari refrensi atau contoh penerapan dari internet hal ini dibuktikan dengan data 66,7% sangat setuju dan 31,7% sejutu. Internet juga dapat mempengaruhi nilai mahasiswa, namun dampaknya bisa positif dan negatif tergantung penggunaan internet setiap mahasiswa. Ini ditunjukkan dengan data 43,3% sangat setuju dan 38,3% setuju bahwa internet mempengaruhi nilai mahasiswa. Oleh karena itu penulis menyimpulkan internet sangat berguna bagi mahasiswa jika penggunaannya sesuai dengan pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

[1] R. Setiyani, "PEMANFAATAN INTERNET SEBAGAI SUMBER BELAJAR," p. 17, 2010.

[2] Anggraeni Agustin Muris, "PEMANFAATAN GOOGLE CLASSROOM SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN DARING DIMASA PANDEMI COVID 19 DI PRODI INFORMATIKA UNIVERSITAS BATURAJA," *J. Ilm. MATRIK*, vol. 23, pp. 119–132, Apr. 2021, doi: https://doi.org/10.33557/jurnalmatrik.v23i1.1104.

[3] Estika Satriani, "SUMBER BACAAN ONLINE DALAM MEMBANGUN READING HABIT MAHASISWA UNIVERSITAS ISLAM RIAU," *Lect. J. Pendidik.*, vol. 9, no. Vol. 9 No. 2 (2018): Lectura: Jurnal Pendidikan, pp. 168–178, Aug. 2018, doi: https://doi.org/10.31849/lectura.v9i2.1607.

[4] Rose Fitria Lutfiana, "Media pembelajaran merupakan media yang digunakan untuk kepentingan pembelajaran. Media pembelajaran antara lain, audio, visual diam, visual gerak, fotografi, dll," *J. PINUS J. Penelit. Inov. Pembelajaran*, vol. 7, no. https://doi.org/10.29407/pn.v7i1.15739 Vol. 7 No. 1 (2021): Volume 7 Nomor 1 Tahun 2021, pp. 1–10, Sep. 2021, doi: https://doi.org/10.29407/pn.v7i1.15739.

[5] Septy Nurfadhillah, Asa Amelia Hambari, Khairun Nisaa, and Salsabillah, "OPTIMALISASI PEMBELAJARAN JARAK JAUH (PJJ) MELALUI MEDIA KONKRET DAN MEDIA VISUAL DI KELAS 3 SD PLUS AR-RAHMANIYAH SERPONG UTARA," *BINTANG J. Pendidik. Dan Sains*, vol. 3, no. Vol 3 No 2 (2021): AGUSTUS, pp. 228–243, Agustus 2021, doi: https://doi.org/10.36088/bintang.v3i2.1301.

[6] Siti Aisyah and Muhammad Alif Kurniawan, "PenggunaanMediaPembelajaranDaringpadaMasaPandemiCOVID-19," *JURMIA J. Ris. Madrasah Ibtidaiyah*, vol. 1, no. Vol. 1 No. 1 (2021): Jurnal Riset Madrasah Ibtidaiyah (JURMIA), pp. 48–56, Feb. 2021, doi: https://doi.org/10.32665/jurmia.v1i1.195.

[7] Akifee Bensulong, Fitrian Nur Afifah, and Isna Zumrotus Solikhah, "Internet merupakan sumber pengetahuan dan media pembelajaran paling efektif," *Lingua Rima J. Pendidik.*

Bhs. Dan Sastra Indones., vol. 10, no. Lingua Rima: Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia, pp. 85–90, Lingua Rima: Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia.

[8] Nurul Lailatul Khusniyah and Lukam Hakim, "EFEKTIFITAS PEMBELAJARAN BERBASIS DARING: SEBUAH BUKTI PADA PEMBELAJARAN BAHASA INGGRIS," *J. TATSQIF*, vol. 17, no. Volume 17, No. 1, Juni 2019, pp. 19–33, Jun. 2019.

[9] Galuh Ayu Puspita and Irwansyah, "Pergeseran Budaya Baca dan Perkembangan Industri Penerbitan Buku di Indonesia: Studi Kasus Pembaca E-Book Melalui Aplikasi iPusnas," vol. 2, 2018, doi: http://dx.doi.org/10.17977/um008v2i12018p013.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 23 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2584

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

PEMANFAATAN GOOGLE CLASSROOM DALAM PENDIDIKAN DI ERA PANDEMIC BAGI MAHASISWA

Rachmad Maulana Putra[1], Hirdhan Farhan Antama[2], Firman Dwi Cahyo Kurniawan[3], Andy Rachman*

[1,2,3,*]Jurusan Teknik Informatika Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2,3]
*e-mail: andyrachman348@gmail.com**

ABSTRACT

The pandemic caused by Covid-19 has forced the teaching and learning process to be carried out from home. Schools/colleges are one of the sectors most affected by this activity restriction. The implementation of online learning requires electronic devices such as mobile phones, computers, laptops, and internet connections. This learning method is called e-learning. E-learning systems can help learning providers to manage, plan, deliver, track the learning and teaching process, help instructors, schools and universities facilitate student learning during university periods and school closures. The purpose of this study was to find out the obstacles experienced by students during online learning and to find out the function of Google Classroom in online learning. The research method used is a systematic review. The results of this study indicate that the use of the Google Classroom application is very effective for the online learning process. Besides being used for online learning media, this application allows students to collect assignments.

Keywords: *Google Classroom, online, learning, students*

ABSTRAK

Pandemi yang disebabkan oleh Covid-19 membuat pelaksanaan proses belajar mengajar harus dilakukan dari rumah. Sekolah/perguruan tinggi menjadi salah satu sektor yang paling terkena dampak akibat pembatasan kegiatan ini. Pelaksanaan pembelajaran *online* membutuhkan perangkat elektronik seperti *handphone*, komputer, laptop, dan koneksi internet. Metode pembelajaran ini disebut dengan *e-learning*. Sistem *e-learning* dapat membantu penyedia

pembelajaran untuk mengelola, merencanakan, menyampaikan, melacak proses pembelajaran dan pengajaran, membantu instruktur, sekolah, dan universitas memfasilitasi pembelajaran siswa selama periode universitas dan penutupan sekolah. Tujuan penelitian ini adalah untuk Untuk mengetahui kendala yang dialami mahasiswa selama melaksanakan pembelajaran *online* dan untuk mengetahui fungsi Google Classroom dalam pembelajaran *online*. Metode penelitian yang digunakan adalah *literature review*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi Google Classroom sangat efektif digunakan untuk proses pembelajaran secara *online*. Selain digunakan untuk media belajar *online*, aplikasi ini memungkinkan mahasiswa untuk mengumpulkan tugas.

Kata kunci: Google Classroom, *online*, pembelajaran, mahasiswa

PENDAHULUAN

Pandemi COVID-19 merupakan suatu fenomena penyebaran virus pada manusia yang terjadi akhir-akhir ini. Penyakit ini merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh virus corona yang berasal dari negara China. Gejala yang ditimbulkan pada orang yang terinfeksi virus ini dapat dikategorikan di tingkat rendah, sedang, hingga berat. Virus corona mampu menyebar secara cepat, sehingga penyebaran virus ini sangat berbahaya. Setiap negara mengambil tindakan yang berbeda-beda dalam mengatasi kasus penyebaran virus corona, seperti lockdown, pembatasan kegiatan masyarakat, ataupun yang lainnya [1]. Dampak yang ditimbulkan dari pandemic ini sangatlah besar, khususnya dalam hal kesehatan maupun kondisi psikologi seseorang. Selain itu pandemic COVID-19 telah mempengaruhi berbagai kegiatan pada semua lapisan masyarakat. Secara nyata pandemi COVID-19 tidak hanya berpengaruh pada sektor kesehatan saja, namun juga berpengaruh terhadap sektor ekonomi, sosial, politik, pendidikan dan sebagainya [2]. Pada bidang pendidikan, pemerintah terpaksa harus menerapkan sistem pembelajaran secara daring (dalam jaringan). Hal ini ditujukan untuk mengurangi angka penyebaran virus corona yang sangat cepat dan meminimalisir dampak negative dari virus terhadap kesehatan pelajar [3]. Pembelajaran secara daring ini dinilai mampu untuk menekan mobilitas pelajar agar tidak terinfeksi maupun menginfeksi orang lain [4].

Pembelajaran jarak jauh diterapkan agar mengurangi interaksi tatap muka seperti pembelajaran langsung. Apabila pembelajaran secara langsung diterapkan pada saat pandemic dikhawatirkan akan mempercepat penyebaran virus corona pada masyarakat. pembelajaran jarak jauh dengan metode daring termasuk konsep dan teknologi di era industri 4.0 yang mengharuskan para peserta didik dan juga pengajar menguasai teknologi untuk proses kegiatan belajar mengajar [5]. Pada proses pembelajaran jarak jauh secara daring, siswa akan menggunakan bantuan teknologi dan juga aplikasi tertentu untuk mendukung proses pembelajaran secara daring. Berbagai aplikasi seperti *google meet, zoom, whatsapp*, dan lain sebagainya digunakan untuk bertemu secara virtual antara guru dan juga siswa [6-7]. Pengajar dan juga siswa menjadi elemen terpenting dalam proses pembelajaran jarak jauh secara daring. Selain itu kerjasama orang tua juga perlu untuk ditingkatkan dalam mengawasi putra-putrinya selama proses pembelajaran daring. Kerjasama yang baik antara siswa, orang tua, dan pengajar diharapkan dapat membawa dampak positif selama proses pembelajaran daring walaupun di tengah situasi pandemic COVID-19 [4] [8]. Selain kerjasama dari berbagai pihak terkait, ada juga factor-faktor tertentu yang dapat mempengaruhi optimalisasi pembelajaran jarak jauh secara daring ini, misalnya seperti fasilitas, sarana dan prasarana, serta kondisi psikologis peserta didik. Apabila factor-faktor tersebut tidak diperhatikan dan dipenuhi dengan baik akan berakibat fatal pada proses pembelajaran, seperti penurunan motivasi belajar siswa, penurunan mutu pemahaman akan materi pembelajaran, serta dampak-dampak negatif lainnya.

Proses pembelajaran jarak jauh yang dilakukan secara daring tentunya memiliki berbagai masalah yang menjadikan hal tersebut sebagai sebuah tantangan tersendiri. seperti yang dikatakan oleh Marlina dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa masih banyak guru yang belum siap

dan mampu dalam menggunakan teknologi maupun *platform* selama proses pembelajaran berlangsung. Para guru maupun pengajar yang berusia lanjut tentunya akan kesulitan dalam memahami dan beradaptasi dengan pembelajaran digital [9-10]. Selain itu sarana dan prasarana seperti *handphone*, laptop, dan, internet yang tidak seimbang antara siswa satu dengan lainnya turut menghambat pembelajaran daring ini [11-12]. Kondisi geografi pada rumah setiap siswa juga turut menjadi hambatan dalam proses pembelajaran daring. Akses listrik dan juga internet yang sulit menjamah di daerah-daerah terpencil akan menyulitkan peserta didik dalam mengikuti pembelajaran jarak jauh [13-15].

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan diatas, peneliti merumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut: bagaimana pengaruh pemanfaatan salah satu media pembelajaran daring yakni google classroom terhadap kemampuan belajar siswa selama masa pandemic COVID-19? Selain itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemanfaatan salah satu media pembelajaran daring yakni google classroom terhadap kemampuan belajar siswa selama masa pandemic COVID-19.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode dengan pendekatan kualitatif. Menurut Sugiyono mengungkapkan jika pendekatan kualitatif adalah suatu cara yang bertujuan untuk mengungkap fenomena sosial secara mendalam [16]. Pada penelitian ini peneliti bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemanfaatan salah satu media pembelajaran daring yakni google classroom terhadap kemampuan belajar siswa selama masa pandemic COVID-19. Data penelitian ini diperoleh melalui *literature review* atau studi literatur yang melalui beberapa tahapan yaitu: 1) menyusun latar belakang dan tujuan, 2) menentukan pertanyaan penelitian, 3) Mencari literatur 4) menyeleksi literatur berdasarkan kriteria inklusi, 5) ekstraksi data, dan 6) melakukan sintesis data. Literatur diambil dari rentang waktu lima tahun terakhir (2016-2021). Pencarian literatur dilakukan dengan menggunakan *database* google scholar.

Untuk membatasi ruang lingkup penelitian, peneliti menetapkan lima kriteria pengambilan sampel: (1) publikasi harus dalam bentuk artikel ilmiah; (2) publikasi ditulis dalam bahasa Indonesia dan bahasa inggris; (3) publikasi harus difokuskan pada pada penggunaan google classroom pada pembelajaran daring selama pandemic COVID-19; (4) publikasi artikel harus diterbitkan antara 2020-2021.

Teknik Pengumpulan Data

Sumber data pada penelitian ini didapatkan melalui pencarian literatur berupa jurnal, artikel, dan berita terkait dengan penggunaan google classroom pada pembelajaran daring selama pandemic COVID-19. Pencarian literatur dilakukan melalui *database* google scholar dan diproses hingga menemukan artikel yang relevan dengan topik penelitian.

1. Menyusun latar belakang dan tujuan
   Dalam artikel ini dijelaskan mengenai latar belakang pada bagian introduction dengan tujuan untuk mengetahui bagaimana dampak pandemic COVID-19 terhadap proses pembelajaran di Indonesia.
2. Identifikasi masalah
   Dalam penelitian ini peneliti mengkaji permasalahan pengaruh mengetahui pengaruh pemanfaatan google classroom terhadap kemampuan belajar siswa selama masa pandemic COVID-19. Dalam penelitian ini, pencarian data dilakukan melalui portal jurnal secara daring, yaitu melalui Google Scholar. Pencarian data jurnal dilakukan dengan menggunakan kata kunci: “Google classroom” DAN “pembelajaran daring” ATAU “pembelajaran online” DAN “pandemic” DAN “COVID-19”.
3. Screening
   Topik dalam penelitian ini adalah mengenai analisis pengaruh Google classroom,

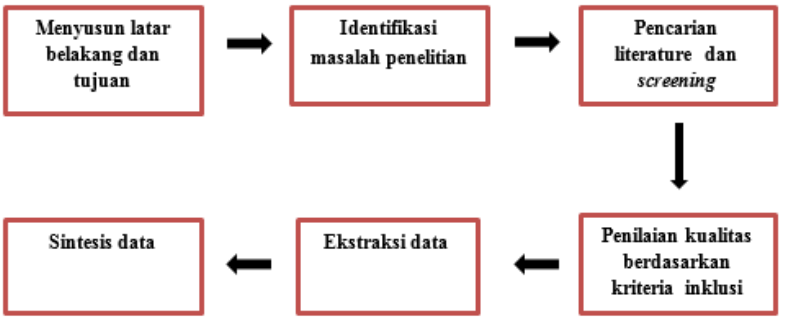
pembelajaran daring, pandemic, COVID-19. Berdasarkan topik tersebut, literature yang diakses dalam proses penelitian ini menggunakan pertimbangan penilaian kualitas dengan kriteria inklusi.

4. Penilaian Kualitas
   Dalam penelitian ini penilaian kualitas dilakukan dengan membuat kriteria sebagai filter pemilihan dan penolakan artikel (inclusion and exclusion criteria) sesuai dengan tabel berikut:

Tabel 1 : Kriteria artikel

Kriterian Inklusi	Kriterian Eksklusi
publikasi harus dalam bentuk artikel ilmiah;	publikasi tidak dalam bentuk artikel ilmiah;
publikasi ditulis dalam bahasa Indonesia dan bahasa inggris;	publikasi ditulis selain bahasa Indonesia dan bahasa inggris;
publikasi harus terutama difokuskan pada penggunaan google classroom pada pembelajaran daring pada masa pandemic COVID-19;	publikasi tidak fokus pada penggunaan google classroom pada pembelajaran daring pada masa pandemic COVID-19;
publikasi artikel diterbitkan 2020-2021	publikasi artikel diterbitkan <2020-2021.

5. Ekstraksi Data
   Ekstraksi data dilakukan apabila semua data telah memenuhi syarat data yang ada. Setelah dilakukan proses screening, maka dapat diketahui dengan pasti jumlah data yang memenuhi syarat untuk dianalisis lebih lanjut. Dalam penelitian ini, penulis melakukan ekstraksi data dengan membaca keseluruhan artikel yang terpilih dan menuliskan temuan-temuan penting dari artikel tersebut, sehingga dapat diproses lebih lanjut ke tahap sintesis data.
6. Sintesis data
   Sintesis data dilakukan dengan teknik naratif, yaitu dengan mengelompokkan data yang telah di ekstraksi, sehingga dapat diperoleh kesimpulan yang dapat menjawab pertanyaan penelitian.



Analisis data

Analisis data *literature review* dalam penelitian ini menggunakan Software ATLAS.Ti dengan model coding manual yang fungsinya sebagai referensi untuk melengkapi karya-karya yang sudah ada. Coding Manual ini dilakukan dengan menyematkan kata, frase, atau kalimat yang merepresentasikan aspek atau esensi dari data yang kita tangkap [17]. Melalui hasil coding tersebut peneliti menghubungkan antar coding yang ditemukan sehingga akan menemukan bagaimana

pengaruh penggunaan google classroom terhadap kemampuan belajar siswa pada pembelajaran daring selama masa pandemic COVID-19.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil penelusuran artikel berdasarkan metode *literature review*

Judul	Penulis	Hasil
Persepsi Mahasiswa Terhadap Pembelajaran Daring Pada Masa Pandemi Covid-19	Sulia Ningsih	Media *online* yang paling diminati mahasiswa selama pembelajaran daring adalah Google Classroom. Kendala yang dihadapi mahasiswa adalah koneksi internet yang kurang baik sehingga menghambat pelaksanaan pembelajaran daring.
Persepsi Mahasiswa Prodi S1 Geografi FISIP ULM Terhadap Kuliah *Online* Di Masa Pandemi Covid-19	Selamat Riadi, , Ellyn Normelani, Muhammad Efendi, Irawaty Safitri, Gusti Firza, Ismi Tsabita	Aplikasi yang paling banyak digunakan oleh mahasiswa adalah Google Classroom (52%). Kendala mahasiswa dalam kuliah *online* sebagian besar adalah kesulitan memahami materi yakni sebanyak 33 orang (66%), sebanyak 8 orang (16%) menyatakan kurangnya kuota internet, sebanyak 8 orang (16%) menyatakan kesulitan mendapatkan akses internet, dan 1 orang (2%) menyatakan kurang memahami aplikasi kuliah *online*.
Persepsi Mahasiswa Terhadap Kuliah Daring Pada Masa Pandemi Covid 19	Putu Suarniti Noviantari, I Putu Ade Andre Payadnya	Aplikasi Google Classroom digunakan paling banyak setelah aplikasi WhatsApp. Kendala yang dihadapi mahasiswa adalah kuota internet yang terbatas dan lemahnya koneksi internet.
Analysis Effectiveness of the *Online* Learning through the Use of Google Classroom during the COVID-19 Pandemic	Putri Novira, Albinus Silalahi, Saronom Silaban	Penggunaan Google Classroom sangat efektif, mudah digunakan, dan sesuai dengan tuntutan kebutuhan pendidikan.
Pembelajaran Google Classroom Bagi Mahasiswa	Laelia Nurpratiwiningsih	Aplikasi Google Classroom efektif digunakan untuk pembelajaran daring. Kendala dalam pembelajaran antara lain; mahasiswa tidak mempunyai laptop, keterbatasan kuota internet dan tidak bisa memanage waktu pembelajaran dengan baik
Analisis Keterlibatan Dan Respon Mahasiswa Dalam Pembelajaran Daring Menggunakan Google Classroom Di Masa Pandemi Covid-19	Baiq Rika Ayu Febrilia, Ita Chairun Nissa, Pujilestari, Dwi Utami Setyawat	Penggunaan Google Classroom direspon baik oleh mahasiswa. Mahasiswa sangat setuju bahwa Google Classroom sangat memudahkan mereka dalam mengakses bahan perkuliahan kapan dan di mana saja karena kemampuannya dalam berbagi dan menyimpan berbagai jenis file termasuk dalam bentuk link, gambar dan video.

Persepsi Mahasiswa tentang Penggunaan Media Daring pada Program Studi S1 Ilmu Gizi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Surabaya selama Masa Pandemi Corona Virus Disease (COVID-19)	Suci Ferdiana	Aplikasi Google Classroom ke-3 paling banyak digunakan. Aplikasi ini digunakan juga untuk mengumpulkan tugas mahasiswa.
Pemanfaatan Google Classroom dalam Mengoptimalkan Perkuliahan Perencanaan dan Evaluasi AUD di Masa Covid-19	Ulya Rofiah, Erni Munastiwi, Na'imah Na'imah	Mayoritas mahasiswa setuju penggunaan Google Classroom mudah digunakan dan diakses. Mahasiswa sangat setuju bahwa pemanfaatan google classroom dapat mengoptimalkan proses perkuliahan perencanaan dan evaluasi AUD UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta di masa Covid-19.
Pemanfaatan Google Classroom dan Video Pembelajaran berbasis Problem Solving sebagai Solusi Kegiatan Belajar Mengajar di Era Pandemi Covid-19	Luthfiana Tarida	Pemanfaatan Google Classroom yang dilengkapi dengan Video Pembelajaran berbasis Problem Solving dapat menjadi solusi alternatif pembelajaran daring di Era Pandemi Covid-19. Hal ini karena pendidik dan peserta didik tidak perlu bertatap muka langsung.
Variations of Models and Learning Platforms for Prospective Teachers During the COVID-19 Pandemic Period	Gunawan, Ni Made Yeni Suranti, Fathoroni	Penggunaan aplikasi Google Classroom mencapai 34%. Google Classroom juga dapat memudahkan dosen mengelola pembelajaran *online* yang kreatif dan inovatif. Dosen dapat dengan mudah menciptakan kelas kolaboratif untuk membangun interaksi dengan mahasiswanya. Google Classroom juga dilengkapi dengan fitur *single view* untuk tugas siswa, penyusunan kelas, *decimal grading* untuk penilaian, kuis yang diintegrasi dengan google form bahkan melakukan video conference melalui aplikasi Google Meets.
Persepsi Mahasiswa pada Pembelajaran Daring melalui Pemanfaatan Google Classroom dan Google Meet di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang	Kivah Aha Putra, Ratna Nulinnaja, Misbahul Mun	Mahasiswa lebih menyukai penggunaan aplikasi Google Classroom. Aplikasi ini memungkinkan mahasiswa untuk mengumpulkan tugas secara daring.

Upaya Peningkatan Motivasi dan Hasil Belajar Mahasiswa dengan Penerapan Model Pembelajaran E–Learning Berbasis Google Classroom pada Masa Pandemi Covid-19	Daniati, Bambang Ismanto, Dwi Iga Luhsasi	Penerapan google classroom dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar mahasiswa. Hal ini terbukti dari pelaksanaan tindakan dimulai dari pra tindakan, siklus I, dan siklus II. Motivasi belajar mahasiswa dikatakan berhasil dengan rata-rata 75-100%. Hasil yang didapatkan pada tindakan siklus I sebesar 74,11% dan 80,11% pada siklus II. Sedangkan persentase hasil belajar mahasiswa juga mengalami peningkatan. Peningkatan yang terjadi pada pra tindakan dari 50,75 menjadi 73,53 pada siklus I terjadi peningkatan sebesar 22,77, dari 73,53 menjadi 87,35 pada siklus II artinya mengalami peningkatan sebesar 13,82.
Keefektifan Penggunaan Google Class Room Dan Zoom Selama Pandemi Covid 19 Pada Pembelajaran Matematika	Marlinda Indah Eka Budiarti, Tri F.R . Titing, Kusuma Dhipanusa, Muji Setiyono, Carles Y.A Nalle	Google Classroom efektif digunakan untuk pembelajaran daring. Mahasiswa merespon positif penggunaan aplikasi ini.

Google classroom adalah sebuah web yang diciptakan untuk membuat suatu kelas secara virtual dan dapat diakses secara gratis. Aplikasi ini dirasa sangat cocok digunakan pada masa pandemic seperti ini. Pemberian tugas dan informasi dapat diberikan secara langsung melalui google classroom dan tentunya mudah di akses oleh siapa saja. Google classroom ini secara langsung akan terhubung dengan email penggunanya, sehingga hal itu akan mempermudah siswa dalam menggunakan aplikasi ini [1]. Aplikasi Google Classroom menjadi sebuah platform yang efektif dalam mengoptimalkan pembelajaran jarak jauh berbasis daring di masa pandemic Covid 19. Aspek kemanfaatan seperti komunikasi, kemudahan, dan fleksibilitas dapat mendukung proses kegiatan belajar mengajar pada peserta didik [18].

Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Syakur pada tahun 2020 menunjukan bahwa penggunaan google classroom untuk pembelajaran daring selama masa pandemic menunjukan peningkatan pemahaman pada mahasiswa [1]. Penggunaan aplikasi ini dinilai jauh lebih hemat kuota ketimbang aplikasi *meeting* secara virtual. Selain itu mahasiswa juga mengungkapkan bahwa penggunaan google classroom akan jauh menghemat waktu mereka karena dengan *online* semua akan terasa lebih mudah dan cepat. Selain itu pembelajaran daring yang memanfaatkan media online seperti google classroom juga dapat menghemat kertas dalam jumlah yang banyak. Hasil penelitian tersebut juga sejalan dengan yang dilakukan oleh Alfina pada tahun 2020 bahwa penerapan google classroom pada pembelajaran jarak jauh yang dilakukan secara online dapat membantu mahasiswa dalam memahami materi perkuliahan dengan baik [19]. Penggunaan google classroom dalam pembelajaran daring secara signifikan berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Pengujian *pre-test* dan *post-test* yang dilakukan oleh Thahir dalam penelitiannya menunjukan jika hasil *uji Independent Sample T Test* menunjukan nilai yang signifikan, sehingga keputusan yang diambil adalah google classroom mampu memberikan perbedaan yang nyata atas hasil belajar mahasiswa [20]. Penelitian yang telah dilakukan oleh wahyuni menunjukan jika google classroom mampu memberikan rasa nyaman pada responden yakni mahasiswa dalam mengikuti pembelajaran secara daring [21]. Efek positif yang diberikan oleh google classroom tentunya akan meningkatkan minat belajar dari mahasiswa sebagai pengguna web tersebut. Inovasi terbarukan dalam dunia pembelajaran seperti google classroom ini memudahkan siswa untuk mendapatkan informasi terkait kegiatan belajar mengajar [22]. Untuk mengoptimalkan proses pembelajaran

jarak jauh secara daring tentunya perlu melakukan kerjasama yang interaktif antara pengajar dan peserta didik agar peningkatan mutu pemahaman siswa [23].

Berdasarkan studi literatur yang telah dilakukan terdapat beberapa faktor yang menjadi kelebihan dari pembelajaran daring menggunakan google classroom. Kemudahan dalam mengakses dimanapun dan kapanpun membuat pengguna google classroom merasa fleksibel [22]. Solichin dalam penelitiannya mengungkapkan google classroom memiliki beberapa fitur unggulan [4]**.** Berikut adalah beberapa fitur unggulan google classroom diantaranya:

1. Penggunaanya mudah dan cepat dalam memberikan tugas dan informasi.
2. Waktu yang digunakan lebih singkat.
3. Menghemat penggunaan kertas.
4. Pengelolaan tugas mudah karena secara otomatis tersambung dengan google drive dan kalender.
5. Komunikasi yang mudah antara pengajar dan peserta didik, dikarenakan adanya fitur pendukung diskusi dan memberikan tugas secara mudah.
6. Terintegrasi dengan gmail, google kalender, google meeting, dan google dokumen.
7. Penggunaannya tidak dipungut biaya apapun (gratis).
8. Fleksibel yang artinya dapat diakses melalui *smartphone* maupun laptop.

Melalui keunggulan tersebut tentunya dapat membuat peserta didik merasa nyaman dalam menggunakan google classroom sebagai media belajar di masa pandemic COVID-19. Tetapi pada penelitian yang dilakukan oleh Ningsih pada tahun 2020, para responden dalam penelitiannya mengungkapkan jika siswa lebih suka belajar *offline* atau tatap muka ketimbang belajar secara *online* [24]**.** Mungkin hal itu tidak terlepas dari beberapa faktor kelemahan yang dimiliki oleh google classroom, seperti kuota internet, listrik, dan lain sebagainya yang harus ada apabila seseorang hendak menggunakan google classroom.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Baety di tahun 2021 menunjukan hasil yang berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Syakur dan Alfina, dimana pada kuesioner di penelitian Baety menunjukan bahwa siswa cenderung menunjukan jika pembelajaran dengan google classroom tidak efektif. Hal itu disebabkan oleh perubahan sistem dari pembelajaran tatap muka menjadi pembelajaran secara online [25]. Kondisi ini tentunya menuntut siswa dan pengajar untuk beradaptasi dengan perubahan dan berlatih agar mampu menguasai teknologi. Teknologi akan berperan besar dalam pembelajaran online, karena hal itu menjadi sebuah media selama kegiatan belajar mengajar. Siswa pun dituntut untuk lebih mandiri dalam memahami materi pembelajaran yang telah dibagikan pada *platform* digital. Hasil literature review yang telah dilakukan oleh Sakti tahun 2020 menunjukan jika kendala yang dihadapi peserta didik dalam mengikuti perkuliahan daring adalah kuota internet yang tidak stabil. Beban akademik yang cukup berat dengan *deadline* yang sangat singkat membuat siswa juga merasakan stress yang berlebihan dari pada periode sebelum terjadinya pandemi [26].

Selama proses pembelajaran jarak jauh secara daring, tentunya tidak hanya google classroom saya yang digunakan. Pengajar harus memiliki aplikasi atau web tambahan sebagai pendukung google classroom. Hal itu dikarenakan ada beberapa fitur yang mungkin tidak terdapat di google classroom namun terdapat di aplikasi maupun web lainnya [27]. Penggunaan google classroom hendaknya dikombinasikan dengan aplikasi pendukung lainnya seperti zoom, video animasi pembelajaran, google meet, dan lainnya agar peningkatan mutu belajar siswa dapat terjamin walaupun dilakukan secara daring [28-30]**.** Pada penelitian yang dilakukan oleh Widianta pada tahun 2021 menunjukan bahwa penggunaan google classroom yang dikombinasikan dengan video pembelajaran dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik [31]**.** Sejalan dengan yang dilakukan pada penelitian Baser menunjukan jika penggunaan google classroom dapat meningkatkan motivasi siswa serta hasil belajar yang telah mereka lakukan [32]**.** Maka dari itu sangat penting bagi sekolah maupun lembaga belajar lainnya untuk dapat ,membuat video

pelajaran yang inovatif dan mudah dipahami oleh siswa, agar menunjang minat serta motivasi siswa untuk belajar secara daring di tengah pandemic COVID-19 [33].

Selain itu pelatihan untuk menggunakan google classroom perlu diberikan kepada guru-guru maupun pengajar lainnya agar dapat beradaptasi dengan perubahan pembelajaran yang ada akibat pandemic COVID-19 [11] [34]**.** Pemahaman dan kemampuan dalam memanfaatkan layanan Google Classroom yang menjadi salah satu *platform* pendukung selama proses kegiatan pembelajaran jarak jauh berbasis online perlu untuk ditingkatkan. Pelatihan serta *workshop* dapat diberikan kepada guru, tenaga pengajar, maupun peserta akademik agar memahami bagaimana cara menggunakan google classroom dengan benar. Penguasaan yang baik terhadap teknologi tentunya akan memberikan dampak positif juga terhadap kegiatan belajar mengajar. Namun terlepas dari hal itu, pengawasan orang tua juga sangat dibutuhkan untuk mendampingi kegiatan belajar secara online putra-putrinya agar jauh lebih optimal, sehingga hasil yang didapatkan juga akan memuaskan. [6]. Pembelajaran daring bukan menjadi sebuah alasan untuk menyerah pada keadaan dalam menghadapi situasi pandemi. Justru pembelajaran daring merupakan sebuah momen yang tepat untuk merubah pendidikan menjadi lebih modern dan praktis, serta yang terpenting yaitu dapat diakses dengan mudah oleh siapa saja.

KESIMPULAN

Pandemi COVID-19 telah merubah banyak hal dalam aktivitas manusia. Semua kegiatan dialihkan menjadi virtual. Teknologi menjadi sebuah media untuk menghubungkan satu sama lain di tengah situasi pandemic seperti ini. Dampak dari pandemic COVID-19 juga dirasakan oleh seluruh masyarakat dunia. Selain kesehatan, dunia pendidikan juga turut merasakan dampak dari pandemic COVID-19. Semenjak diterapkannya "lockdown" atau penguncian wilayah, membuat seluruh kegiatan belajar dan mengajar dilakukan melalui digital. Aplikasi dan juga alat elektronika yang menjadi media selama proses kegiatan belajar dan mengajar. Salah satu bentuk aplikasi atau platform yang digunakan selama pembelajaran jarak jauh berbasis daring adalah google classroom. Aplikasi ini dapat menghubungkan serta mengkoordinasi tugas serta informasi antara lembaga akademik dan peserta didik. Penggunaan aplikasi google classroom ini dapat memberikan dampak positif pada kegiatan belajar mengajar secara daring . Aplikasi ini rupanya juga efektif dalam memberikan rasa nyaman dan kemudahan dalam penggunaannya. Kerjasama yang baik antara orang tua, lembaga pendidikan, dan juga peserta didik perlu terus dibangun agar pembelajaran jarak jauh berbasis online dengan menggunakan google classroom dapat berjalan dengan efektif. Selain itu pemberian pelatihan kepada tenaga pengajar dan peserta didik perlu terus diadakan penyuluhan agar memahami bagaimana cara menggunakan google classroom sebagai media belajar dan mengajar selama pandemic COVID-19.

DAFTAR PUSTAKA

[1] F. S. Abd. Syakur , Rikhly Faradisy, "Peningkatan Mint Belajar Bahas Inggris di Akademi Kebidanan Graha Husada Melalui Aplikasi Google Class Room Pada Masa Pandemi COVID-19," *J. Pengabdi. dan Pemberdaya. Nusant.*, vol. 2, no. 1, pp. 88–95, 2020.

[2] N. Aeni, "Pandemi COVID-19: Dampak Kesehatan, Ekonomi, & Sosial," *J. Litbang Media Inf. Penelitian, Pengemb. dan IPTEK*, vol. 17, no. 1, pp. 17–34, 2021, doi: 10.33658/jl.v17i1.249.

[3] F. Firman and S. Rahayu, "Pembelajaran Online di Tengah Pandemi Covid-19," *Indones. J. Educ. Sci.*, vol. 2, no. 2, pp. 81–89, 2020, doi: 10.31605/ijes.v2i2.659.

[4] A. Solichin, D. Kristanto, and G. Triyono, "Optimasi pembelajaran daring siswa dan guru di masa pandemi Covid-19 menggunakan Google Classroom pada PKBM Bhakti Asih," *KACANEGARA J. Pengabdi. pada Masy.*, vol. 4, no. 2, p. 239, 2021, doi:

10.28989/kacanegara.v4i2.953.

[5] V. Mandailina, S. Syaharuddin, D. Pramita, I. Ibrahim, and H. Haifaturrahmah, "Pembelajaran Daring Dalam Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik Selama Pandemi Covid-19: Sebuah Meta-Analisis," *Indones. J. Educ. Sci.*, vol. 3, no. 2, pp. 120–129, 2021, doi: 10.31605/ijes.v3i2.955.

[6] D. Aryani, M. Malabay, H. D. Ariessanti, and S. D. Putra, "Pelatihan Pemanfaatan Google Classroom untuk Mendukung Kegiatan Pembelajaran Daring saat Pandemi COVID 19 di SMPIT Insan Rabbani," *J. Abdidas*, vol. 1, no. 5, pp. 373–378, 2020, doi: 10.31004/abdidas.v1i5.67.

[7] M. Hakim and A. Mulyapradana, "Pengaruh Penggunaan Media Daring dan Motivasi Belajar Terhadap Kepuasan Mahasiswa Pada Saat Pandemik Covid-19," *Widya Cipta J. Sekr. dan Manaj.*, vol. 4, no. 2, pp. 154–160, 2020, doi: 10.31294/widyacipta.v4i2.8853.

[8] L. D. Herliandry, N. Nurhasanah, M. E. Suban, and H. Kuswanto, "Pembelajaran Pada Masa Pandemi Covid-19," *JTP - J. Teknol. Pendidik.*, vol. 22, no. 1, pp. 65–70, 2020, doi: 10.21009/jtp.v22i1.15286.

[9] M. Marharjono, "Manfaat Pembelajaran Sejarah Menggunakan Google Classroom Pada Masa Pandemi Covid-19," *Ideguru J. Karya Ilm. Guru*, vol. 5, no. 1, pp. 56–63, 2020, doi: 10.51169/ideguru.v5i1.155.

[10] G. W. Sasmito, D. Apriliani, and M. Nishom, "Studi Pengenalan Teknologi Artificial Intelligence Bagi Guru dan Siswa SMK Nurul Islam Larangan," *J. Apl. Tek. dan Pengabdi. Masy.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–6, 2022.

[11] M. Marlina, B. Junedi, A. Nasrullah, and H. Mustika, "Optimalisasi Penggunaan Google Classroom Pada Pembelajaran Matematika Di Masa Pandemi Covid 19," *JMM (Jurnal Masy. Mandiri)*, vol. 5, no. 3, pp. 836–846, 2021.

[12] A. H. S. Astri Wahyu Dini, Nadia Alifa Nur Aenida, Ulfah Fauziah, "Aplikasi Elsa Speak Sebagai Inovasi Peningkatan Kemampuan Pengucapan Bahasa Inggris Di Era," *Semin. Nas. Pendidik.*, pp. 8–16, 2020.

[13] R. M. Napitupulu, "Dampak pandemi Covid-19 terhadap kepuasan pembelajaran jarak jauh," *J. Inov. Teknol. Pendidik.*, vol. 7, no. 1, pp. 23–33, 2020, doi: 10.21831/jitp.v7i1.32771.

[14] H. A. Maulana, "Persepsi Mahasiswa terhadap Pembelajaran Daring di Pendidikan Tinggi Vokasi: Studi Perbandingan antara Penggunaan Google Classroom dan Zoom Meeting," *Edukatif J. Ilmu Pendidik.*, vol. 3, no. 1, pp. 188–195, 2021, doi: 10.31004/edukatif.v3i1.259.

[15] R.- Atikah, R. T. Prihatin, H. Hernayati, and J. Misbah, "Pemanfaatan Google Classroom Sebagai Media Pembelajaran Di Masa Pandemi Covid-19," *J. Petik*, vol. 7, no. 1, pp. 7–18, 2021, doi: 10.31980/jpetik.v7i1.988.

[16] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: CV.Alfabeta, 2017.

[17] Johnny Saldana, *The Coding Manual for Qualitative Researchers (2nd ed)*. London: SAGE, 2013.

[18] A. F. Kusumah, O. Bariyah, and K. Ramdhani, "Penggunaan Google Classroom oleh

Siswa dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam di Masa Pandemic Covid 19," *Edukatif J. Ilmu ...*, vol. 3, no. 5, pp. 2874–2885, 2021, [Online]. Available: https://www.edukatif.org/index.php/edukatif/article/view/1011.

[19] O. Alfina, "Penerapan Lms-Google Classroom Dalam Pembelajaran Daring Selama Pandemi Covid-19," *Maj. Ilm. METHODA*, vol. 10, no. 1, pp. 38–46, 2020, doi: 10.46880/methoda.v10i1.537.

[20] R. Thahir, "Pengaruh Pembelajaran Daring Berbasis Google Classroom Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa Pendidikan Biologi," *Edukatif J. Ilmu Pendidik.*, vol. 3, no. 4, pp. 1936–1944, 2021, [Online]. Available: https://www.edukatif.org/index.php/edukatif/article/view/1123.

[21] H. Wahyuni, E. Erwantiningsih, and R. Pudyaningsih, "Analisis Penggunaan Google Classroom Pada Masa Pandemi Covid – 19 Terhadap Efektivitas Pembelajaran Mahasiswa," *J. Pendidik. Ekon. Undiksha*, vol. 13, no. 2, 2021.

[22] N. K. Astini, Sari, "Pemanfaatan Teknologi Informasi dalam Pembelajaran Tingkat Sekolah Dasar pada Masa Pandemi Covid-19," *J. Lemb. Penjaminan Mutu STKIP Agama Hindu Amlapura*, vol. 11, no. 2, pp. 13–25, 2020.

[23] R. Manurung, A. Sadjiarto, and D. S. Sitorus, "Aplikasi Google Classroom sebagai Media Pembelajaran Online dan Dampaknya Terhadap Keaktifan Belajar Siswa pada Masa Pandemi Covid-19," *J. Kependidikan J. Has. Penelit. dan Kaji. Kepustakaan di Bid. Pendidikan, Pengajaran dan Pembelajaran*, vol. 7, no. 3, p. 729, 2021, doi: 10.33394/jk.v7i3.3853.

[24] S. Ningsih, "Persepsi Mahasiswa Terhadap Pembelajaran Daring Pada Masa Pandemi Covid-19," *JINOTEP (Jurnal Inov. dan Teknol. Pembelajaran) Kaji. dan Ris. Dalam Teknol. Pembelajaran*, vol. 7, no. 2, pp. 124–132, 2020, doi: 10.17977/um031v7i22020p124.

[25] D. N. Baety and D. R. Munandar, "Analisis Efektifitas Pembelajaran Daring Dalam Menghadapi Wabah Pandemi Covid-19," *Edukatif J. Ilmu Pendidik.*, vol. 3, no. 3, pp. 880–989, 2021, [Online]. Available: https://edukatif.org/index.php/edukatif/article/view/476.

[26] G. Sakti and N. Sulung, "Analisis Pembelajaran di Masa Pandemik Covid 19 (Literatur Review)," *J. Endur. Kaji. Ilm. Probl. Kesehat.*, vol. 5, no. 3, pp. 496–513, 2020, [Online]. Available: http://doi.org/10.22216/jen.v5i3.5553.

[27] B. Mulatsih, "Penerapan aplikasi google classroom, google form, dan quizizz dalam pembelajaran kimia di masa pandemi covid-19," *ideguru J. Karya Ilm. Guru*, vol. 5, no. 1, pp. 16–26, 2020, [Online]. Available: https://jurnal-dikpora.jogjaprov.go.id/index.php/jurnalideguru/article/view/129.

[28] Z. Abidin, Rumansyah, and K. Arizona, "Pembelajaran Online Berbasis Proyek Salah Satu Solusi Kegiatan Belajar Mengajar Di Tengah Pandemi Covid-19," *J. Ilm. Profesi Pendidik.*, vol. 5, no. 1, pp. 64–70, 2020, doi: 10.29303/jipp.v5i1.111.

[29] I. A. G. Wulandari, "Pemanfaatan Media Google Classroom Dalam Meningkatkan Mutu Pembelajaran Pada Masa Pandemi Covid-19," *J. Penjaminan Mutu*, vol. 7, no. 1, pp. 45–52, 2021.

[30] I. Habibi, "Implementasi Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Berbasis Daring

(Whatsapp Group, Google Classroom, dan Zoom Meeting)," *Cendekia (Media Komun. Penelit. dan Pengemb. Pendidik. Islam)*, vol. 12, no. 02, pp. 161–178, 2020, [Online]. Available: https://journal.stitaf.ac.id/index.php/cendekia.

[31] I. M. N. Widianta, "Video Pembelajaran Fisika Sebagai Sumber Belajar Daring untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Peserta Didik SMAN 9 Mataram di Masa Pandemi Covid-19 I Made Narta Widianta SMA Negeri 9 Mataram, Kota Mataram-Provinsi NTB Corresponding Author," *J. Paedagogy*, vol. 8, no. 3, pp. 377–385, 2021, [Online]. Available: https://e-journal.undikma.ac.id/index.php/pedagogy/index.

[32] A. Baser and F. Rizal, "Pengaruh Penggunaan Google Classroom terhadap Motivasi Belajar dan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran TIK di Masa Pandemi Covid-19 di SMA Negeri 2 …," *J. Penelit. dan Pengemb. …*, vol. 5, no. 1, pp. 154–162, 2021, [Online]. Available: https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJL/article/view/31629.

[33] R. Yunitasari and U. Hanifah, "Pengaruh Pembelajaran Daring terhadap Minat Belajar Siswa pada Masa COVID 19," *Edukatif J. Ilmu Pendidik.*, vol. 2, no. 3, pp. 232–243, 2020, doi: 10.31004/edukatif.v2i3.142.

[34] A. Fitra, M. Sitorus, D. C. Parulian Sinaga, and E. A. P. Marpaung, "Pemanfaatan dan Pengelolaan Google Classroom Sebagai Media Pembelajaran Dan Pengajaran Daring Bagi Guru-Guru SMP," *J. Pengabdi*, vol. 3, no. 2, p. 101, 2020, doi: 10.26418/jplp2km.v3i2.42387.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2855

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

"Implementasi YOLO Sebagai Sarana Pembatasan Jumlah Pengunjung Pada Ruangan"

Muklis Adi Wicaksono, Farida, Agung Wahyudi

Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, Universitas 45 Surabaya
e-mail: muklisadi15@gmail.com

ABSTRACT

During a pandemic like what is happening now, many business actors suffer losses due to a regulation that limits people's movement, in order to reduce the negative impact of the Covid-19 pandemic. The existence of PPKM (Enforcement of Restrictions on Community Activities) makes small business actors run their business by applying quotas, both in open and closed places. With the right steps to limit the quota, business actors do not have to close their activities because of the PPKM regulation. With this regulation, a system was created that can detect newcomers, which is expected to be able to help remind them of their presence. The detection process uses CNN (Convolutional Neural Network) and YOLO (You Only Look Once) as a search and detection feature.

Keywords: *Convolutional Neural Network*; *Detectioni*; *CNN; YOLO*.

ABSTRAK

Dimasa pandemi seperti yang terjadi saat ini membuat para banyak para pelaku usaha mengalami kerugian diakibatkan oleh adanya suatu peraturan yang membatasi gerak masyarakat, demi mengurangi dampak negatif dari pandemic Covid-19. Adanya PPKM (Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat) membuat para pelaku usaha kecil menjalankan usahanya dengan menerapkan pembatasan kuota kunjungan, baik pada tempat terbuka ataupun pada tempat tertutup sekalipun. Dengan langkah yang tepat untuk membatasi kuota tersebut membuat para pelaku usaha tidak harus menutup kegiatannya dikarenakan adanya peraturan PPKM dari pemerintah. Dengan adanya peraturan tersebut maka dibuatlah suatu sistem yang dapat mendeteksi para pendatang, yang diharapkan dengan sistem ini mampu membantu untuk selalu

mengingatkan tentang adanya pembatasan. Proses deteksi tersebut menggunakan CNN (Convolutional Neural Network) dan YOLO (You Only Look Once)sebagai pencarian fitur dan deteksi.

Kata kunci: *Convolutional Neural Network*; Deteksi; CNN; YOLO.

PENDAHULUAN

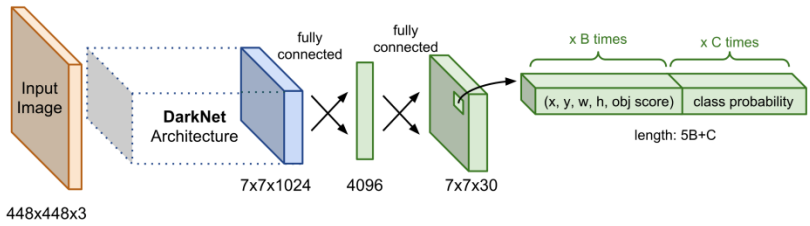
Terjadinya Corona Virus *Desease* (COVID-19) membuat pemerintah memberlakukan peraturan PPKM (Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat) yang berdampak kepada beberapa sektor perdagangan. Tujuan dari adanya PPKM tersebut agar masyarakat tetap dapat beraktifitas tetapi tetap patuh terhadap protokol kesehatan yang ada pada saat pandemi yang telah ditentukan aturannya oleh Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia (MENDAGRI). Diantara dari peraturan yang ditetapkan oleh MENDAGRI salah satu diantaranya adalah menggunakan masker, pada level tertentu pekerjaan terutama kantor dilaksanakan dengan status WFH (*Work From Home*), dan pembatasan 50% untuk lokasi yang berkaitan dengan pelayanan kepada masyarakat, serta 25% untuk pelayanan administrasi perkantoran guna mendukung operasional (IMENDAGRI, Nomor 27 Tahun 2021). Dengan adanya peraturan pembatasan tersebut maka dibuatlah sistem yang mampu mengawasi kegiatan masyarakat yang diharapkan dapat membantu usaha pemerintah dalam menangani Corona virus.

Convolutional Neural Network atau yang lebih dikenal dengan CNN adalah metode yang dapat diterapkan dalam mendeteksi bentuk visual atau gambar. Dengan menggunakan metode CNN diharapkan dapat mendeteksi objek manusia agar dapat menghitung jumlah objek yang ada di dalam ruangan dan memberikan informasi ketika jumlah pengunjung/objek sudah melebihi batas yang ditetapkan oleh pemerintah dari peraturan MENDAGRI. Penelitian sebelumnya dilakukan oleh [1] dengan menggunakan desain AlexNet pada jaringan CNN dengan dataset video CCTV *(Closed Circuit Television)* dan melakukan pengurangan FPS *(Frame-rate Per Second)* pada setiap *frame* video RGB *(Red Green Blue)* yang dilakukan *resize* gambar menjadi 257x257 piksel yang menghasilkan nilai akurasi sebesar 87%. Penelitian lain juga dilakukan oleh [2] yang mendeteksi objek manusia dengan CNN dan menggunakan kalman filter untuk melakukan *tracking* pada video RGB secara *real time*. Dataset yang digunakan adalah dataset *outdoor* dengan resolusi 640x480 piksel dengan tahap pelatihan menggunakan bagian kepala hingga bagian bahu. Median filter ukuran kernel 5x5 juga digunakan dalam penelitiannya yang digunakan sebagai penghilang *noise*.

Kerangka lapisan dari jaringan *Neural Network* memiliki lapisan diantaranya adalah input layer sebagai inputan dari citra, *convolutional layer* yang merupakan inti dari CNN yang dimana layer berikut akan menggunakan kernel sebagai filter untuk mencari fitur dari citra, layer aktivasi *(Activation Layer), pooling layer* dan *fully connected layer* yang pada akhirnya akan menghasilkan nilai *output* dari seluruh kalkulasi tersebut [3]. Tetapi pada sebagian kasus seperti pada CNN memiliki kekurangan seperti waktu komputasi yang cukup lama, maka digunakanlah metode YOLO *(You Only Look Once)* sebagai metode deteksi yang lebih cepat waktu komputasinya dibandingkan dengan R-CNN sekalipun [4]. Proses YOLO sendiri cukup sederhana, dengan melakukan *resize* ukuran input citra lalu melakukan *single convolution network* dan melakukan deteksi dengan nilai *convidence* pada model jaringan. YOLO menggunakan jaringan VGG-*style* yang biasa disebut dengan *DarkNet* [5] sebagai ekstraksi fiturnya.

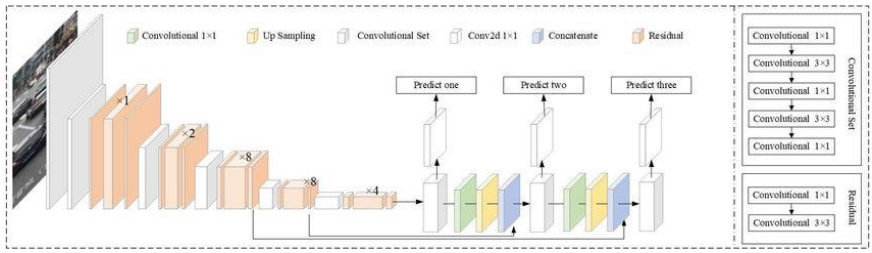
METODE

Pendeteksian *person* atau manusia pada kali ini menggunakan YOLO, dengan beberapa langkah atau alur seperti yang digambarkan pada bentuk diagram (Gambar 1).



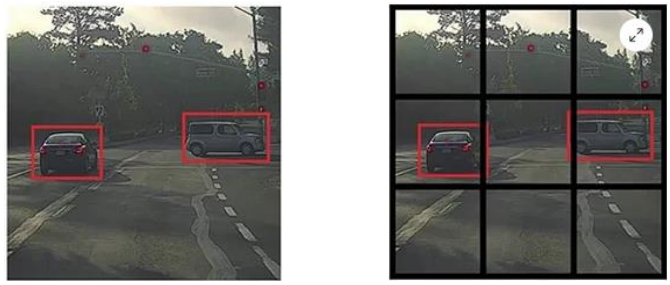
Gambar 1. Diagram arsitektur YOLO

Arsitektur yang digunakan pada YOLO (Gambar 1) menggunakan arsitektur *DarkNet* [6] sebagai convolution yang akan menghasilkan feature map dan *fully connected layer* sebagai klasifikasinya. Berikut arsitektur dari *DarkNet* yang digunakan oleh YOLO pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur *DarkNet* pada YOLO

Inputan dari YOLO sendiri akan menerima citra dengan 3 chanel RGB yang pada inputan tersebut akan dilakukan pembagian *grid (s x s)*. maka setiap sel *grid* akan melakukan prediksi pada kelas yang telah dilatih. Klasifikasi gambar dan lokalisasi diterapkan pada setiap bagian *grid* yang kemudian dilakukan probabilitas kelas yang sesuai untuk setiap objeknya.



(a) (b)

Gambar 3. a) citra masukan, b) citra dengan grid 3 x 3

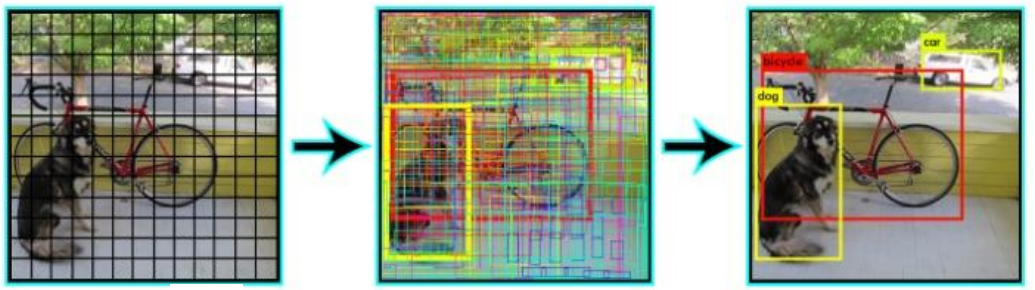
Untuk setiap grid pada citra akan mempunyai nilai vector *(y)* yaitu *pc,bx,by,bh,bw* dan selanjutnya adalah sejumlah kelas yang yang digunakan.

Tabel 1. *Bounding box* pada YOLO

y	Pc	Probabilitas/*confidence* (ada tidaknya suatu citra pada grid)
	Bx	Merupakan lokasi dari citra
	By	
	Bh	*Height* dan *weight* dari bounding box
	Bw	

	C1	Class yang disediakan pada data yang dilatih
	C2	
	C3	

Setiap *grid* yang akan dilakukan deteksi sehingga menghasilkan lokasi citra serta *bounding box*. Contoh citra yang telah terdeteksi dengan bounding box dan citra yang tidak ada atau tidak terdeteksi pada bounding box terdapat pada Gambar 4.



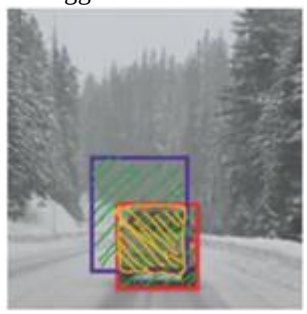
(a) (b) (c)

Gambar 4. a) grid citra, b) penentuan nilai *confidence*, c) prediksi akhir

Confidence score (pc) mengindikasikan bahwa kemungkinan sel berisi objek yang akan menghasilkan posisi dan lokasi dimana *anchor box* akan ditentukan dan menghilangkan *anchor box* lain yang memiliki nilai *confidence* kurang. Perhitungan nilai confidence sebagai berikut.

Confidende = pc(object) x IoU (1)

IoU *(Intersection over Union)* digunakan sebagai penyatuan atas persimpangan *anchor* atau kotak yang memiliki nilai *confidence* tinggi. Pada contoh kasus seperti Gambar (5) dibawah ini.



Gambar (5) persimpangan *intersection*

Kotak merah pada Gambar (5) merupakan *bounding box* yang sebenarnya dan kotak biru merupakan prediksi, persimpangan tersebut akan dihitung luas atas dua kotak tersebut.

$$IoU = \frac{area(Intersection)}{area(Union)} \quad (2)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil yang di dapatkan dalam pengujian tersebut menunjukkan bahwa pendeteksian manusia yang bergerak mempunyai nilai akurasi yang sedikit buruk, karena pengambilan sampel ketika input banyak piksel citra yang mengalami blur saat yang berakibat pada hasil akhir. Hasil deteksi yang salah ketika melakukan pengujian seperti pada contoh gambar (6).



Gambar (6) pendeteksian salah pada yolo

Sebaliknya ketika objek gambar tidak bergerak atau berhenti pendeteksian citra memiliki tingkat akurasi yang cukup tinggi dikarenakan citra tersebut utuh pada Gambar (7), citra yang tidak utuh atau blur seringkali tidak terdeteksi dan memiliki nilai *convident* yang buruk yang mengakibatkan kesalahan saat perhitungan jumlah person atau orang pada informasi gambar tersebut.



Gambar (7) Citra yang terdeteksi baik

Pembahasan

Pada penelitian kali ini terdapat banyak citra yang tidak sempurna dan masalah perhitungan objek yang salah dikarenaka data tes yang buruk dan data train atau data latih yang kurang yang mengakibatkan hasil akhir atau informasi yang di dapatkan dari sistem menjadi rancu dan tidak tepat. Posisi objek yang terpotong pada pinggiran citra juga menjadi masalah lain yang membuat perhitungan tersebut menjadi salah.

KESIMPULAN

Untuk pendeteksian citra menggunakan metode YOLO menghasilkan hasil yang bagus pada contoh kasus gambar yang berhenti, untuk gambar yang bergerak atau sedikit blur terdapat beberapa kesalahan yang terjadi, diantaranya gambar tidak terdeteksi sama sekali. Adapun beberapa kesalahan saat pendeteksian gambar lain yaitu satu objek tetapi terdeteksi dengan 2 objek yang mengakibatkan informasi jumlah objek sesunggungnya menjadi rancu dikarenakan saat terdapat gambar lain dengan objek yang sama tetapi tidak blur perhitungan jumlah objek benar, sedangkan ketika pengambilan citra kembali dengan gambar yang jelas menghasilkan perhitungan jumlah objek yang tepat.

DAFTAR PUSTAKA

[1] S. Khanvilkar, S. Gupta, H. Rane, and C. Galbaw, "Human Detection in Video Surveillance," *Int. J. Appl. Sci. Smart Technol.*, vol. 03, no. 01, pp. 27–34, 2021, doi: 10.24071/ijasst.v3i1.2747.

[2] J. Angelico and K. R. R. Wardani, "Convolutional Neural Network Using Kalman Filter for Human Detection and Tracking on RGB-D Video," *CommIT (Communication Inf. Technol. J.*, vol. 12, no. 2, p. 105, 2018, doi: 10.21512/commit.v12i2.4890.

[3] J. Du, "Understanding of Object Detection Based on CNN Family and YOLO," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1004, no. 1, 2018, doi: 10.1088/1742-6596/1004/1/012029.

[4] J. Redmon, S. Divvala, R. Girshick, and A. Farhadi, "Yolo1," *Proc. IEEE Comput. Soc. Conf. Comput. Vis. Pattern Recognit.*, vol. 2016-Decem, pp. 779–788, 2016.

[5] J. Liu and D. Zhang, "Research on Vehicle Object Detection Algorithm Based on Improved YOLOv3 Algorithm," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1575, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1575/1/012150.

[6] S. Vasavi, N. K. Priyadarshini, and K. Harshavaradhan, "Invariant Feature-Based Darknet Architecture for Moving Object Classification," *IEEE Sens. J.*, vol. 21, no. 10, pp. 11417–11426, 2021, doi: 10.1109/JSEN.2020.3007883.

SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2888

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

RANCANG BANGUN WEBSITE TAS BERBASIS RECOMMENDER SYSTEM DENGAN MENGGUNKAN METODE ITEM BASED COLLABORATIVE FILTERING PADA UKM REVIORA

Mukhammad Agus Salim[1], Shah Khadafi[2*]
[1,2]Institut Teknologi Adhitama Surabaya
*e-mail: khadafi@itats.ac.id**

ABSTRACT

In general, almost all people necessitate bags for bringing their documents, precious items, or only just for supplementary. Since the demand for bags gets increasing, they become the recent trend mostly favored by people. They are very interested in numerous models, colors, and shapes of bags. Therefore, companies producing bags must be able to give solutions to users so that they know the types of bags which must be produced and sold massively. A system of recommendation will be very beneficial to give suggestions to business owners or users to ensure them about bag types that should be reproduced. For this reason, the researcher developed a recommendation system using a Collaborative Filtering method. After carrying out surveys on products and users as well as conducting trials or system tests, this research obtained MSE (Mean Squared Error) 1.66.

Keywords: recommendation system, Collaborative Filtering, bag, MSE

ABSTRAK

Kebutuhan tas saat ini sedang dibutuhkan oleh banyak masyarakat pada umumnya, untuk itu masyarakat menggunakan tas sebagai barang prioritas untuk keperluan kepentingan membawa dokumen, barang berharga maupun hanya sebagai pelengkap saja. Tas saat ini menjadi trend yang sangat banyak di minati oleh semua kalangan, mulau dari model, warna, bentuk beraneka ragam. Disamping itu perusahaan harus memberikan sebuah solusi kepada user agarmereka tau tas apa yang akan di produksi dan di jual secara massal. Sistem rekomendasi sangat membantu merekomendasikan kepada pemilik usaha maupun user agar dapat melihat produk apa yang akan di produksi lagi oleh pemilik usaha tas tersebut. Oleh sebab itu didalam penelitian ini

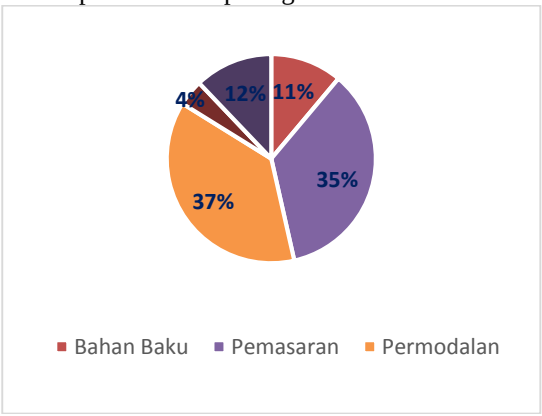
akan membuat sistem rekomendasi dengan menggunakan metode Collaborative Filtering. Hasil penelitian ini menunjukan bahwa hasil prediksi rating dan melakukan surveyterhadap produk dan user dan telah di lakukan uji coba melalui penelitian ini dengan sistem pengujian menggunakan MSE (*Mean Squared Error)* telah menghasilkan nilai 1,66.

Kata kunci: Recommendation System, Collaborative Filtering, Tas, MSE

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Usaha Kecil Menengah disingkat UKM menjadi aktivitas yang paling penting untuk menanggulangi permasalahan pengangguran di Indonesia. Tidak seharusnya diremehkan, aktivitas UKM dalam dinamika perekonomian Indonesia memegang peranan yang sangat penting. Jenis kegiatan ini mampu meningkatkan pendapatan negara yang secara tidak langsung juga berperan penting dalam perubahan sistem ekonomi di Indonesia. Sesuai dengan laman Dinas Koperasi dan UKM Jawa Timur http://diskopukm.jatimprov.go.id, survey yang dilakukan pada rentang tahun 2016 hingga 2018 tercatat sekitar 9,78 juta UMKM di Jawa Timur, dan 3 kota tertinggi yang memberikan kontribusi paling banyak pertama yaitu Surabaya (283,43 Trilyun), kedua Sidoarjo (106,82 Trilyun), dan ketiga Pasuruan (86,76 Trilyun). Beberapa permasalahan yang dihadapi oleh penggiat UMKM di Jawa Timur dapat diketahui pada gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Prosentase Permasalahan UMKM di Jawa Timur
Sumber : https://data.diskopukm.jatimprov.go.id/satu_data/

Salah satu di Kabupaten Sidoarjo yaitu UKM Reviora yang terletak di Desa Kalisampumo, Kecamatan Tanggulangin. UKM ini khusus memproduksi tas, dompet, maupun souvenir dari bahan dasar kantong semen bekas [1]. UKM Reviora menjaga kualitas produk-produknya termasuk tas dengan turut serta mendukung program *green environment*. Dalam hal ini, semua produk-produknya menggunakan bahan dasar dari kantong semen bekas, dimana bahan kantong semen bekas ini sangat ramah lingkungan dan aman dari bahaya kesehatan. Selain itu, untuk pewarna tas dipilihlah pewarna alami yang aman campuran bahana kimia, limbah dan pencemaran lingkungan. Keinginan dari UKM Reviora ini yaitu dapat menciptakan produk-produk tas yang Eco Friendly atau bersahabat, dengan kualitas yang mampu bersaing dengan produk tas pabrikan. Sehingga produk-produknya memiliki nilai jual yang tinggi dengan berbekal estetika material daur ulang kantong semen yang diharapkan dapat meningkatkan jumlah produksi. Jenis-jenis tas dan produk-produk tas yang termasuk unggulan sangatlah beragam, tercatat terdapat 8 yang termasuk dalam kategori tas unggulan yang semuanya memiliki karakteristik dan desain yang berbeda-beda. UKM Reviora sudah mempunyai akun media sosial dan website khusus untuk melakukan promosi pada media online untuk menjangkau pasarang yang lebih luas lagi [2].



Gambar 2. Logo UKM Reviora[3]

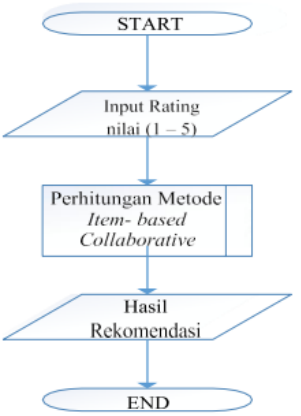
Sistem rekomendasi beberapa tahun ini menjadi topik yang selalu digunakan dalam melakukan sebuah analisa terhadap sebuah item penjualan sebuah produk. Implementasi kasus sehari-hari yang mengadopsi system rekomendasi ini seperti rekomendasi cinema atau movie, musik kesukaan, dan juga pada rekomendasi buku. Pada system rekomendasi dapat dibagi menjadi 2 jenis yaitu *item-based collaborative filtering*, *user-based collaborative filtering*, dan *content-based collaborative filtering*. Sebuah aplikasi yang memanfaatkan sistem rekomendasi sebagai representasi sebuah item atau object, maka aplikasi tersebut menyediakan rekomendasi yang terstruktur bagi sebuah item dalam membuat suatu keputusan yang diinginkan oleh user.

Permasalahan yang dihadapi oleh UKM ini yaitu mengenai memberikan sebuah rekomendasi terhadap pelanggan yang dihadapinya, terutama permasalahan analisa menentukan pilihan suatu produk tas unggulan yang disukai oleh para pelanggannya, sehingga UKM Reviora mengalami kesulitan dalam menentukan produk-produk unggulan tasnya ketika melakukan rekomendasi. Dari permasalahan tersebut dibutuhkan suatu sistem rekomendasi yang menggunakan teknik *item based collaboravite filtering*, dimana teknik ini memberikan rekomendasi berupa prediksi sebuah item berdasarkan persamaan karakteristik user atau dalam hal ini yaitu pelangganya, yang nantinya system ini dapat memberikan informasi rekomendasi bagi pengguna atau pelanggannya.

METODE

Flowchart

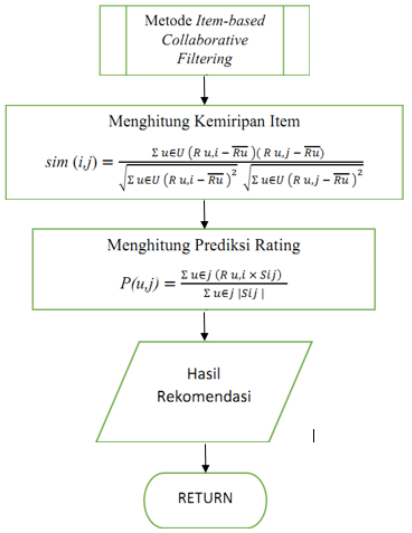
Gambar diagram alir aplikasi system rekomendasi untuk studi kasus pada UKM Reviora ditampilkan pada gambar 3 di bawah ini. Pertama-tama system melakukan penerimaan inputan nilai dari user terlebih dahulu pembobotan nilai 1 s/d 5 terhadap keseluruhan item-item produk tas UKM Reviora yang dilakukan oleh pelanggan, dalam hal pelanggan UKM ini yaitu user yang menggunakan aplikasi system rekomendasi ini. Setelah melakukan input pembobotan, selanjutnya terdapat *sub-process* "Perhitungan Metode Item-Based Collaborative Filtering" yang akan dilakukan perhitungan system rekomendasi menggunakan metode *Item-Based Collaborative Filtering* [4]. Penggunakan metode tersebut dikarenakan user penggunakan system atau dalam hal ini pelanggan, melakukan penilaian terhadap salah satu atau beberapa item tas produk UKM Reviora berdasarkan dari pengalaman atau pengetahuan yang telah mereka alami sebelumnya. Setelah dilakukan perhitungan menggunaan metode *Item-Based Collaborative Filtering*, hasil dari perhitungannya berupa output tampilan yang nantinya ditampilkan berpupa daftar urutan dari setiap keseluruhan produk tas UKM Revioran. Output ini akan menjadi rekomendasi atau informasi bagi user penggunakan aplikasi system rekomendasi berupa urutan atau rangking dari item atau tas produk-produk UKM Reviora.



Gambar 3. Flowchart Sistem Rekomendasi Tas Produk UKM Reviora

Metode Item-Based Collaborative Filtering

Aplikasi system rekomendasi produk tas UKM Reviora ini menggunakan metode *Item-Based Collaborative Filtering*. Pada metode ini terdapat beberapa proses-proses yang harus dikerjakan seperti yang nampak pada gambar 4. Yang pertama adalah proses "Menghitung Nilai Kemiripan Item", dalam hal ini proses ini menghitung nilai-nilai kemiripan itemnya berupa tas produk UKM Reviora. Langkah selanjutnya yaitu mengerjakan proses "Menghitung Prediksi Rating", dimana nilai yang sebelumnya diinputkan oleh user kemudian akan dilakukan proses perhitungan prediksi.



Gambar 4. Flowchart Metode Item-Based Collaborative Filtering

Menghitung Similarity

Di dalam metode Item-Based Collaborative Filtering terdapat perhitungan similarity (kemiripan) antara satu item dengan item lainnya. Rumus yang digunakan adalah cosine similarity measure, yang menghitung kemiripan antara kedua item tersebut. Sehingga apabila nilai cosinus adalah 1, maka item tersebut benar-benar identik. Sedangkan jika nilainya 0, maka kedua item tersebut sama sekali tidak mempunyai kemiripan [5].

$$SIM\ (i,j) = \frac{\sum u \in u(R_{u,i} - R_i)(R_{u,j} - R_j)}{\sqrt{\sum u \in u(R_{u,i} - R_i)^2}\ \sqrt{\sum u \in u(R_{u,j} - R_j)^2}}$$

Keterangan:

Sim i dan j	= Nilai kemiripan antara item i dan j
u € I	= Nilai user yang merating
Ru.i	= Rating user u pada item i
Ru.j	= Rating user u pada item j
Ru	= Nilai rating rata rata user u.

Menghitung Prediksi Rating

Kemudian langkah berikutnya yaitu menghitung prediksi rating dari item- item tersebut. Perhitungan rating dilakukan dengan cara membandingkan rating yang pernah diberikan pengguna pada suatu item dengan kemiripan antara item tersebut dengan item lainnya. Metode yang dipakai adalah menggunakan metode weighted sum. Jika prediksi rating sudah dihitung, maka rekomendasi item pun dapat di hasilkan Rumus *Weighted Sum* [5].

$$P\ (u,j) = \frac{\sum u \in j(R_{u,j}\ \times\ S_{i,j})}{\sum u \in j|S_{i,j}|}$$

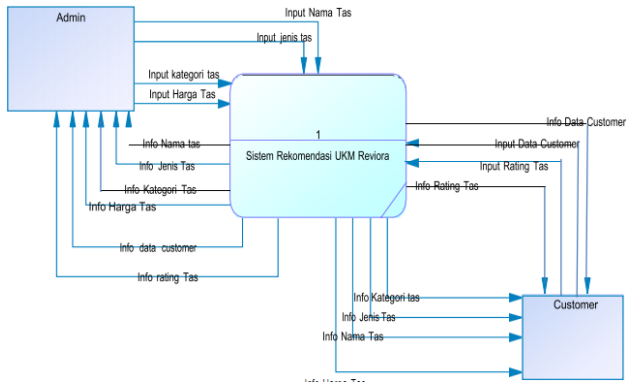
Keterangan :

P(u,j)	= Prediksi untuk user u pada item j.
i∈I	= Himpunan item yang mirip dengan item j.
R(u,i)	= Rating user u pada item i.
S(i,j)	= Nilai kemiripan antara item i dan item

Desain Sistem

a. Diagram Konteks

Diagram konteks terdiri menggambarkan ruang lingkup sistem rekomendasi untuk produk tas UKM Reviora. Diagram ini menggambarkan seluruh input ke sistem sampai dengan hasil output. Diagram CDM untuk system rekomendasi nampak pada gambar 5 di bawah ini.

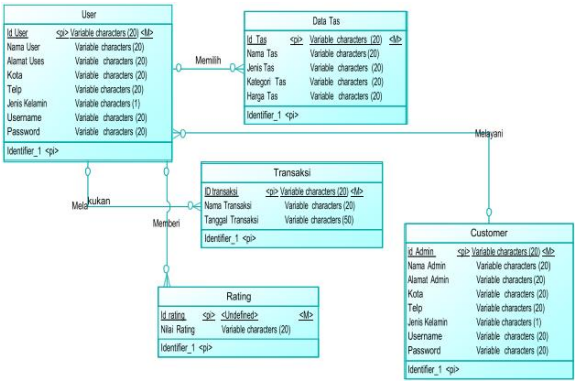


Gambar 5. Diagram Konteks Sistem Rekomendasi Produk Tas UKM Reviora

b. CDM (Conceptual Data Model)

Setelah melakukan proses perancangan di dalam diagram konteks, selanjutnya dapat dilakukan proses pemodelan ke dalam bentuk CDM, sehingga menghasilkan objek-objek

dasar berupa entitas-entitas yang terelasi, dimana informasi dari entitasi ini mewakili informasi produk tas UKM Reviora. Diagram CDM untuk system rekomendasi nampak pada gambar 6 di bawah ini.



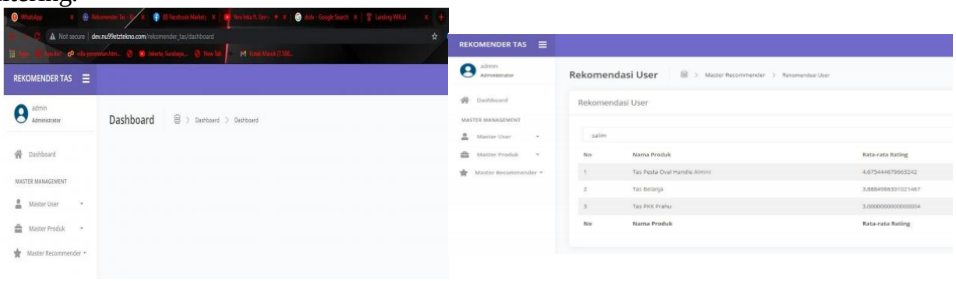
Gambar 6. CDM Sistem Rekomendasi Produk Tas UKM Reviora

c. PDM (Physical Data Model)

Setelah terbentuknya model CDM, proses selanjutnya yaitu dilakukan proses generates ke dalam bentuk PDM, sehingga menghasilkan pemodelan struktur fisik yang nantinya merepresentasikan sebuah skema relasi fisik dari sebuah basis data. Basis data yang dihasilkan ini merupakan informasi produk tas UKM Reviora.

d. Tampilan Aplikasi Sistem

Pada tampilan aplikasi system yang dikembangkan ini berbasiskan website nampak pada gambar 7. Terdapat beberapa menu-menu yang terkait dengan system rekomendasi produk tas UKM Reviora, menu-menu website tersebut antara lain yaitu, menu Dashboard, Data tas UMK Reviora, Pengaturan nilai bobot, dan proses perhitungan metode Collaborative Filtering.



(a) **(b)**

Gambar 7. (a) Menu Dashboard , (b) Menu Hasil Rating Perhitungan Metode Collaborative Filtering

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Produk-Produk Tas UKM Reviora

Produk-produk yang dibuat oleh UKM Reviora terdapat 8 jenis tas yang kesemuanya merupakan produk unggulan UKM tersebut. Dari 8 produk ini kemudian akan digunakan sebagai data untuk dibuat sebuah system rekomendasi produk tas UKM Reviora bagi user atau pelanggannya. Produk-produk tas tersebut dapat dijelaskan pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Produk-Produk Tas UKM Reviora

No.	Foto	Nama Tas	Dimensi
1		tas pesta oval handle almini	27,5 x 10 x 15
2		dompet begel kombinasi anyaman kulit kayu	19 x 6 x 12
3		Dompet lipat clutch	22 x 0.5 x 14
4		Dompet wanita clutch	26 x 6 x 14
5		Tas belanja	38 x 20 x 28
6		Tas PKK prahu	29 x 13 x 24,5
7		Souvenir dompet kecil	13 x 4 x 9
8		Souvenir dompet besar	16 x 6 x 11

Hasil Perhitungan Rating Pelanggan.

Data masukan dalam sistem adalah data berupa nilai rating yang dipilih oleh pelanggan atau user pada sistem dengan memasukkan nilai dari 1-5 dengan keterangan bagus hingga kurang bagus. Sedangkan item yang dilakukan rating yaitu produk tas UKM Reviora. Berikut ini hasil dari perhitungan rating oleh user pada aplikasi system rekomendasi pemilihan tas UKM Reviora.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Rating Pelanggan

	Tas Pesta	Dompet Begel	Dompet Lipat	Dompet Wanita	Tas Belanja	Rata-Rata
Ani	4		1		5	3.33
Joe			2	5	4	3.67
Widya	5	3				4
Sherly		2		3	3	2.67
Salim		4	4	3		3.67

Metode Item-Based Collaborative Filtering

a. Hasil Perhitungan Item Similarity

Proses perhitungan pertama dari metode Item-Based Collaborative Filtering yaitu menghitung kemiripan item. Hasil keseluruhan perhitungan nilai similarity antar produk nampak pada tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Item Similarity Produk Tas UKM Reviora

Item 1	Item 2	Nilai Kemiripan
Tas Pesta	Dompet Begel	-1
Tas Pesta	Dompet Lipat	-1
Tas Pesta	Dompet Wanita	0
Tas Pesta	Tas Belanja	1
Dompet Begel	Dompet Lipat	1
Dompet Begel	Dompet Wanita	- 0.8
Dompet Begel	Tas Belanja	- 1
Dompet Lipat	Dompet Wanita	- 0,9647
Dompet Lipat	Tas Belanja	- 1
Dompet Wanita	Tas Belanja	0,8574

Setelah dilakukan perhitungan Item Similariry, diperoleh kemiripan nilai antar parameter tas seperti pada Tabel 3. Nilai yang dihasilkan diantara adalah nilai -1 hingga +1. Jika nilai kemiripan antar item semakin mendekat +1, maka hubungan antara kedua item tersebut akan semakin sangat kuat. Jika koefesien berada di tengah-tengah (0), maka kedua item tersebut tidak ada hubunganya atau bisa dikakatan kedua item saling independen. Sebaliknya jika nilai yang dihasilkan -1, maka kedua item sangat berbeda jauh dan tidak ada kaitannya.

b. Hasil Perhitungan Prediksi

Setelah melakukan perhitungan Similarity Item, selanjutnya proses adalah perhitungan prediksi dari metode *Item-Based Collaborative Filtering*. Perhitungan nilai prediksi ini untuk menentukan prediksi produk yang di rating sebelumnya. Hasil keseluruhan perhitungan nilai prediksi nampak pada tabel 4 di bawah ini.

Sedangkan pada tabel 5, dilakukan penyederhanaan pada hasil tabel 4 yaitu dengan menampilkan 1 user dengan rekomendasi terbaik yang didapatkan masing-masing user untuk Ani, Joe, Widya, dan Sherly dengan nilai masing-masing positif (+). Namun, pada tabel 5 untuk user yang hasil nilai prediksinya minus (-) tidak ditampilkan atau tidak direkomendasikan dikarenakan sesuai dengan analisis sebelumnya, bahwa (-) mengindikasikan tidak keterkaitan antara item yang dipilh dengan item yang direkomendasikan oleh user.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Prediksi

Item 1	Item 2	Nilai Prediksi
Ani	Dompet Wanita	-5
Ani	Dompet Begel	5
Jeny	Tas Pesta	2
Jeny	Dompet Begel	-7,5
Widya	Dompet Wanita	0
Widya	Tas Belanja	0
Widya	Tas Begel	14,0343
Sherly	Tas Pesta	1
Sherly	Dompet Lipat	- 3
Sinta	Tas Pesta	- 8
Sinta	Tas Belanja	- 38,0859

Tabel 5. Hasil Rekomendasi Item-Based Collaborative Filtering

Item 1	Item 2	Nilai Prediksi
Ani	Dompet Begel	5
Jeny	Tas Pesta	2
Widya	Tas Begel	14,0343
Sherly	Tas Pesta	1

Dari hasil rekomendasi menggunakan system rekomendasi menggunakan *Item-based Collaborative Filtering* yang disajikan pada tabel 5, maka Ani mendapatkan rekomendasi Dompet Begel dengan nilai prediksi 5, Jeny mendapatkan rekomendasi Tas Pesta dengan nilai prediksi 2, Widya mendapatkan rekomendasi Tas Begel dengan nilai prediksi 14,0343, dan Sherly mendapatkan rekomendasi Tas Pesta dengan nilai prediksi 1.

Hasil Perhitungan Akurasi Sistem

Tahap ini adalah tahap pengujian terakhir yang digunakan untuk mengetahui apakah aplikasi system rekomendasi yang dikembangkan untuk rekomendasi produk tas UKM Reviora telah berjalan dengan sesuai metode *Item-Based Collaborative Filtering* yang digunakan. Pengujian Sistem dilakukan dengan cara setiap pelanggan mencoba langsung pada aplikasi system rekomendasi ini, dimana inputan kriteria yang diinginkan oleh user sesuai dengan kriteria user masing-masing. Dari 30 data yang diperoleh dapat dihitung rnenggunakan rurnus MSE (*Mean Squared Error*) [6]. Sistern rekornendasi tas rnenggunakan metode *Item-Based Collaborative Filtering* memiliki.

Tabel 6. Perhitungan Akurasi Prediksi Sistem

No	Nama Produk	Nilai Aktual	Prediksi	Square Error
1	Souvenir Dompet Besar	1	4.38	11
2	Souvenir Dompet Kecil	4	3.86	0
3	Dompet Wanita Clutch	3	3.7	0
4	Tas Pesta	5	4.54	0
5	Souvenir Dompet Besar	5	4.08	1
6	Dompet Begel	5	3.89	1
7	Dompet Kecil	4	3.74	0
8	Tas PKK Perahu	4	3.23	1
9	Souvenir Dompet Besar	2	4.66	7
10	Dompet Wanita Clutch	2	3.8	3.24
11	Tas Belanja	4	3.64	0
12	Souvenir Dompet Kecil	5	3.6	2
13	Dompet Lipat Clutch	5	3.35	3
14	Tas PKK Perahu	5	3.34	3
15	Tas Pesta	5	4.84	0
16	Souvenir Dompet Besar	5	4.11	1
17	Souvenir Dompet Kecil	5	3.66	2
18	Tas PKK Perahu	5	3.28	3
19	Dompet Lipat Clutch	5	3.24	3
20	Tas Pesta	5	4.86	0
21	Tas PKK Perahu	5	4.31	0
22	Souvenir Dompet Besar	5	3.87	1

23	Souvenir Dompet Kecil	3	3.7	0
24	Tas PKK Perahu	4	3.32	0
25	Souvenir Dompet Kecil	4	4.36	0
26	Tas Belanja	3	4.11	1
27	Dompet Wanita Clutch	3	3.9	1
28	Tas PKK Perahu	2	3.75	3
29	Dompet Wanita Clutch	3	3.73	1
30	Tas Pesta	5	4.87	0
	Total	121	118	-
	MSE	-	**1.66**	-
	Average	-	3.92	2

KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan pengujian system dengan sebanyak 30 data, maka aplikasi system rekomendasi produk tas UKM Reviora ini hampir dikatakan tidak menemui kesalahan rekomendasi. Hal ini terbukti dengan nilai MSE sebesar 1,66. Dari nilai tersebut dapat dikatakan bahwa aplikasi system rekomendasi produk tas UKM Reviora ini telah berjalan dengan baik. Dan penelitian ini dapat dinyatakan berhasil melakukan rekomendasi dengan akurat kepada user atau pelanggan UKM Reviora.

DAFTAR PUSTAKA

[1] S. Khadafi, A. Salim, and R. Prabowo, "Rancang Bangun Website UKM Reviora Tanggulangin Sidoarjo Menggunakan Metode Waterfall Sebagai Media Pemasaran Online," *SNTEKPAN VII, ITATS, Surabaya*, pp. 705–710, 2019.

[2] S. Khadafi, S. H. Ichwanto, M. A. Salim, and C. Anam, "PERANCANGAN WEBSITE DAN AKUN SOSIAL MEDIA UNTUK UKM REVIORA TANGGULANGIN SIDOARJO GUNA MENGHADAPI ERA INDUSTRI 4.0," *Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat I, Universitas Ciputra Surabaya*, pp. 13–19, Sep. 2019.

[3] C. Anam, A. Nur Rochman, A. Fauzi, A. Nindyapuspa, and S. Khadafi, "Perancangan Desain Logo 'R3-Viora' sebagai Identitas Baru UKM Viora Collection, Tanggulangin, Sidoarjo," *JAST*, vol. 3, no. 1, p. 50, Jun. 2019, doi: 10.33366/jast.v3i1.1287.

[4] F. Nugroho and M. I. Rahayu, "SISTEM REKOMENDASI PRODUK UKM DI KOTA BANDUNG MENGGUNAKAN ALGORITMA COLLABORATIVE FILTERING," vol. 2, no. 3, p. 9, 2020.

[5] B. Prasetyo, H. Haryanto, S. Astuti, E. Z. Astuti, and Y. Rahayu, "Implementasi Metode Item-Based Collaborative Filtering dalam Pemberian Rekomendasi Calon Pembeli Aksesoris Smartphone," *Jurnal Eksplora Informatika*, vol. 9, no. 1, pp. 17–27, Sep. 2019, doi: 10.30864/eksplora.v9i1.244.

[6] R. Utami and S. Khadafi, "The Implementation of Economic Order Quantity for Raw Material Planning in SME Producing Terasi Crackers," p. 6, 2018.

SNESTIK

SEMINAR NASIONAL TEKNIK ELEKTRO, SISTEM INFORMASI DAN TEKNIK INFORMATIKA

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi

Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

ISSN: 2775-5126

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik