



## **BUKU PROSIDING**

**SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI DAN ILMU KOMPUTER  
(2022)**

**TEMA:**

***“Inovasi Digital Menjadi Technopreneurship Di Era Society 5.0.”***

**Universitas Prima Indonesia  
Medan, 17 November 2022**

**Penerbit :  
UNPRI PRESS  
(ANGGOTA IKAPI)**

**ISBN  
978-623-7911-97-5**

**BUKU PROSIDING**  
**SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI DAN ILMU KOMPUTER**  
**2022**

*“Inovasi Digital Menjadi Technopreneurship Di Era Society 5.0.”*

**Organizing Committee:**

**Panitia Pengarah**

Pembina	:	Abdi Dharma, S.Kom., M.Kom.
Penasehat	:	Mardi Turnip, S.Kom., M.Kom.
Ketua Panitia	:	Tajrin, S.Kom., M.Kom.
Wakil Ketua	:	Reyhan Achmad Rizal, S.Kom. M.Kom.
Sekretaris	:	Ertina Barus, S.T., M.Kom.
Bendahara	:	Siti Aisyah, S.Kom., M.Kom.

**Steering Committee**

**Publikasi**

Koordinator	:	Yonata Laia, S.Kom., M.Kom.
Anggota	:	Jepri Banjarnahor, S.Kom., M.Kom.

**Bidang Artikel**

Koordinator	:	Yoga Tri Nugraha, S.T., M.T.
Anggota	:	Anita Christine Sembiring, S.T., M.T.
	:	Prof. Ir. Bhakti Alamsyah, M.T., Ph.D.
	:	Mawaddah, S.Kom., M.Kom.
	:	Oloan Sihombing, S.Kom., M.Kom.
	:	Siti Aisyah, S.Kom., M.Kom.

**Bidang Design Website**

Koordinator	:	Evta Indra, S.Kom., M.Kom.
Anggota	:	Mahasiswa

**Bidang Design Flyer**

Koordinator	:	Saut Parsaoran Tamba, S.Kom., M.Kom.
Anggota	:	Mahasiswa

**Bidang Acara**

Koordinator	:	Windania Purba, S.Kom., M.Kom.
Anggota	:	Yennimar, S.Pd., M.Kom.
	:	Christin Erniati Panjaitan, S.T., M.Sc.

**Bidang Penerima**

<b>Tamu</b>	:	N. Priya Dharshinni, M.Kom.
Koordinator	:	Marlince N. K. Nababan, M.Kom.

Anggota

Sumita Wardani, M.Kom.  
Anita, M.Kom.

**Bidang Dokumentasi**

Koordinator :

Yoga Tri Nugraha, S.T., M.T.

Anggota :

Honoratus Irpan Sinurat, S.Pd.

**Bidang Technical**

**Chair**

Koordinator :

Saut Dohot Siregar, S.Pd., M.Pd.

Anggota :

Despaleri Perangin-angin, S.Si., M.Si.

Irwan Budiman, S.T., M.T.

Dhanny Rukmana Manday, S.T., M.T.

Arif Hamied Nababan, S.Kom., M.T.I

Delima Sitanggang, S.Kom., M.Kom.

**Bidang Perlengkapan**

Koordinator :

Hendra Handoko S Pasaribu, M.Kom.

Anggota :

Rico Wijaya Dewantoro, M.Kom.

**Moderator** :

Dr. Mohammad Irfan Fahmi.

Meyga Fitri Handayani Nasution, M.T.

H. M Diarmansyah Batubara, M.Kom.

**Reviewer** :

Prof. Ir. Bhakti Alamsyah, M.T., Ph.D.

Dr. Poltak Sihombing

Muhammad Irwanto, S.T., M.T., Ph.D.

**Editor** :

Yonata Laia, M.Kom.

Yoga Tri Nugraha, S.T., M.T.

N. Priya Dharshinni, M.Kom.

Penerbit :

**UNPRI PRESS**

Universitas Prima Indonesia

Alamat Redaksi:

Jl. Sampul Medan.

Kec. Medan Petisah, Kota Medan, Sumatera Utara, 20111

Telp. (061) 4578890

<http://snitik.unprimdn.ac.id/>

e-mail : [snitik@unprimdn.ac.id](mailto:snitik@unprimdn.ac.id)

## KATA PENGANTAR

Kegiatan Seminar Nasional Inovasi Teknologi dan Ilmu Komputer (SNITIK 2022) merupakan kegiatan yang rutin diadakan Fakultas Teknologi dan Ilmu Komputer, Universitas Prima Indonesia (FTIK UNPRI). Pada awalnya seminar ini dinamakan Semnas FTIK dan dilaksanakan selama 4 tahun, setelah itu namanya diubah menjadi SNITIK dengan ruang lingkup yang lebih luas. Di tahun kedelapan dilaksanakannya Seminar ini, diangkat tema *“Inovasi Digital Menjadi Technopreneurship Di Era Society 5.0.”*. Dampak Pandemi Covid-19 sangat mempengaruhi beberapa sektor industri dan usaha global. Hal ini yang menunjukkan lapangan usaha sekarang sangat berhubungan erat dengan teknologi. Sehingga perlunya memanfaatkan teknologi dalam mengembangkan model bisnis baru untuk menciptakan peluang usaha. Kondisi ini mendorong industri menggunakan sumber daya manusia lulusan perguruan tinggi yang kompeten dan memiliki jiwa techopreneur.

Dalam seminar ini narasumber juga akan memberikan tips dan trik dan propek menjadi technopreneur pada masa pandemi ini sehingga dapat memunculkan minat mahasiswa dapat membaca peluang untuk menjadi seorang techopreneur yang sukses. Harapannya dari terselenggaranya seminar ini maka peserta yang terdiri dari kalangan mahasiswa FTIK UNPRI (**Teknik Elektro, Teknik Industri, Teknik Informatika, Arsitektur dan Sistem Informasi**) dan peserta pemakalah dapat terbangun wawasan dan ketertarikannya serta berperan dalam mendukung perkembangan kemajuan teknologi dalam perkembangan technopreneurship terutama di Indonesia.

### **Adapun tujuan dari kegiatan ini adalah**

- Meningkatkan wawasan mahasiswa dan peserta pemakalah di bidang teknologi dan telekomunikasi.
- Peserta memahami perkembangan technopreneurship terutama di indonesia
- Memberikan kontribusi konkret dalam menangani masalah pengangguran intelektual.
- Mengembangkan semangat kewirausahaan di dunia perguruan tinggi.
- Peserta di didik mampu menjadi pelaku usaha yang kreatif dan inovatif sesuai dengan bidang yang digeluti
- Peserta mengetahui peran technopreneur dalam perkembangan marketplace terutama terhadap perkembangan produk UMKM

- Meningkatkan motivasi peserta dalam mendukung perkembangan teknologi dan jaringan telekomunikasi.

Dalam Seminar Nasional Inovasi Teknologi dan Ilmu Komputer (SNITIK) 2022 ini topik-topik makalah diperluas terkait inovasi dan teknologi informasi dibidang pariwisata, pendidikan, sosial budaya, pertanian, perikanan, dan wirausaha. Selanjutnya, para penulis/pemakalah diundang untuk memasukkan makalah dengan topik sebagai berikut (tapi tidak dibatasi hanya pada topik-topik ini): “Kecerdasan Buatan, Kriptografi, Natural Language Processing, Teknik Kompilasi, Komputer Grafis dan Animasi, Jaringan Komputer, Image Processing, Visi Komputer, Sistem Terdistribusi, Multimedia, Sistem Pendukung Keputusan, Sistem Informasi Geografis, Aplikasi Mobile, Data Mining, Big Data, E-learning, E- Commerce, Cloud Computing, Customers Relationship Management, Software As a Services, Supply Chain, Sustainable Design, Product and Services Design, Logistik dan Sistem Transportasi, Ergonomic, Sensor and Control System, Mechatronics and Robotics, Vending Machine Design, Radio Frequency Control, Game Console Design, Biomedical Instrumentation, Internet of Things, Signal Processing, Gesture Devices Implementation”.

Seminar ini merupakan sasaran diskusi ilmiah, komunikasi dan pertukaran informasi bagi para akademisi, peneliti, praktisi, pemerintah dan stakeholder lainnya untuk pengembangan inovasi teknologi. Panitia SNITIK 2022 menerima Extende Abstrak sebanyak 25 hasil penelitian dari peneliti beberapa dosen serta mahasiswa baik yang berada di kampus wilayah sumatera utara dan di luar sumatera utara.

Selamat melaksanakan rangkaian kegiatan SNITIK 2022, semoga bermanfaat tidak hanya bagi peserta, tetapi juga untuk kemajuan pembangunan di daerah yang secara langsung dan tidak langsung dapat berkontribusi untuk meningkatkan kemajuan dan kecerdasan, serta kemakmuran dan kesejahteraan bangsa Indonesia

**Medan, November 2022**

Panitia SNITIK 2022  
Fakultas Teknologi dan Ilmu Komputer  
Universitas Prima Indonesia

## DAFTAR ISI

Kata Pengantar .....	i
Daftar Isi .....	iii
Pengaruh Jumlah Alkil Benzen Sulfonat Pada proses Pemurnian Oli Bekas menjadi Base Oil terhadap Viskositas Kinematik dan Flash Point .....	1
<b>Poltak Evencus Hutajulu, Juna Sihombing, Krissandarta Tarigan</b>	
Usulan Perbaikan Peningkatan Kualitas Pelayanan Instalasi Rawat Inap dengan Metode Lean Service dan Six Sigma .....	12
<b>Uni Pratama Pebrina Tarigan, Cristanto, Indira Ruth S. Damanik, Ukurta Tarigan</b>	
Analisis Prediktif Terhadap Pendaftaran Pasien Rawat Jalan Di Rumah Sakit.....	18
<b>Mawaddah Harahap, Muhammad Ridho, Vinson, James Wijaya, Nicholas, Filbert</b>	
Analisis Perbandingan Menggunakan Metode TOPSIS dan WASPAS Dalam Penentuan Karyawan Teladan .....	37
<b>Sri Wahyuni, Rizki Muliono, Nurul Khairina, Muhathir</b>	
Analisis Sistem Informasi Penagihan Pelanggan pada Perusahaan Bidang Konstruksi Barang dan Jasa Medan .....	47
<b>Palma Juanta, Sumita Wardani, Delima Sitanggang, Ryo Benhard Dahlian</b>	
Perancangan website Menggunakan HTML, CSS, JS Pada PT. Tiga Bintang Kreasi .....	58
<b>Muhardi Saputra, Saut Parsaoran Tamba, Oloan Sihombing, Matthew Oullanley Lee</b>	
Rancang Bangun Sistem Pemasaran UMKM Sumatera Utara Dengan Pendekatan Motode OOAD .....	64
<b>Rina Anugrahwaty, AJulio Padly Sembiring, Sharfina Faza, Meryatul Husna</b>	
Rancang Bangun Aplikasi E-learning Berbasis Web Dengan Implementasi Algoritma <i>Fisher Yates Shuffel</i> Dalam Pengacakan Soal Ujian.....	74
<b>Irfansyah, Rizki Muliono, Susilawati</b>	
<i>Implementasi Decision Support System</i> Dalam Menentukan Siswa Penerima Dana BOS Dengan Menggunakan Metode WASPAS.....	85
<b>Napisah, Rizki Muliono, Nurul Khairina, Muhathir</b>	
Analisis Data Mining Metode Decision Tree Algoritma C4.5 Penentuan Karakteristik Kepribadian Siswa-Siswi .....	96
<b>Purwa Hasan Putra, Desilia Selvida</b>	
Sistem Informasi Dalam Penyampaian Laporan Fisik Dan Keuangan Pada Dinas Pertanian Dan Pangan Berbasis Web.....	101
<b>Cut Lika Mestika Sandy</b>	
Tinjauan Fasad Gedung Kuliah HKBP Nommensen Medan.....	109
<b>Rahma Wardani Siregar, Meyga Fitri Handayani Nasution, Destia Farahdina, Sari Desi Minta Ito Simbolon</b>	
Tinjauan interaksi sosial dalam konsep <i>behavior setting</i> pada desain kedai kopi ( <i>Starbucks Focal Point Medan</i> .....	118
<b>Destia Farahdina, Meyga Fitri Handayani Nasution, Rahma Wardani Siregar,</b>	

**Sari Desi Minta Ito Simbolon**

Pengaruh sistem warna pencahayaan buatan terhadap aktifitas pameran karya mahasiswa di ruang studio arsitektur ..... 128

**Sari Desi Minta Ito Simbolon, Meyga Fitri Handayani Nasution**

System Pengelolaan Kualitas Kinerja Pegawai Pada Kantor Kelas II TPI Sibolga ..... 139

**Mardi Turnip, Windania Purba, Saut Parsaoran Tamba, Oktoberto Perangin-Angin**

Analisis Penerapan Kurikulum Komputer Tahun 2020 Pada Program Studi Sistem Informasi Universitas Prima Indonesia ..... 149

**Delima Sitanggang, Evta Indra, Marlince Novita Karoseri Nababan, Nicholas**

Kajian Jalur Pejalan Kaki di Jalan Kl. Yos Sudarso Medan ..... 159

**Meyga Fitri Handayani Nasution, Sari Desi Minta Ito Simbolon, Rahma Wardani Siregar, Destia Farahdina**

Pengaruh Pemodelan Jumlah Kutub Terhadap Kecepatan Rotor Pada Generator ..... 169

**Yoga Tri Nugraha, Muhammad Irwanto, Dewi Sholeha**

Penerapan Metode Forcasting dalam Menentukan Jumlah Siswa Baru Menggunakan Algoritma Simple Linear Regression ..... 175

**Tajrin, Maikel**

Analisis Bauran Pemasaran Produk Pasta Gigi Dentova Dengan Metode (5P) ..... 177

**Sri Wahyuni Tarigan, Christine Erniati Panjaitan, Zufri Hasrudy siregar**

Identifikasi Penyebab dan Pemetaan Risiko Downtime Mesin Crane dengan menggunakan Fishbone Diagram dan Risk Matrix ..... 180

**Irwan Budiman, Widya Fernanda Putri, Jusra Tampubolon, Marwan Buulolo, Wilson**

Aplikasi Pengelolaan Data Jemaat Gereja HKBP Jalan Simalingkar B dari Sisi *Back-End* ..... 186

**Saut Dohot Siregar, Vedi Yordan**

Identifikasi Kerusakan Mesin dengan Pendekatan Failure Mode and Effect Analysis ..... 193

**Irwan Budiman, Grace Aloina, Uni Pratama Pebrina Tarigan, Josua Fransiskus Pangaribuan, Arun Persat**

Algoritma Genetika pada Sistem Penjadwalan Shift Kerja Perusahaan Berbasis Permintaan ..... 198

**Nina Aulia Ramadhani, Intan Dzikria**

# Pengaruh Jumlah Alkil Benzen Sulfonat Pada proses Pemurnian Oli Bekas menjadi Base Oil terhadap Viskositas Kinematik dan Flash Point

<sup>1</sup>Poltak Evencus Hutajulu, <sup>2</sup>Juna Sihombing, <sup>3</sup>Krissandarta Tarigan

<sup>1</sup>Politeknik Teknologi Kimia Industri Medan

Junasihombing\_88yahoo.co.id

**Abstrak.** Jumlah kendaraan bermotor semakin meningkat setiap tahunnya. Data dari Biro Pusat statistik menunjukkan jumlah kendaraan bermotor pada tahun 2017 adalah 137.211.818 unit, dan meningkat menjadi 146.858.759 unit pada tahun 2018. Peningkatan tersebut mengakibatkan kebutuhan minyak pelumas semakin besar. Alternatif yang dapat dilakukan untuk menambah pasokan oli adalah dengan melakukan pemurnian terhadap oli bekas menjadi base oil dengan metode acid-clay treatment, menggunakan asam sulfat pekat (0,5%) dan tanah lempung berupa zeolit sebanyak 8 gram untuk 500 ml oli bekas. Pada penelitian ini, proses pemurnian oli bekas menggunakan alkil benzen sulfonat sebagai surfaktan 2%, 5%, 10%, 12,5, 15% dan 17% (v/v) proses pemurnian. Persentasi ABS yang ditambahkan sangat mempengaruhi nilai viskositas kinematik base oil yang ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi sebesar 0,8844. Persentasi ABS yang ditambahkan sangat mempengaruhi nilai flash point base oil yang ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi sebesar 0,9877. Nilai viskositas kinematik optimum yang diperoleh pada penelitian diperoleh pada penambahan ABS 12,5% yaitu sebesar 3,9154 Cst. Nilai flash point optimum yang diperoleh pada penelitian diperoleh pada penambahan ABS 12,5% yaitu sebesar 3,9154 Cst. Nilai viskositas kinematik dan flash point telah memenuhi SNI 7069.

## 1. Pendahuluan

Jumlah kendaraan bermotor semakin meningkat setiap tahunnya. Data dari Biro Pusat statistik menunjukkan jumlah kendaraan bermotor pada tahun 2017 adalah 137.211.818 unit yang terdiri dari mobil penumpang 15.423.968 unit, mobil bis 2.509.258 unit, mobil barang 7.289.910 unit, dan 111.988.683 unit sepeda motor. Pada tahun 2018 meningkat setiap tahunnya hingga menjadi 146.858.759 unit yang terdiri dari 16.440.987 unit mobil penumpang, 2.538.182 unit mobil bis, 7.778.544 unit mobil barang, dan 120.101.047 unit sepeda motor. Peningkatan jumlah kendaraan ini tentu mengakibatkan akan bertambahnya minyak pelumas/oli yang dibutuhkan. Kebutuhan pelumas berbanding lurus dengan limbah yang dihasilkan. Semakin banyak kebutuhan pelumas, maka sumber energi minyak bumi yang merupakan bahan dasar pembuatan pelumas semakin berkurang (Siswanti, 2010). Salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk menambah pasokan minyak pelumas (oli) adalah dengan melakukan proses pemurnian terhadap oli bekas. Proses pemurnian oli bekas menjadi base oil dapat dilakukan dengan metode acidclay treatment yang menggunakan asam kuat seperti asam sulfat dan tanah lempung di dalam prosesnya. Asam kuat digunakan untuk bereaksi dengan oksigen, nitrogen dan senyawa berbasis sulfur, aspal dan resin-resin, serta komponen logam yang dapat larut membentuk sludge. Tanah lempung seperti bentonit digunakan untuk mereduksi warna dan bau oli bekas (Princewill dan Sunday, 2010). Proses pengolahan oli bekas menjadi base oil pernah dilakukan oleh Sani (2010). Pengolahan dilakukan dengan menguji fenol tanpa adsorben sebagai media penjernih. Jika pelumas yang digunakan pada mesin tidak jernih maka akan mberbahaya dan erusak ozon akibat emisi dan gas buang yang dihasilkan karena oli bekas merupakan limbah B3 (Supriyanto, 2008). Penelitian ini dimaksudkan untuk mempelajari proses pemurnian oli



bekas menjadi base oil dengan menggunakan metode acid-clay treatment dengan menggunakan asam sulfat, alkil bensensulfonat (ABS) pada proses pemurnan, serta menggunakan zeolite untuk menyerap warna dan bau, sehingga diharapkan dapat memperoleh base oil yang sesuai standar ASTM.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1 Oli

Oli adalah zat yang berfungsi melumasi mesin. Banyak ragam dan macam oli mesin. Bergantung jenis penggunaan mesin itu sendiri yang membutuhkan oli yang tepat untuk menambah atau mengawetkan usia pakai (life time) mesin. Oli berfungsi sebagai bahan pelumas agar mesin berjalan mulus dan bebas gangguan. Sekaligus berfungsi sebagai pendingin dan penyekat. Oli mengandung lapisan-lapisan halus, berfungsi mencegah terjadinya benturan antar logam dengan logam komponen mesin seminimal mungkin, mencegah goresan atau keausan. Untuk beberapa keperluan tertentu, aplikasi khusus pada fungsi tertentu, oli dituntut memiliki sejumlah fungsi-fungsi tambahan. Mesin diesel misalnya, secara normal beroperasi pada kecepatan rendah tetapi memiliki temperatur yang lebih tinggi dibandingkan dengan Mesin bensin. Mesin diesel juga memiliki kondisi kondusif (peluang) yang lebih besar yang dapat menimbulkan oksidasi oli, penumpukan deposit dan perkaratan logam-logam bearing. Minyak pelumas berfungsi sebagai melumasi, pelindung, dan pembersih bagian bagian dalam mesin. Kode pada pengenalan oli adalah berupa huruf SAE yang merupakan singkatan dari Society of Automotive Engineers. Selanjutnya angka yang mengikuti dibelakangnya, menunjukkan tingkat kekentalan oli tersebut. SAE 40 atau SAE 15W-50, semakin besar angka yang mengikuti kode oli menandakan semakin kentalnya oli tersebut. Sedangkan huruf W yang terdapat dibelakang angka awal, merupakan singkatan dari winter. SAE 15 W50, berarti oli tersebut memiliki tingkat kekentalan SAE 10 untuk kondisi suhu dingin dan SAE 50 pada kondisi suhu panas. Sementara itu dalam kondisi panas normal, idealnya oli akan bekerja pada kisaran angka kekentalan 40-50 menurut standar SAE (SAE Euro 2012)

### 2.2 Sifat-sifat Oli

1. Lubricant, oli mesin berfungsi melumasi permukaan logam yang saling bergesekan satu sama lain dalam blok silinder.
2. Coolant, Oli mesin yang bersirkulasi di sekitar komponen mesin untuk menurunkan suhu logam dan menyerap panas serta memindahkannya ke tempat lain.
3. Sealant, oli mesin dapat membentuk sejenis lapisan film di antara piston dan dinding silinder, oleh karena itu oli mesin berfungsi sebagai perapat untuk mencegah kemungkinan kehilangan tenaga.
4. Detergent, kotoran atau lumpur hasil dari pembakaran yang tertinggal dalam komponen mesin.
5. Pressure absorbtion, oli mesin dapat meredam dan menahan tekanan mekanikal setempat yang terjadi dan bereaksi pada komponen mesin yang dilumasi.

### 2.3 Jenis-jenis Oli

Oli terbagi menjadi 2 jenis, yaitu oli mineral dan oli sintetis. Oli mineral terbuat dari oli berbahan dasar (base oil) yang diambil dari minyak bumi yang telah diolah dan disempurnakan dan ditambah dengan zat - zat aditif untuk meningkatkan kemampuan dan fungsinya. Beberapa pakar mesin memberikan saran agar jika telah biasa menggunakan oli mineral selama bertahun-tahun maka jangan langsung menggantinya dengan oli sintetis dikarenakan oli sintetis umumnya mengikis deposit (sisa) yang ditinggalkan oli mineral sehingga deposit tadi terangkat dari tempatnya dan mengalir ke celah-celah mesin sehingga mengganggu pemakaian mesin. Oli Sintetis biasanya terdiri atas Polyalphaolifins yang diperoleh dari bagian terbersih dari pemilahan dari oli mineral, yakni gas. Senyawa ini kemudian dicampur dengan oli mineral. Inilah mengapa oli sintetis bisa dicampur dengan oli mineral dan sebaliknya. Basis yang paling stabil adalah polyol-ester (bukan bahan baku polyester), yang paling sedikit bereaksi bila dicampur dengan bahan lain. Oli sintetis cenderung tidak mengandung bahan karbon reaktif, senyawa yang sangat tidak bagus untuk oli karena cenderung

bergabung dengan oksigen sehingga menghasilkan acid (asam). Pada dasarnya, oli sintetis didesain untuk menghasilkan kinerja yang lebih efektif dibandingkan dengan oli mineral.

Menurut bentuknya pelumas dikelompokkan menjadi tiga, yaitu :

1. Liquid (pelumas cair), misalnya pelumas motor bakar, pelumas hidrolis.
2. Semi Liquid , misalnya grease,
3. Solid (pelumas padat), pelumas jenis dikarenakan sifat dari material kontak itu sendiri yang sudah licin,biasanya digunakan pada mesin di industri makanan.

#### 2.4. Kualitas Oli

Kualitas oli disimbolkan oleh API (American Petroleum Institute). Simbol terakhir SN untuk tahun 2017 SM Untuk tahun 2014 SL untuk Tahun 2001. Walau begitu, simbol makin baru tetap bisa dipakai untuk kategori sebelumnya. Seperti API SJ baik untuk SH, SG, SF dan seterusnya. Sebaliknya jika mesin kendaraan menuntut SJ maka tidak bisa menggunakan tipe SH karena mesin tidak akan mendapat proteksi maksimal sebab oli SH didesain untuk mesin yang lebih lama. Ada dua tipe API, S (Service) atau bisa juga (S) diartikan Spark plug ignition (pakai busi) untuk mobil MPV atau pikip bermesin bensin. C (Commercial) diaplikasikan pada truk heavy duty dan mesin diesel. Contohnya kategori C adalah CF, CF-2, CG-4. Bila menggunakan mesin diesel pastikan memakai kategori yang tepat karena oli mesin diesel berbeda dengan oli mesin bensin karena karakter diesel yang banyak menghasilkan kontaminasi jelaga sisa pembakaran lebih tinggi. Oli jenis ini memerlukan tambahan aditif dispersant dan detergent untuk menjaga oli tetap bersih Sebagai tambahan, bila oli yang digunakan sudah tipesintetik maka tidak perlu lagi diberikan bahan aditif lain karena justru akan mengurangi kinerja mesin bahkan merusaknya.

#### 2.5 Kontaminasi Oli

Kontaminasi terjadi dengan adanya benda-benda asing atau partikel pencemar di dalam oli. Terdapat delapan macam benda pencemar biasa terdapat dalam oli yakni :

- a. Keausan elemen. Keausan elemen menunjukkan beberapa elemen biasanya terdiri dari tembaga, besi, chrominium, aluminium, timah, molybdenum, silikon, nikel atau magnesium.
- b. Kotoran atau jelaga. Kotoran dapat masuk kedalam oli melalui embusan udara lewat selasela ring dan melauai sela lapisan oli tipis kemudian merambat menuruni dinding selinder. Jelaga timbul dari bahan bakar yang tidak habis. Kepulan asam hitam dan kotornya filter udara menandai terjadinya jelaga.
- c. Bahan Bakar-Air Air merupakan produk sampingan pembakaran dan biasanya terjadi melalui timbunan gas buang. Air dapat memadat di crankcase ketika temperatur operasional mesin kurang memadai.
- d. Ethylene glycol (anti beku)
- e. Produk-produk belerang/asam. Produk-produk oksidasi mengakibatkan oli bertambah kental. Daya oksidasi meningkat oleh tingginya temperatur udara masuk
- f. Produk-produk Nitrase. Nitrase tampak pada mesin berbahan bakar gas alam.

#### 2.6 Oli Bekas

Oli bekas atau minyak pelumas bekas umumnya dihasilkan dari penggunaan minyak pelumas atau oli. Minyak pelumas umumnya digunakan oleh peralatan yang sedang bergerak, atau mesin, atau mesin kendaraan bermotor seperti sepeda motor, mobil, dan truk serta dapat bersumber dari mesin generator listrik (genset). Oli bekas termasuk limbah B3. Menurut PP Limbah B3 Oli bekas bersumber dari : Sumber Tidak Spesifik. Minyak pelumas bekas dari sumber tidak spesifik merupakan Limbah B3 yang pada umumnya bukan berasal dari proses utamanya, tetapi berasal dari kegiatan antara lain pemeliharaan alat, pencucian, pencegahan korosi atau inhibitor korosi, pelarutan kerak, dan pengemasan. (Penjelasan Pasal 3 Ayat (3) Huruf a). Limbah B3 (Barang Berbahaya dan Beracun) kategori Limbah B3 cair yang mengandung logam berat dari bensin atau mesin

bermotor. Dalam oli bekas terkandung sejumlah sisa hasil pembakaran yang bersifat asam dan korosif, deposit, dan logam berat yang bersifat karsinogenik yang dapat mengakibatkan penyakit kanker. Oli Bekas merupakan salah satu jenis cairan kental yang berasal dari hasil pemakaian mesin motor, mobil, atau alat penggerak lainnya. Ditinjau dari komposisi kandungannya, oli bekas terdiri dari campuran hidrokarbon, bahan kimia aditif, beberapa sisa hasil pembakaran yang bersifat deposit, asam korosif, dan logam berat yang bersifat karsinogenik. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 mengenai Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, Oli bekas merupakan salah satu kategori bahan pencemaran yang masuk kedalam limbah bahan berbahaya dan beracun. Akibat kandungannya yang berbahaya, proses pembuangan hingga pengolahan oli bekas memerlukan tindakan yang tepat dan benar untuk mengurangi tingkat risikonya bagi lingkungan.

## 2.7 Bahaya atau dampak negatif oli

Bekas jika Dibuang Sembarangan Kandungan oli bekas yang reaktif, mutagenik, karsinogenik dan sebagainya tentu saja dapat memberikan dampak negatif apabila oli bekas dibuang sembarangan tanpa memperhatikan persyaratan pengelolaan sesuai peraturan yang berlaku.

Adapun dampak-dampak negatif oli bekas jika dibuang sembarangan adalah sebagai berikut:

1. Mengganggu kesehatan masyarakat
2. Pencemaran air
3. Pencemaran tanah
4. Mudah terbakar
5. Pencemaran udara
6. Gangguan pada ekosistem

## 2.8 Pemurnian Oli

Bekas menjadi Base Oil Menurut (Lailan Ni'mah, 2017) dalam penelitian yang berjudul "Pengolahan Limbah Minyak Pelumas dengan Menggunakan Metode Elektrokoagulasi" Kendaraan bermotor dan penggunaan mesin pabrik adalah pengguna minyak pelumas terbesar. Limbah yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor dan mesin pabrik dimasukkan ke dalam limbah B3 yang membutuhkan penanganan khusus. Ada banyak metode yang dapat digunakan untuk menangani limbah pelumas, seperti elektroplate, adsorpsi, asam tanah liat perawatan dan elektrokoagulasi. Dalam studi ini digunakan elektrokoagulasi karena metode ini mudah dan tidak terlalu berbahaya karena tidak ada penambahan bahan kimia. Tujuan penelitian ini menggunakan metode elektrokoagulasi menggunakan elektrode aluminium dan stainless steel dan efek waktu untuk mengurangi Fe konten logam. Elektrokoagulasi ini memperlakukan pelumasan limbah minyak secara elektrik sehingga ion hadir dalam limbah diserap oleh koagulan pengikat yang dilepaskan elektroda sehingga akan ada ikatan antara ion logam dengan koagulan. Penelitian ini dilakukan reaktor pertama yang berisi limbah minyak pelumas yang mengandung Fe hingga 1000mL. Anoda (aluminium) dihubungkan ke kutub positif, sedangkan katoda (baja tahan karat) terhubung ke kutub negatif dari rectifier saat ini (adaptor). Arus listrik melewati anoda dan katoda menyebabkan perpindahan elektron dari katoda ke anoda. Variasi tegangan digunakan adalah 12 volt, 18 volt dan 24 volt dan 5A arus kuat dengan pengadukan panjang setiap variasi selama 2 jam, 2,5 jam dan 3 jam dan piring piring variasi yang digunakan adalah 100mm × 25mm × 0.5 mm, 100mm × 50mm × 0.5 mm dan 100mm × 75mm × 0.5 mm. Hasil yang paling efektif dalam studi menggunakan elektrokoagulasi dengan 24 volt tegangan dengan waktu 3 jam untuk plat 100mm× 75mm × 0.5 mm Fe isi sisa logam 26,47 ppm. Menurut ( I Nyoman Suparta, 2015) dalam penelitian yang berjudul " Daur Ulang Oli Bekas Menjadi Bahan Bakar Diesel Dengan Proses Pemurnian Menggunakan Media Asam Sulfat Dan Natrium Hidroksida" penggunaan bio diesel yang terbuat dari tumbuh –tumbuhan pada mesin diesel berbagai penelitian dan upaya telah dilakkan untuk menghemat bahan bakar solar. Pada mesin konvensional dan alat transportasi yang ada

juga gencar dilakukan pencarian energi alternatif untuk menghemat pemakaian bahan bakar minyak. Maka dapat dicari suatu cara memanfaatkan oli bekas sebagai bahan bakar karena mudah terbakar dan memiliki nilai energi. Oleh karena itu dengan proses yang murah dan mudah memanfaatkan pelumas bekas sebagai bahan bakar mesin diesel.

## 2.9 Viskositas Kinematik Oli

Viskositas adalah tegangan geser pada bidang fluida perunit perubahan kecepatan terhadap bidang normal. Viskositas memiliki satuan  $\text{mm}^2/\text{s}$  atau centistoke (cSt), semakin tinggi nilai viskositas pelumas akan semakin kental. Standarisasi viskositas bermacam – macam antara lain SAE, API, ASTM, ISO dan lain-lain. Pelumas di Indonesia biasanya menggunakan lebih dari satu standar, dan yang paling sering digunakan adalah SAE (Darmanto, 2011).

## 2.10 Flash Point

Flash Point atau titik nyala dari suatu minyak adalah suhu terendah dimana minyak dipanasi dengan peralatan standar hingga menghasilkan uap yang dapat dinyalakan dalam pencampuran dengan udara. Titik nyala secara prinsip ditentukan untuk mengetahui bahaya terbakar produk-produk minyak bumi. Dengan mengetahui titik nyala suatu produk minyak pelumas, kita dapat mengetahui kondisi maksimum yang dapat dihadapi minyak pelumas tersebut. Salah satu contoh dari pentingnya informasi ini adalah untuk menentukan jenis minyak pelumas yang tepat untuk digunakan didalam sistem hidrolis tekanan tinggi seperti pada pesawat terbang atau pada alat penempa bertekanan tinggi, dimana kebocoran minyak dari saluran pipa dapat menyebabkan terjadinya musibah dengan adanya kontak dari minyak yang tumpah dengan logam yang sangat panas. Titik nyala merupakan sifat fisika minyak yang sangat penting yang harus diketahui dari produk-produk hasil pengolahan minyak bumi, baik itu minyak pelumas, bahan bakar maupun produk lainnya. Dengan diketahi titik nyala suatu produk minyak kita dapat menerapkan produk tersebut dengan tepat. Hal ini berarti memberikan perlindungan pada mesin yang menggunakan dan memberikan keamanan pada orang yang menanganinya.

## 3. Hasil Dan Pembahasan

### 3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pengembangan Jurusan Teknik Kimia di PTKI Medan, pada bulan Januari sampai dengan Oktober 2022.

### 3.2. Tahapan Penelitian

Langkah-langkah penelitian dapat dilihat pada Gambar 1. Blok Diagram Metode Penelitian.



Gambar 1. Blok Diagram Metodologi Penelitian

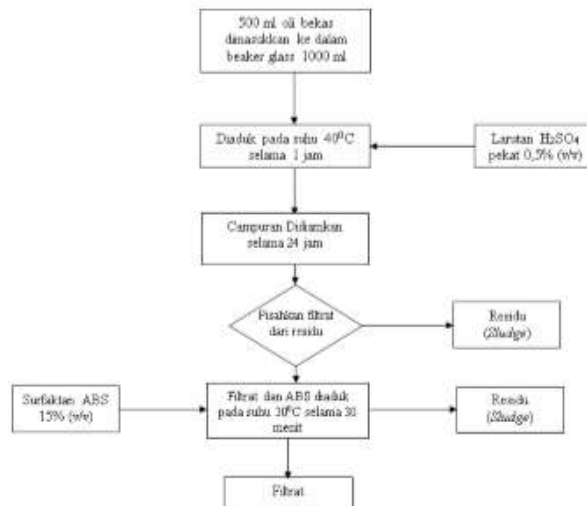
### 3.3 Instrumen Penelitian

Adapun peralatan yang digunakan pada pembuatan larutan dan penentuan kadar asam lemak bebas, serta penentuan bilangan iodium, penentuan kadar air adalah: neraca analitis, labu ukur 1 liter, labu ukur 100 ml, kaca arloji, pipet volume 25 ml, dan pipet volum 10 ml, pipet tetes, pipet ukur 10 ml, beaker gelas 500 ml, beaker glass 50 ml dan beaker glass 1000 ml, cawan petri, aluminium foil, oven, hotplate, desikator, kertas saring wathman, stop watch, batang pengaduk, gelas ukur 100 ml, penyaring kasa, penangas air, gegep besi, gelas ukur 25 ml, termometer 3000C, viscometer, oven, pompa vakum, satu set Pensky- Martyne Closed Tester, statif, klem, Corong pisah 500 ml, corong kaca, erlenmeyer bertutup 300 ml, FTIR, reaktor, sentrifuge.

Bahan yang digunakan adalah: Oli bekas, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (p), CaCl<sub>2</sub>, Alkil Benzen Sulfonat, zeolit, dan Aquades.

#### Proses Pemurnian Oli Bekas Menjadi Base Oil

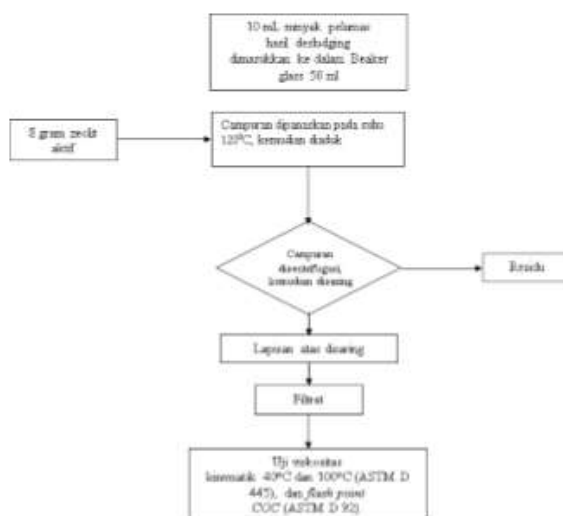
1. Desludging Minyak Pelumas/Oli Bekas
  - a. Sebanyak 500 ml oli bekas dimasukkan ke dalam beaker glass 1000 ml.
  - b. Kemudian masukkan larutan asam sulfat (p) sebanyak 0,5 % (v/v<sub>0</sub>) ke beaker glass berisi oli bekas.
  - c. Kemudian diaduk selama 1 jam pada suhu 400C.
  - d. Kemudian didiamkan selama 24 jam
  - e. Kemudian campuran dipisahkan antara pelumas dan residu menggunakan corong pisah.
  - f. Masukkan surfaktan Alkil Benzen Sulfonat kedalam pelumas.
  - g. Aduk selma 30 menit pada suhu 300C.
  - h. Pisahkan filtrat dan residu pelumas menggunakan corong pisah.



Gambar 2. Deslugging Oli Bekas

## 2. Penjernihan dengan Zeolit

- Sebanyak 10 ml filtrat hasil deslugging dimasukkan kedalam beaker glass 50 ml.
- Kemudian masukan 18 gram zeolit yang diaktivasi NaOH 1N.
- Kemudian diaduk dan dipanaskan pada suhu 120°C selama 45 menit.
- Kemudian pisahkan filtrat dan residu menggunakan kertas saring dengan bantuan vakum filter
- Filtrat diukur viskositas dan flash pointnya



Gambar 3. Penjernihan dengan Zeolit

## 3. Pengujian Viskositas Kinematik dan Flash Point

Uji Viskositas kinematik dapat dilakukan sesuai dengan SNI 7182: 2015 yang mengacu pada ASTM D 445. Sedangkan uji flash point dilakukan dengan SNI 7182: 2015 yang mengacu pada ASTM D 92.

### 3.4 Rancangan Penelitian

Adapun perlakuan yang diberikan terhadap proses dalam penelitian ini adalah temperatur reaksi dan waktu reaksi dengan rincian seperti terdapat pada Tabel 1.

Table 1. Rancangan Penelitian Proses Pengolahan (Reaksi Esterifikasi)CPO Menjadi Biodisel

Volume ABS	Viskositas Kinematik	Flash point
2%; 5%; 10%; 12,5%; 15%; 17%	Sesuai standar/Tidak Sesuai standar	Sesuai standar/Tidak Sesuai standar

Keterangan : Pengolahan/pemurnian oli bekas menjadi base oil dilakukandengan menggunakan 0,5% (v/v) asam sulfat (98%) dan zeolite 8 gram.

## 4. Hasil dan Pembahasan

### 4.1 Hasil

Adapun data hasil pengamatan yang diperoleh pada penelitian adalah data analisa density, viskositas kinematik, dan flashpoint base oil.

#### 1. Density Base Oil

Tabel 2. Density Oil

No	% ABS	Berat Piknometer Kosong (gram)	Volume Base Oil (ml)	Berat Piknometer + Base Oil (gram)	Density Base Oil (gr/ml)
1	2,0%	5,0095	5	11,0024	1,1986
2	5,0%	5,1024	5	10,9012	1,1598
3	10,0%	5,0235	5	10,1800	1,0313
4	12,5%	5,1106	5	9,5987	0,8976
5	15,0%	5,0018	5	9,3175	0,8631
6	17,0%	5,2586	5	9,6887	0,8860

#### 2. Viskositas Kinematik

Tabel 3. Viskositas Kinematik

No	% ABS	T (detik)	Density Base Oil (gr/ml)	Viskositas Kinematik (Cst)
1	2,0%	50	1,1986	2,8191
2	5,0%	46	1,1598	2,9650
3	10,0%	32	1,0313	3,7900
4	12,5%	26	0,8656	3,9153
5	15,0%	28	0,8996	3,7785
6	17,0%	36	0,9225	3,0136

#### 3. Flash Point

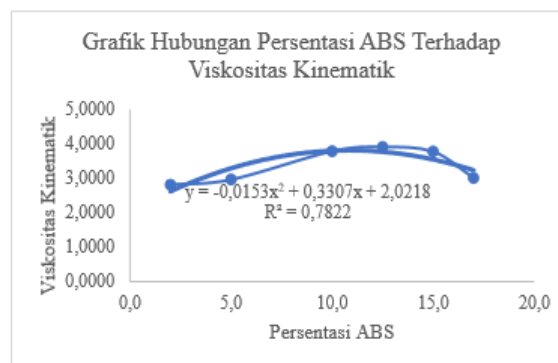
Nilai flash point base oil hasil olahan adalah seperti terdapat dalam tabel 4.

Tabel 4. *Flash Point Base Oil*

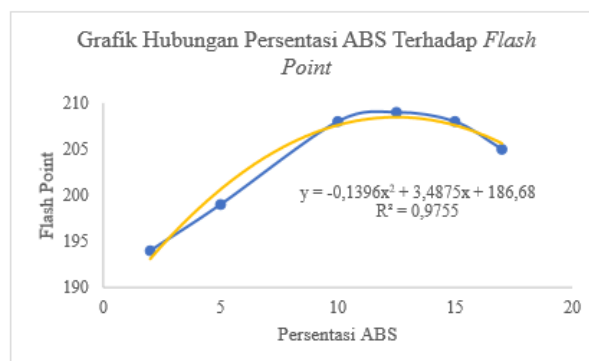
No	% ABS	Flash Point (°C)
1	0,02	194
2	0,05	197
3	0,1	204
4	0,125	205
5	0,15	208
6	0,17	206

4. Pengaruh Alkil Benzen Sulfonat (ABS) Terhadap Viskositas Kinematik dan Flash Point

Pengaruh Alkil Benzen Sulfonat Terhadap Viskositas Kinematik dan Flash Point dapat ditentukan dengan regresi dan korelasi. Jenis regresi yang digunakan untuk persamaan ABS terhadap viskositas kinematik, dan persamaan ABS terhadap flash point ditentukan berdasarkan pola distribusi datanya. Dengan regresi kuadratis diperoleh persamaan persentasi ABS terhadap viskositas kinematik adalah  $Y = 2,0218 + 0,3307X - 0,0153 X^2$  dan koefisien korelasi 0,8844 dan koefisien determinasi sebesar 0,7822. Regresi kuadratis diperoleh persamaan persentasi ABS terhadap flash point adalah  $Y = 186,6832 + 3,4875X - 0,1396 X^2$  dan koefisien korelasi 0,9877 dan koefisien determinasi sebesar 0,9755.



Gambar 4. Grafik Hubungan Persentasi ABS Terhadap Viskositas Kinematik



Gambar 5. Grafik Hubungan Persentasi ABS Terhadap *Flash Point*

Nilai optimum perolehan viskositas kinematik sesuai dengan persamaan regresi yang diperoleh adalah : 3,8148 Cst dengan penambahan ABS sebesar 10,8432%, dan Flash point optimum 208,46 Cst dengan penambahan ABS sebesar 12,4904%.



## 4.2. Pembahasan

Viskositas kinematik yang diperoleh pada penelitian berkisar 2,8191 s.d 3,9154 Cst. Persentasi ABS yang ditambahkan sangat mempengaruhi nilai viskositas kinematik yang ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi sebesar 0,8844, dimana nilai viskositas kinematik meningkat mulai dari penambahan ABS 2% dengan viskositas kinematik 2,8191 Cst hingga penambahan ABS 12,5% dengan viskositas kinematik sebesar 3,9154 Cst. Kemudian setelah penambahan ABS 15% dan 17% menurun menjadi 3,0136 Cst. Nilai viskositas kinematik optimum yang diperoleh pada penelitian diperoleh pada penambahan ABS 12,5% yaitu sebesar 3,9154 Cst, sedangkan nilai optimum viskositas kinematik sesuai hasil persamaan yang diperoleh adalah sebesar 3,8148 Cst dengan penambahan ABS 10,8432%. Nilai ini telah memenuhi standar viskositas minimum oli berdasarkan SNI 7069 ; 2012 yaitu minimal 3,8 Cst.

Flash point yang diperoleh pada penelitian berkisar 1940C s.d 2090C. Persentasi ABS yang ditambahkan sangat mempengaruhi nilai flash point yang ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi sebesar 0,9877, dimana nilai flash point meningkat mulai dari penambahan ABS 2% dengan flash point 1940C hingga penambahan ABS 12,5% dengan flash point sebesar 2090C. Kemudian setelah penambahan ABS 15% dan 17% menurun menjadi 2050C. Nilai flash point optimum yang diperoleh pada penelitian diperoleh pada penambahan ABS 12,5% yaitu sebesar 3,9154 Cst, sedangkan nilai optimum flash point sesuai hasil persamaan yang diperoleh adalah sebesar 3,8148 Cst dengan penambahan ABS 12,4904% ( $\approx 12,5\%$ ) yang hampir sama dengan persentasi ABS yang ditambahkan pada saat penelitian. Nilai ini telah memenuhi standar minimum flash point oli berdasarkan SNI 7069; 2012 yaitu minimal 2000C.

## 5. Kesimpulan

### 5.1 Kesimpulan

1. Persentasi ABS yang ditambahkan sangat mempengaruhi nilai viskositas kinematik base oil yang ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi sebesar 0,8844.
2. Persentasi ABS yang ditambahkan sangat mempengaruhi nilai flash point base oil yang ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi sebesar 0,9877.
3. Nilai viskositas kinematik optimum yang diperoleh pada penelitian diperoleh pada penambahan ABS 12,5% yaitu sebesar 3,9154 Cst, sedangkan nilai optimum viskositas kinematik sesuai hasil persamaan yang diperoleh adalah sebesar 3,8148 Cst dengan penambahan ABS 10,8432%. Nilai ini telah memenuhi standar viskositas minimum oli berdasarkan SNI 7069; 2012 yaitu minimal 3,8 Cst.
4. Nilai flash point optimum yang diperoleh pada penelitian diperoleh pada penambahan ABS 12,5% yaitu sebesar 3,9154 Cst, sedangkan nilai optimum flash point sesuai hasil persamaan yang diperoleh adalah sebesar 3,8148 Cst dengan penambahan ABS 12,4904% ( $\approx 12,5\%$ ) yang hampir sama dengan persentasi ABS yang ditambahkan pada saat penelitian. Nilai ini telah memenuhi standar minimum flash point oli berdasarkan SNI 7069; 2012 yaitu minimal 2000C.

### 5.2. Saran

Penelitian dilakukan dengan fokus pada kualitas berdasarkan nilai viskositas kinematik dan flash point. Untuk penelitian berikutnya diharapkan dapat menganalisa kualitas base oil pada paramater mutu lainnya seperti: kanduangan basa total, abu sulfat dan kandungan logam.

W

## Daftar Pustaka

- [1] Darmanto, 2011, Mengenal Pelumas Pada Mesin, UWH Semarang, Semarang
- [2] Ni'mah, Lailan, Fauzah Fyanidah dan M. Danan Maulana. 2017. "Pengelolaan Limbah Minyak Pelumas Dengan Menggunakan Metode Elektroagulasi". *Chemica* Volume 4, Nomor 1, Juni 2017, 21-26 ISSN:2355-8776. Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat. Kalimantan Selatan.
- [3] Princewill Neibo Josiah, Sunday ikiensikimama, 2010, The effect of Desludging and Absorption ratios on the Recovery of Low Pour Fuel Oil (LPFO) from Spent Engine Oil, *Chemical Engineering Research Bulletin*.

- [4] Peraturan pemerintah No 101 Tahun 2014
- [5] Sani, 2010, Pengaruh Pelarut Phenol Pada Reklamasi Minyak Pelumas Bekas, Unesa – Press, Surabaya.
- [6] Siswanti, 2010, Pengaruh Penambahan Aditif Proses Daur Ulang Minyak Pelumas Bekas terhadap Sifat-sifat Fisis, UPNYK, Yogyakarta.
- [7] SNI 7182-2015, BSN
- [8] Sugiyono, Agus. 2005. Pemanfaatan Biofuel Dalam Penyediaan Energi Nasional Jangka Panjang. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi.
- [9] Sugiyono, Agus. 2005. Pemanfaatan Biofuel Dalam Penyediaan Energi Nasional Jangka Panjang. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi.
- [10] Supriyanto, Bambang, 2008, Pengaruh Kecepatan Udara Terhadap Pembakaran Oli Bekas – Kerosene Menggunakan Air – Atomizing Burner Untuk Peleburan Aluminium, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

# Usulan Perbaikan Peningkatan Kualitas Pelayanan Instalasi Rawat Inap dengan Metode Lean Service dan Six Sigma

<sup>1</sup>Uni Pratama Pebrina Tarigan<sup>1</sup>, Cristanto<sup>2</sup>, Indira Ruth S.Damanik<sup>3</sup>, dan Ukurta Tarigan<sup>4</sup>

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi dan Ilmu Komputer, Universitas Prima Indonesia Jl.Sampul No.4 Medan<sup>1</sup>, Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara Jl.Almamater Kampus USU Medan<sup>2</sup>

unipratamapebrinatarigan@unprimd.ac.id

**Abstrak.** Rumah Sakit sebagai penyedia jasa layanan bagi masyarakat luas, dituntut untuk memberikan pelayanan yang baik dan sesuai standar yang telah ditetapkan. Pelayanan rumah sakit yang baik dapat meningkatkan kepuasan pasien dan mendorong pasien tersebut untuk datang kembali sehingga dapat meningkatkan kredibilitas rumah sakit di masyarakat. Penelitian ini dilakukan di salah satu rumah sakit swasta di Kota Medan. Kualitas pelayanan menjadi hal yang diangkat dalam penelitian ini karna banyaknya keluhan pasien terhadap pelayanan di rumah sakit. Oleh karena itu dilakukan identifikasi terhadap aktivitas-aktivitas yang terjadi pada Instalasi rawat inap untuk menemukan aktivitas yang tidak bernilai tambah dan harus dihilangkan. Penelitian ini menggunakan Metode Lean Service dan Six Sigma. Lean Service berfokus pada nilai (value) dari perspektif pelanggan dan membuang pemborosan (waste) yang ada, sedangkan Six Sigma ini berfokus pada peningkatan kualitas dengan membantu perusahaan menghasilkan produk dan layanan yang lebih baik, lebih cepat, dan lebih murah. Hasil dari penelitian ini yaitu ditemukan penyebab utama terjadi pemborosan aktivitas yaitu rumah sakit belum mengikuti perkembangan zaman, seperti pendataan masih secara manual dan banyaknya dokter yang belum maksimal dalam menjalankan tugasnya. Terjadi pengurangan aktivitas dalam pelayanan ini dari 19 aktivitas menjadi 8 aktivitas sehingga menghemat pemborosan aktivitas dan waktu pelayanan menjadi semakin cepat.

**Kata Kunci:** Kualitas Pelayanan Rumah Sakit, Lean Service, Six Sigma, Value Added Activity

## 1. Pendahuluan

Masalah pelayanan publik merupakan salah satu masalah paling rumit yang ada di Indonesia. Banyak masyarakat tidak percaya dengan kemampuan pemerintah dalam menyediakan pelayanan publik yang memadai. Hal ini ditandai dengan banyaknya macam keluhan terhadap pelayanan publik seperti prosedur dan mekanisme kerja pelayanan yang berbelit, kurangnya informasi yang memadai, dan terbatasnya sarana dan prasarana pelayanan. Rumah sakit sebagai penyedia jasa layanan bagi masyarakat luas, dituntut untuk memberikan pelayanan yang baik dan sesuai standar yang telah ditetapkan. Pelayanan rumah sakit yang bermutu dapat meningkatkan kepuasan pasien dan mendorong pasien tersebut untuk datang kembali sehingga dapat meningkatkan kredibilitas rumah sakit di masyarakat.

Untuk menunjang hal tersebut, pemerintah harus menyelenggarakan pelayanan kesehatan yang baik. Tujuan pelayanan kesehatan adalah tercapainya derajat kesehatan masyarakat yang memuaskan

pelanggan (customer satisfaction). Pelayanan kesehatan yang memuaskan dapat dicapai melalui pelayanan yang prima oleh si pemberi pelayanan.

Oleh karena itu perlu dilakukan pengukuran kepuasan pasien oleh rumah sakit secara berkala. Pengukuran dilakukan untuk mengukur sejauh mana kualitas pelayanan rumah sakit yang telah diberikan. Hasil pengukuran ini dapat dijadikan gambaran kualitas yang perlu ditingkatkan kedepannya. Penelitian ini dilakukan di salah satu rumah sakit swasta di Kota Medan. Berdasarkan laporan kunjungan Rawat jalan rumah sakit ini pada bulan Januari – Mei 2021 mengalami peningkatan kunjungan yang drastis namun pada bulan Juni sampai akhir tahun 2021 mengalami penurunan.

Rumah Sakit ini telah mengupayakan pelayanan yang maksimal namun dalam perjalanannya masih mendapat keluhan dari pasien. Untuk mengurangi berbagai keluhan, dapat diadopsi beberapa intervensi peningkatan mutu seperti Konsep Lean. Lean adalah suatu manajemen strategi yang bisa diaplikasikan pada semua organisasi termasuk organisasi pelayanan kesehatan seperti RS dan PKM. Lean Service adalah suatu pendekatan dalam manajemen organisasi yang berbasis pada filosofi respect terhadap orang dan kemanusiaan serta perbaikan yang berkesinambungan secara sistematis dengan sumber daya yang ada. Lean berfokus pada nilai (value) dari perspektif pelanggan dan membuang pemborosan (waste) yang ada. Pada akhirnya akan meningkatkan pendapatan, mengurangi biaya dan meningkatkan kepuasan pelanggan. Selain itu, digunakan juga Metode Six Sigma. Six Sigma ini berfokus pada peningkatan kualitas dengan membantu organisasi menghasilkan produk dan layanan yang lebih baik, lebih cepat, dan lebih murah.

## **2. Metode Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis kerja dan aktivitas (job and activity analysis), karena dilakukan untuk menyelidiki aktivitas dan pekerjaan seseorang atau sekelompok orang pada perusahaan secara teliti dan terperinci untuk mendapatkan rancangan perbaikan proses kerja.

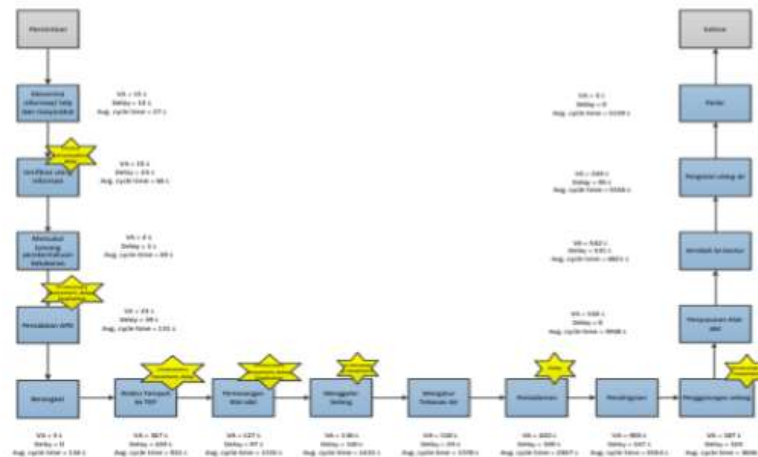
Adapun langkah-langkah penelitian adalah sebagai berikut:

1. Melakukan penelitian secara langsung ke rumah sakit baik melihat proses maupun wawancara langsung
2. Menggambarkan Value Stream Mapping pada saat ini untuk mengetahui waktu dan jumlah aktivitas pada proses pelayanan
3. Membagikan kuesioner kepada pasien instalasi rawat inap rumah sakit untuk mengetahui keluhan pasien terhadap layanan tersebut
4. Melakukan identifikasi menggunakan Metode Six Sigma sehingga didapatkan usulan perbaikan instalasi rawat inap di rumah sakit tersebut

## **3. Hasil Dan Pembahasan**

### **3.1 Value Stream Mapping**

Value stream mapping (VSM) adalah salah satu teknik yang dilakukan untuk menganalisis value added activity dan non-value added activity sehingga didapatkan jenis-jenis pemborosan apa saja yang ada di pemadam kebakaran. Pada proses pelayanan instalasi rawat inap tersebut terdapat berbagai aktivitas yang terdiri dari aktivitas yang memberikan nilai tambah (value added activities) dan juga aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (non-value added activities). Current State Value Stream Mapping menggambarkan proses awal sampai akhir yang ada di instalasi rawat inap sesuai dengan keadaan sesungguhnya. Current State Value Stream Mapping dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Current State Value Stream Mapping

Aktivitas-aktivitas yang terjadi pada pelayanan rayat inap beserta waktu prosesnya dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Aktivitas Pelayanan Instalasi Rawat Inap

No	Aktivitas	Waktu Pelayanan (Detik)	Keterangan
1.	Pasien mengisi formulir pendaftaran	360	NNVA
2.	Bagian administrasi melakukan pendaftaran secara manual	615	NVA
3.	Pengiriman rekam jejak medis ke ruang pemeriksaan	212,5	NNVA
4.	Pemeriksaan dilakukan	50,6	VA
5.	Bagian administrasi kembali ke tempatnya	145,8	NNVA
6.	Pasien mengambil nomor antrian	68,7	NNVA
7.	Pasien menunggu panggilan	925,6	NVA
8.	Pasien menuju ke ruang pemeriksaan	450,4	NNVA
9.	Pasien menemui dokter	1600,6	NVA
10.	Pasien menceritakan berbagai gejala kepada dokter	500,7	VA
11.	Pasien mendapat perawatan dokter	700,6	VA
12.	Dokter mengambil peralatan	5,9	NNVA
13.	Dokter mendiagnosa penyakit pasien	56,7	VA
14.	Dokter memberikan resep	120,7	VA
15.	Pasien kembali kebagian administrasi	653,8	NNVA
16.	Penyediaan berkas-berkas	180,7	VA
17.	Pasien menuju apotik terdekat	300	VA
18.	Petugas memeriksa ketersediaan obat	550	NNVA
19.	Petugas memberi obat	90	VA
	Total	7.588,3	

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa kegiatan pelayanan instalasi rawat inap masih banyak terdapat kegiatan pemborosan. Dapat dilihat bahwa Value Added Activity (VA) selama 2.000 detik sedangkan Non Value Added Activity (NVA) selama 5588,3 detik. Artinya hampir separuh kegiatan di rumah sakit merupakan kegiatan pemborosan. Untuk itu dilakukan proses pengidentifikasian terhadap kegiatan pelayanan agar kegiatan pelayanan cepat dan bebas dari waste.

### 3.2 Define

Define merupakan fase yang pertama DMAIC yang dapat menentukan masalah atau peluang, proses dan persyaratan pelanggan. Pada tahap ini dilakukan penelitian pada konsumen yang terlibat dalam proses pelayanan instalasi rawat inap. Maka dari itu diperlukan kuisisioner yang diberikan kepada pasien mengenai pelayanan di RS tersebut. Kuisisioner ini merupakan tahap identifikasi untuk mengetahui akar permasalahan sering terjadinya pelayanan yang tidak optimal. Adapun rekapitulasi hasil kuisisioner dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2 Rekapitulasi Hasil Kuesioner

kegiatan pemborosan	skor	r tabel	r hit	ket
pasien tetap bertanya meski ada papan penunjuk	89	0.312	0.881	VALID
data pasien yang masih sering tercecer	100	0.312	0.673	VALID
petugas kesehatan kurang koordinasi	103	0.312	0.579	VALID
jarak antara ruang perawatan yang masih terlalu jauh	96	0.312	0.787	VALID
banyak data pasien yang harus diisi petugas	98	0.312	0.554	VALID
sop rumah sakit kurang teratur	93	0.312	0.739	VALID
tidak adanya penarikan tunai didalam rumah sakit	92	0.312	0.589	VALID
pasien salah memasuki ruangan meski ada petunjuk	100	0.312	0.435	VALID
data stock obat yang kurang sinkron	100	0.312	0.535	VALID
lokasi parkir kendaraan kurang luas	102	0.312	0.532	VALID
mobil ambulance kurang banyak	104	0.312	0.673	VALID
dokter kewalahan menghadapi banyaknya pasien	94	0.312	0.555	VALID
dokter kurang tepat mendiagnosa pasien	94	0.312	0.693	VALID
perawat kurang tanggap terhadap keinginan pasien	102	0.312	0.549	VALID
tata letak ruang kerja yang kurang ergonomis	95	0.312	0.675	VALID
tidak ada lift dalam rumah sakit	104	0.312	0.579	VALID
ruang penyimpanan data pasien kurang memadai	110	0.312	0.526	VALID
petugas menginput secara manual	96	0.312	0.651	VALID
dokter sering kelelahan dan kurang fokus	106	0.312	0.541	VALID
pasien lupa membawa kartu pasien	113	0.312	0.753	VALID

### 3.3 Measure

Measure merupakan ukuran-ukuran kunci diidentifikasi dan data dikumpulkan, disusun dan dijadikan evaluasi terkuantifikasi terhadap karakteristik khusus dan tingkat kinerja berdasarkan data yang telah diamanti. Pada tahap ini dilakukan pengukuran terhadap kemampuan proses pelayanan instalasi rawat inap di rumah sakit tersebut. Pengamatan dilakukan dengan mengidentifikasi mana kegiatan yang merupakan kegiatan pemborosan dan tidak memberi nilai tambah (Non Value Add) pada pasien.

Berikut ini adalah contoh aktivitas pemborosan yang terjadi instalasi rawat inap:

#### 1. Kegiatan Menunggu (waiting)

Dimana pasien menunggu terlalu lama dikarenakan ada dokter yang belum tiba. Kegiatan ini sangat menghambat proses pelayanan di rumah sakit. Hal-hal seperti ini diharapkan dapat dikurangi lagi sehingga proses pelayanan dapat terlaksana secara efektif.

#### 2. Tata letak yang tidak sesuai.

Perawat yang mengambil berkas-berkas yang tidak penting, berjalan ke tempat lain hanya untuk melewati tempat awal yang dilewatinya. Biasanya dilakukan penyerahan form rekam jejak medis ke bagian resepsionis.

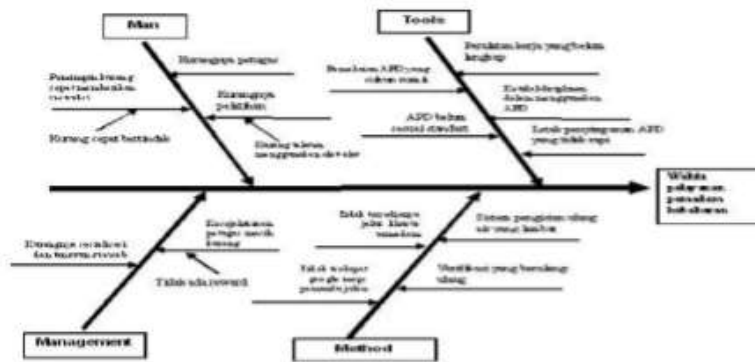
#### 3. Proses yang berulang-ulang.

Perawat mendata ulang data pribadi pasien, padahal data pasien tersebut sudah tercatat dalam rekam jejak pasien di Rumah Sakit tersebut. Apalagi jika pasien lupa membawa kartu pasien yang telah diberikan maka proses akan memakan waktu yang lebih lama.

### 3.4 Analyze

Analyze adalah fase dimana detail proses diperiksa dengan cermat untuk peluang-peluang perbaikan. Pada tahap ini dilakukan pengidentifikasian akar penyebab terjadinya kegiatan pemborosan (waste), biasanya menggunakan Diagram Tulang Ikan (Fishbone Diagram).

Fishbone diagram adalah salah satu metode yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas suatu proses kerja dengan mengidentifikasi penyebab-penyebab dan akar penyebab terjadinya sebuah pemborosan waktu pelayanan di instalasi rawat inap. Adapun Diagram Tulang ikan dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Diagram Tulang Ikan (Fishbone Diagram)

### 3.5 Improve

Improve adalah fase di mana solusi-solusi dan ide-ide secara kreatif dibuat dan diputuskan. Pada tahap ini peneliti mungulkan rancangan perbaikan, dengan membuang setiap kegiatan yang termasuk kedalam kegiatan pemborosan.pada prosesnya kegiatan ini mengurangi waktu pemborosan sehingga pelayananan dapat berlangsung dengan lebih optimal.

Beberapa tindakan yang dapat dilakukan untuk proses perbaikan pelayanan rawat inap rumah sakit ini ialah:

1. Meningkatkan kemampuan perawat dalam melayani seorang pasien
2. Pencatatan stok obat berkala setiap minggu
3. Memperbaiki SOP setiap setahun sekali sebagai evaluasi pelayanan instalasi rawat inap
4. Mengikuti perkembangan teknologi sehingga proses pendataan dapat terlaksana lebih cepat dan efektif
5. Memberikan pelatihan pelayanan prima terhadap berbagai unit kesehatan Rumah Sakit

### 3.6 Control

Control merupakan tahap dimana dilakukan pengawasan terhadap perbaikan yang dilakukan. Aliran proses produksi haruslah bebas dari tindakan pemborosan. Dengan kata lain pada proses ini setiap proses telah diperbaiki dan ditingkatkan, kemudian proses tersebut akan digunakan dalam jangka panjang untuk mencegah permasalahan di masa yang akan datang.

### 3.7 Future State Value Stream Mapping

Setelah dilakukan analisis dengan Metode Six Sigma maka didapat hasil dari pemborosan waktu pelayanan di instalasi pelayanan rawat inap. Pemborosan itu akan dihilangkan ataupun dikurangi dan digambarkan pada Future State Value Stream Mapping yang dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Future State Value Stream Mapping

#### 4. Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Setelah dilakukan perbaikan terhadap aktivitas pelayanan rawat inap RS ini maka terjadi penurunan jumlah aktivitas dari 19 aktivitas menjadi 8 aktivitas dan terjadi pengurangan waktu pelayanan dari 7588,3 detik menjadi 2.000 detik sehingga dapat menghemat waktu dalam melakukan pelayanan.
2. Kegiatan yang merupakan aktivitas yang tidak bernilai tambah (Non-Value Added Activity) yang sangat merugikan, diantaranya: proses pelayanan pendataan yang masih dilakukan secara manual, pasien masih menunggu untuk mendapat perawatan, dan sebagian dokter yang belum optimal dalam mengerjakan tugasnya.
3. Dilakukan beberapa usulan perbaikan yang dilakukan untuk mengoptimalkan pelayanan di instalasi rawat inap.

#### Daftar Pustaka

- [1] Andrianto, E. 2018 Integrasi Lean Service dan Six Sigma untuk Mengurangi Waktu Tunggu di restaurant cepat saji (Jogjakarta: Universitas Islam Indonesia)
- [2] Daniel, A S. 2017 Penerapan Lean Manufacturing dengan metode VSM untuk Mengurangi Waste pada Proses Produksi di PT. XYZ (Jakarta: Universitas Indraprasta PGRI)
- [3] Akhyar, Z, dll. 2020 Implementasi VSM pada Manufaktur Belt Conveyor Part untuk Mengurangi Cycle Time. (Jakarta: Universitas Mercu Buana)
- [4] Tandianto, D. 2017 Penerapan Metode Six Sigma dengan Pendekatan DMAIC pada proses Handling Painted Body BMW X3 (Jakarta: Universitas Bunda Mulia)
- [5] Francius, H. 2014 Implementasi Metode Six Sigma DMAIC untuk Mengurangi Paint Bucket di PT. X (Bandung: Universitas Katolik Parahyangan)
- [6] Nailul, I. 2019 Analisis Pengendalian Kualitas dengan Metode Six Sigma DMAIC dalam Upaya Mengurangi Kecacatan Produk Rebana pada UKM Alfiya Rebaya (Gresik: Sekolah Tinggi Teknik Qomarudin)
- [7] Juliza, H. Uni P. dan Ukurta T. 2018 Implementation of Lean Service to Reduce Lead Time and Non-Value Added Activity in a Banking Institution (IOP Conference Series: Materials Science and Engineering)
- [8] Sofyan, D K dan Syarifuddin. 2015 Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas dengan Menggunakan Metode Konvensional Berbasis 5S, pp. 27-41.
- [9] Suryono, 2010 Metodologi Penelitian
- [10] Sinulingga, S. 2011. Metode Penelitian (Jakarta: USU Press)



# Analisis Prediktif Terhadap Pendaftaran Pasien Rawat Jalan Di Rumah Sakit

<sup>1</sup>Mawaddah Harahap, <sup>2</sup>Muhammad Ridho, <sup>3</sup>Vinson, <sup>4</sup>James Wijaya, <sup>5</sup>Nicholas, <sup>6</sup>Filbert

<sup>1,2,3,4,5,6</sup>Universitas Prima Indonesia

mawaddah@unprimdn.ac.id, muhammadridho1209@gmail.com,  
vinson7768@gmail.com, get.bolanski24@gmail.com, nicholas26296@gmail.com,  
starmask18@gmail.com

**Abstrak.** Pendaftaran merupakan salah satu bagian terpenting dalam melakukan suatu tindakan di rumah sakit terutama bagi pasien yang ingin melakukan suatu tindakan kesehatan. Pendaftaran pelayanan di rumah sakit umumnya terdiri dari dua jenis, yaitu pendaftaran rawat jalan dan rawat inap. Pendaftaran memiliki fungsi yang sangat penting, dimana rumah sakit memberikan jasa pertama dalam bentuk pelayanan kepada setiap pasien yang datang dan ini menentukan baik dan buruknya citra rumah sakit. Dalam penelitian ini dilakukan pendekatan untuk prediksi dengan menggunakan Pemodelan Regresi Linear. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan regresi linear dari 5 klinik yang ada, diketahui bahwa dengan perhitungan nilai error menggunakan metode Mean Absolute Error (MAE), klinik penyakit jantung memiliki nilai error yang paling kecil dibandingkan yang lain, yaitu sebesar 47.161, disusul klinik paru 79.025, kemudian klinik penyakit syaraf sebesar 164.609, kemudian klinik orthopedi 194,661 dan yang terakhir adalah klinik penyakit dalam sebesar 300.694. ini dapat diasumsikan bahwa metode regresi cukup cocok digunakan untuk data klinik penyakit jantung dibandingkan dengan data klinik yang lain. Kemudian, terdapat beberapa variabel yang saling berhubungan satu sama lain contohnya adalah `carbayar_id` dan `penjamin_id` dimana keduanya memiliki hubungan yang cukup baik, tetapi terdapat beberapa variabel yang korelasinya tidak baik contohnya adalah `umur` dan `pasien_id` dan Trend data cenderung menurun di semua klinik yang ada di rumah sakit.

## Pengantar

Pendaftaran merupakan salah satu bagian terpenting dalam melakukan suatu tindakan di rumah sakit terutama bagi pasien yang ingin melakukan suatu tindakan kesehatan. Pada prakteknya pendaftaran berfungsi sebagai prosedur pelayanan rumah sakit yang bertujuan untuk mendapatkan identitas pasien yang datang ke rumah sakit guna melakukan suatu prosedur medis[1]. Pendaftaran memiliki fungsi yang sangat penting, dimana rumah sakit memberikan jasa pertama dalam bentuk pelayanan kepada setiap pasien yang datang dan ini menentukan baik dan buruknya citra rumah sakit [2].

Pendaftaran pelayanan di rumah sakit umumnya terdiri dari dua jenis, yaitu pendaftaran rawat jalan dan rawat inap [3]. Kedua prosedur ini memiliki tugas dan perannya masing-masing. Menurut SK Menteri Kesehatan RI No.560/Menkes/SK/IV/2003, Rawat jalan merupakan pelayanan pasien untuk observasi, diagnosis, pengobatan, rehabilitasi medis dan pelayanan kesehatan lainnya tanpa menginap di rumah sakit [4].

Kemudian penulis akan membahas terkait dengan penerapan machine learning dan deep learning dalam bidang kesehatan menggunakan pendekatan analisis prediktif. Machine learning adalah salah satu cabang dari Artificial Intelligence (AI) yang mengadopsi prinsip dari ilmu komputer dan statistik untuk membuat model yang merefleksikan pola-pola data [5]. Sedangkan Deep learning adalah salah satu bidang machine learning yang memanfaatkan banyak layer pengolahan informasi nonlinier untuk melakukan ekstraksi fitur, pengenalan pola, dan klasifikasi [6].

Penulis akan membahas tentang korelasi antara jumlah pengunjung yang melakukan pelayanan di rumah sakit dari setiap bulannya dalam rentang satu tahun yaitu pada tahun 2018. Penulis mengambil 5 data yaitu, klinik penyakit dalam, klinik penyakit jantung, klinik penyakit paru, klinik penyakit syaraf, dan klinik orhopedi.

Pada project ini penulis juga lebih menonjolkan terkait dengan pengolahan data yang berakaitan dengan klinik penyakit jantung, klinik penyakit paru, klinik penyakit syaraf, dan klinik orhopedi di rumah sakit. Penulis menggunakan set `tgl_pendaftaran` yang dirubah dalam bentuk bulanan kemudian diolah sedemikian rupa dengan jumlah pendaftar di klinik penyakit jantung, klinik penyakit paru, klinik penyakit syaraf, dan klinik orhopedi dalam kurun waktu satu bulan selama satu tahun menggunakan metode regresi linear.

## Tinjauan Pustaka

### 1.1. Analisis Prediktif

analisis prediktif adalah metode analisis untuk mengolah kumpulan data agar bisa memprediksi kondisi di masa yang akan datang. Metode ini biasa digunakan oleh para *business intelligence* untuk melihat kondisi bisnis berdasarkan data historis, yang diproses dengan berbagai model dan mesin pengolah canggih. Analisis prediktif dilakukan untuk melihat kondisi di waktu yang akan datang dan berbagai kemungkinan yang dapat terjadi.

### 1.2. Linier Regresi

Regresi linear adalah teknik analisis data yang memprediksi nilai data yang tidak diketahui dengan menggunakan nilai data lain yang terkait dan diketahui. Secara matematis memodelkan variabel yang tidak diketahui atau tergantung dan variabel yang dikenal atau independen sebagai persamaan linier.

### 1.3. Data Science

*Data science* merupakan ilmu yang menggabungkan sebuah kemahiran di bidang ilmu tertentu dengan keahlian pemrograman, matematika, dan statistik. Tujuannya adalah untuk mengekstrak sebuah pengetahuan atau informasi dari data. Hal ini berguna dalam mengolah teks, gambar, video, audio, dan lain-lain untuk menghasilkan sistem kecerdasan buatan. Sistem kecerdasan buatan ini dapat dirancang untuk melakukan berbagai tugas yang terlalu sulit untuk kecerdasan manusia. Hasil data yang diolah sistem kecerdasan buatan akan dapat dimanfaatkan oleh analis dan pengguna dalam bisnis untuk merancang strategi yang tepat untuk menyelesaikan suatu masalah atau mencapai sebuah tujuan.

## Metodologi Penelitian

Dataset yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari program kampus merdeka Kredensial Mikro Mahasiswa Indonesia (KMMI) [7] pada Universitas Prima Indonesia yang berisikan data pasien rawat jalan Rumah Sakit, penulis melakukan pendekatan untuk prediksi dengan menggunakan Pemodelan Regresi Linear.

Regresi linear adalah sebuah pendekatan hubungan antara variabel X dan satu atau lebih variabel bebas yang disebut Y [8]. regresi linear biasa digunakan dalam analisis prediksi dan merupakan salah satu metode dasar yang mudah diaplikasikan [9]. Metode ini bertujuan untuk memprediksi berdasarkan data-data yang telah ada sebelumnya. Pada project ini akan digunakan model regresi linear univariate [10] untuk memprediksi pendaftaran pasien di klinik penyakit jantung, klinik penyakit paru, klinik penyakit syaraf, dan klinik orhopedi pada rumah sakit.

Rumus umum regresi linear univariate [11] adalah sebagai berikut:

$$Y = aX + b$$

(1)

Dimana :

$Y$  = variabel respon

$a$  = koefisien regresi

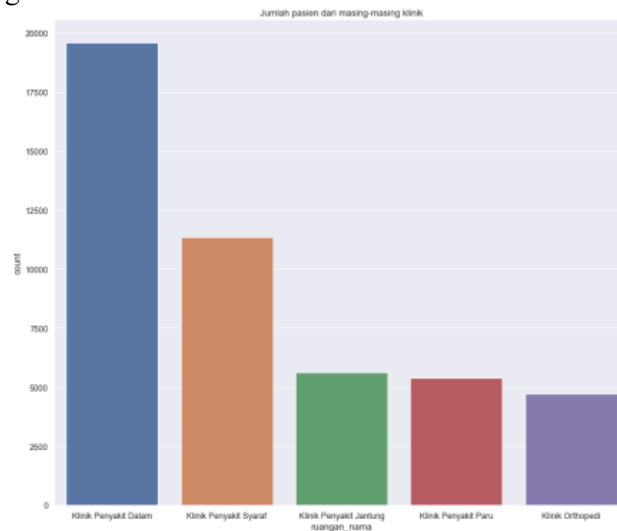
$X$  = variabel bebas

$b$  = konstanta

### Hasil

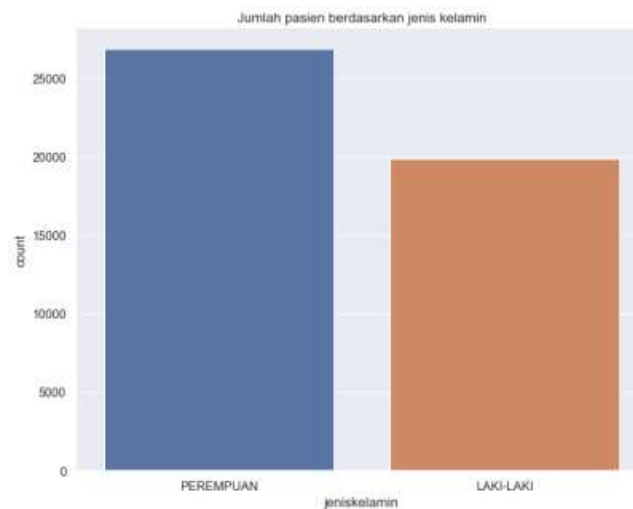
Adapun hasil analisis pemodelan ini terdapat 5 besar klinik di rumah sakit. Penulis memilih 5 besar klinik rumah sakit untuk dibahas dikarenakan kelima klinik ini memiliki jumlah pendaftar rawat jalan (pengunjung) tertinggi dibandingkan klinik-klinik yang lain di rumah sakit yang sama.

Pada gambar 4.1, menunjukkan jumlah pendaftar rawat jalan (pasien) dari masing-masing klinik di rumah sakit. terlihat bahwa klinik penyakit dalam memiliki jumlah pasien tertinggi dibandingkan empat klinik yang lain, sedangkan orthopedi memiliki pendaftar rawat jalan (pasien) paling rendah dibandingkan klinik yang lain.



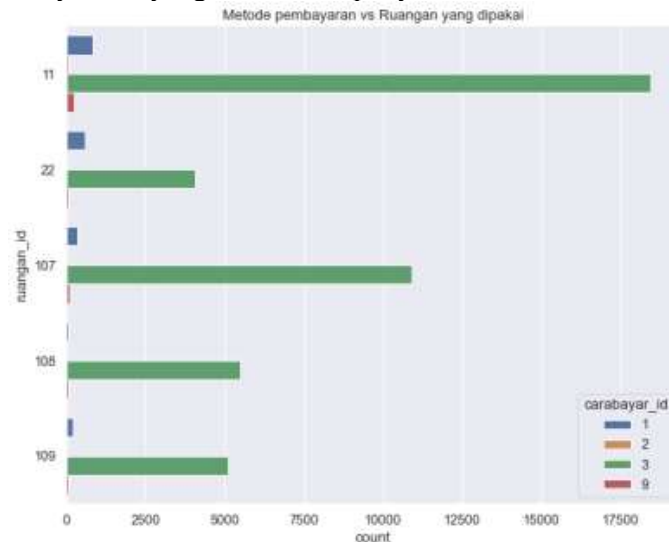
**Gambar 4.1 Jumlah Pendaftaran Rawat Jalan**

Pendaftaran rawat jalan juga dibedakan berdasarkan jenis kelaminnya, disini terdapat dua jenis kelamin yaitu laki-laki dan perempuan. Pada gambar 2 menunjukkan bahwa pendaftar rawat jalan di lima besar klinik pada rumah sakit didominasi oleh perempuan, sebesar 26.833 pendaftar dan laki-laki sebesar 19.851 pendaftar.



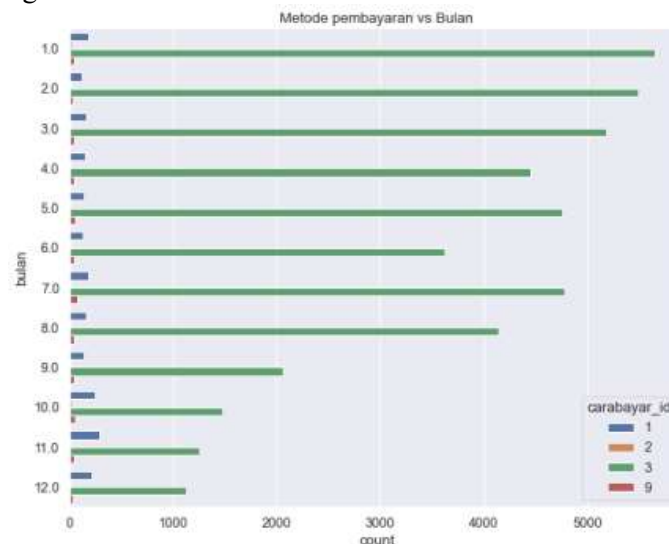
**Gambar 4.2 Jumlah Pendaftar Rawat Jalan Berdasarkan Jenis Kelamin**

Seperti yang penulis jelaskan diawal, dalam pelayanan pendaftaran di rumah sakit, terdiri dari beberapa metode atau cara pembayaran. Pada project ini metode pembayaran dengan kode 1 menunjukkan pembayaran menggunakan BPJS, sedangkan untuk nilai selain 1 menggunakan pembayaran asuransi (pekerjaan, non- BPJS) atau umum. Terlihat pada gambar 3 bahwa metode pembayaran pendaftaran rawat jalan di rumah sakit didominasi oleh pembayaran non-BPJS (kode 3). sedangkan untuk metode pembayaran dengan BPJS menjadi urutan selanjutnya. Ini menunjukkan bahwa masih banyak masyarakat di sekitar rumah sakit cenderung memilih pembayaran non-BPJS atau bisa juga banyak masyarakat yang belum mempunyai asuransi BPJS.



**Gambar 4.3 Jenis Metode Pembayaran**

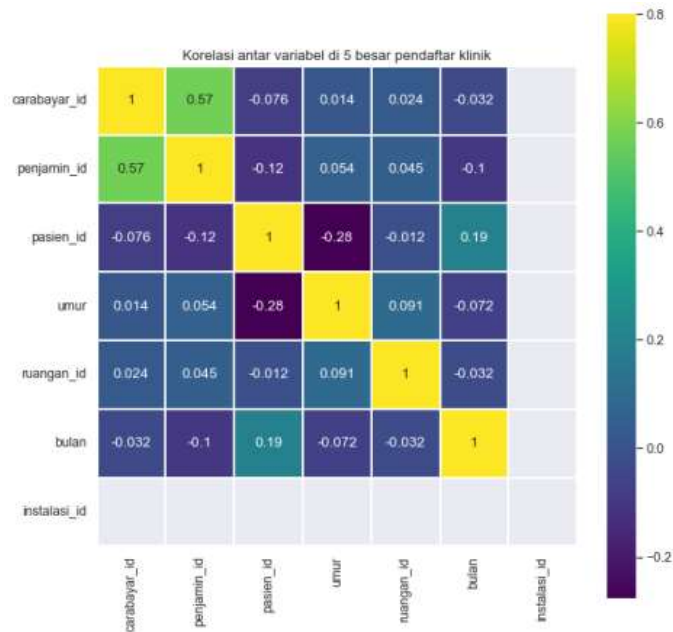
Selanjutnya terlihat bahwa pada gambar 4, dominasi metode pembayaran non-BPJS terjadi pada awal bulan yaitu januari sedangkan mendekati akhir bulan pembayaran non-BPJS mengalami penurunan. Berbeda dengan pembayaran dengan BPJS, pada awal bulan (januari) menunjukkan pembayaran yang sedikit rendah tetapi mendekati akhir bulan, pembayaran menggunakan metode BPJS cenderung meningkat.



**Gambar 4.4 Periode Dominasi Metode Pembayaran**

Dalam prakteknya penulis menggunakan korelasi untuk menggambarkan hubungan dari masing-masing variabel, seperti terlihat pada gambar 5. Korelasi antara penjamin\_id dan carabayar\_id memiliki nilai korelasi yang cukup tinggi, yaitu sebesar 0.57, sedangkan untuk nilai korelasi terendah yaitu antara variabel pasien\_id dan umur, sebesar -0.28. pada hasil korelasi diatas kita tahu bahwa carabayar\_id dan penjamin\_id saling bergantung dikarenakan terdapat metode asuransi yang terikat

didalamnya sehingga kedua variabel tersebut saling berkorelasi cukup baik. Sedangkan untuk umur dan pasien\_id tidak memiliki korelasi karena pasien\_id bersifat acak dan tidak mengikat umur dari pendaftar.

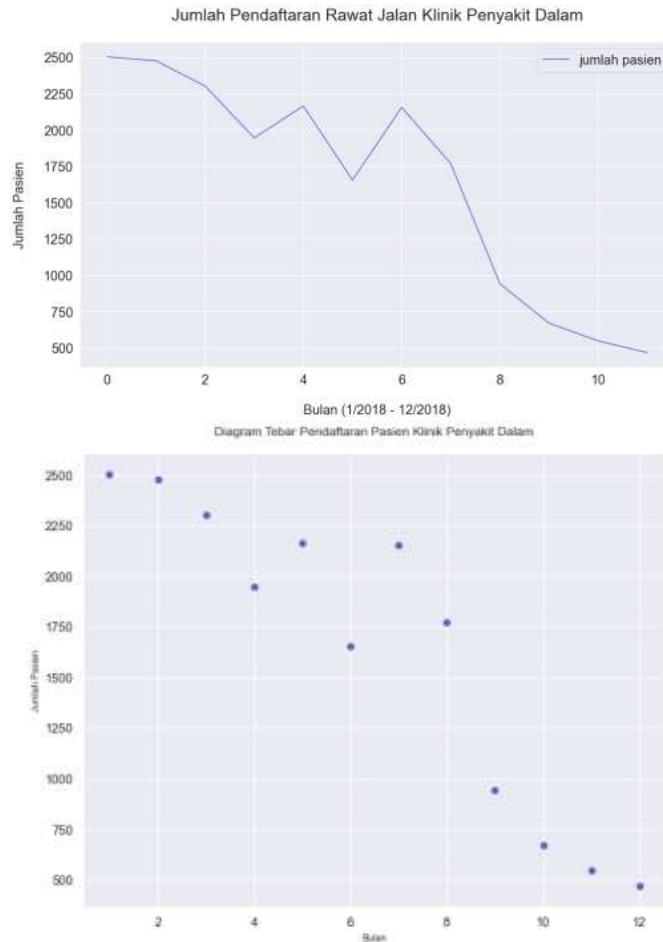


**Gambar 4.5 Korelasi Variabel**

Adapun hasil prediktif dari masing-masing klinik, yaitu :

a. Klinik Penyakit Dalam

Klinik penyakit dalam merupakan salah satu klinik yang ada di rumah sakit, klinik ini dalam setiap tahunnya memiliki jumlah pengunjung yang cukup banyak.



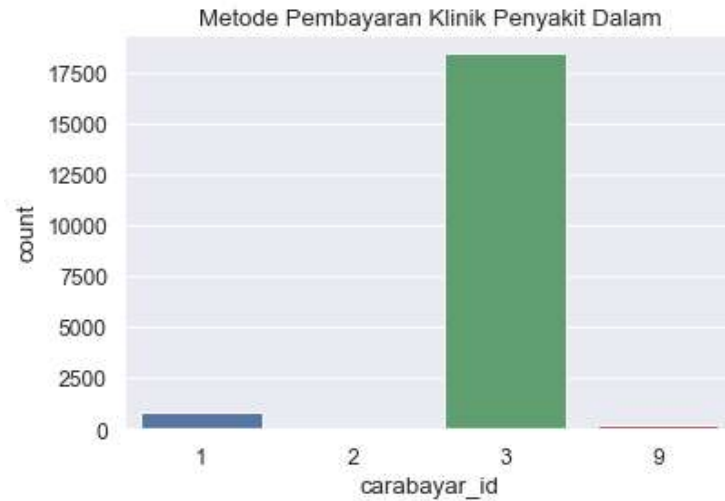
**Gambar 4.6 Pendaftaran Rawat Jalan Klinik Penyakit Dalam**

Berdasarkan gambar 4.6, dapat diketahui bahwa pendaftaran pasien rawat jalan di klinik penyakit dalam mengalami trend menurun, terlihat juga bahwa pendaftaran terbanyak terjadi pada awal bulan, yaitu di bulan januari dan menurun di setiap bulan selanjutnya hingga desember.



**Gambar 4.7 Jumlah Pendaftar Rawat Jalan Penyakit Dalam Berdasarkan Jenis Kelamin**

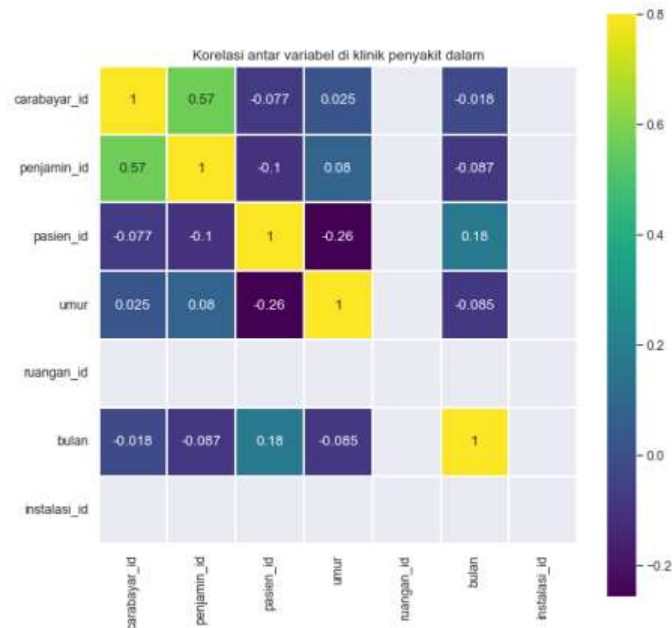
Pada gambar 4.7 terlihat bahwa pendaftar pasien rawat jalan di klinik penyakit dalam rumah sakit di dominasi oleh perempuan dengan jumlah 11.921 pendaftar dan laki-laki sejumlah 7.675 pasien. Ini mengindikasikan bahwa di daerah tersebut perempuan lebih banyak yang terkena gejala penyakit dalam dibandingkan laki-laki.



**Gambar 4.8 Jenis Metode Pembayaran Klinik Penyakit Dalam**

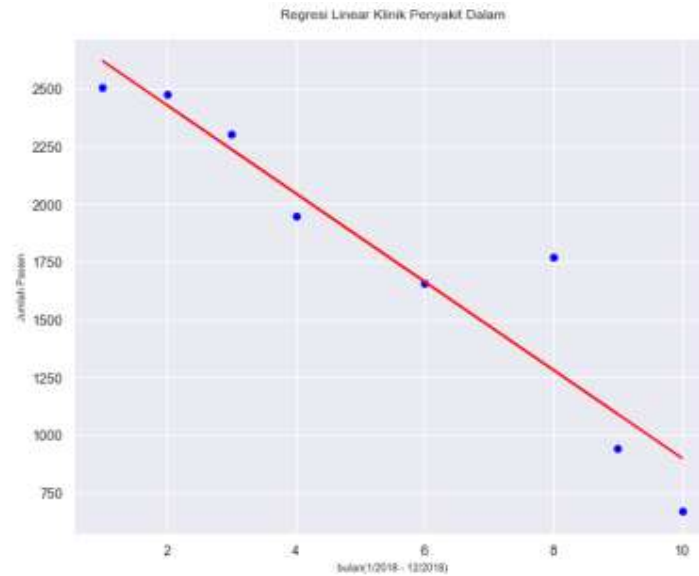
Metode pembayaran yang digunakan masyarakat di sekitar rumah sakit pun bervariasi, tetapi pada gambar di atas, terlihat bahwa metode pembayaran lebih didominasi dengan metode non-BPJS (asuransi dan umum), sedangkan untuk pembayaran dengan BPJS cenderung sedikit bahkan perbandingannya sangat jauh dibandingkan dengan non-BPJS.

Kemudian penulis akan melakukan metode korelasi untuk mengetahui hubungan dari masing-masing variabel.



**Gambar 4.9 Korelasi Variabel Klinik Penyakit Dalam**

Terlihat pada gambar 4.9 (grafik heatmap) bahwa penjamin\_id dan carabayar\_id memiliki nilai korelasi terbesar yaitu 0.57, seperti yang sudah penulis jelaskan sebelumnya, hal ini terjadi karena di dalam metode pembayaran terdapat aturan mengikat terutama bagi yang menggunakan jasa asuransi ataupun BPJS.



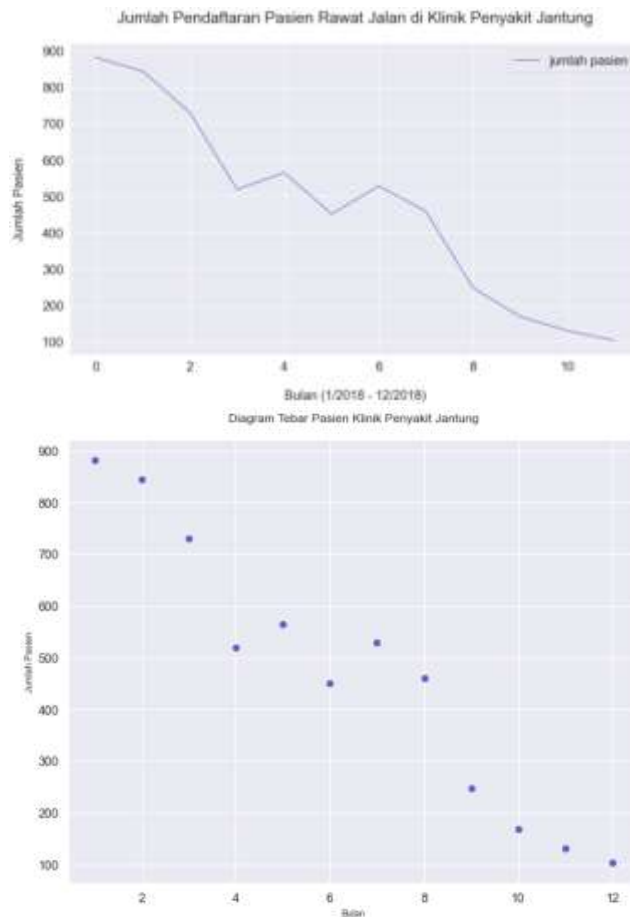
**Gambar 4.10 Hasil Regresi Klinik Penyakit Dalam**

Penulis menggunakan metode regresi linear untuk meramalkan nilai dimasa yang akan datang, gambar di atas menunjukkan hasil dari regresi linear yang digunakan dengan bantuan Python. Terlihat bahwa titik-titik data mendekati atau berdekatan dengangaris yang ada. Kemudian dilakukan perhitungan errornya menggunakan Mean Absolute Error (MAE) diperoleh nilainya sebesar 300.694, dengan perbandingan data testing sebanyak 4 data dan training sebanyak 8 data yang berasal dari jumlah 12 data yang ada. Dengan error yang besar tersebut menunjukkan bahwa model regresi linear tidak cocok diterapkan untuk meramalkan data pendaftar pasien rawat jalan di klinik penyakit dalam rumah sakit.

**b. Klinik Penyakit Jantung**

Klinik penyakit jantung merupakan salah satu klinik yang ada di rumah sakit, klinik ini dalam setiap tahunnya memiliki jumlah pengujung yang cukup banyak.





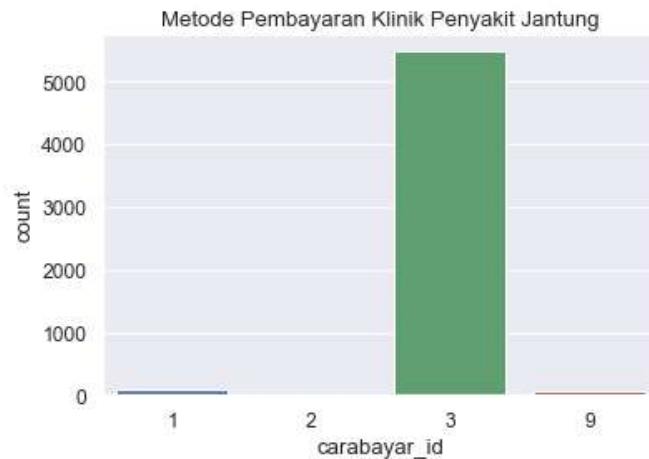
**Gambar 4.1. Pendaftaran Rawat Jalan Klinik Jantung**

Berdasarkan gambar 4.11, dapat diketahui bahwa pendaftaran pasien rawat jalan di klinik penyakit jantung mengalami trend menurun, terlihat juga bahwa pendaftaran terbanyak terjadi pada awal bulan, yaitu di bulan januari dan menurun di setiap bulan selanjutnya hingga desember.



**Gambar 4.12. Jumlah Pendaftar Rawat Jalan Jantung Berdasarkan Jenis Kelamin**

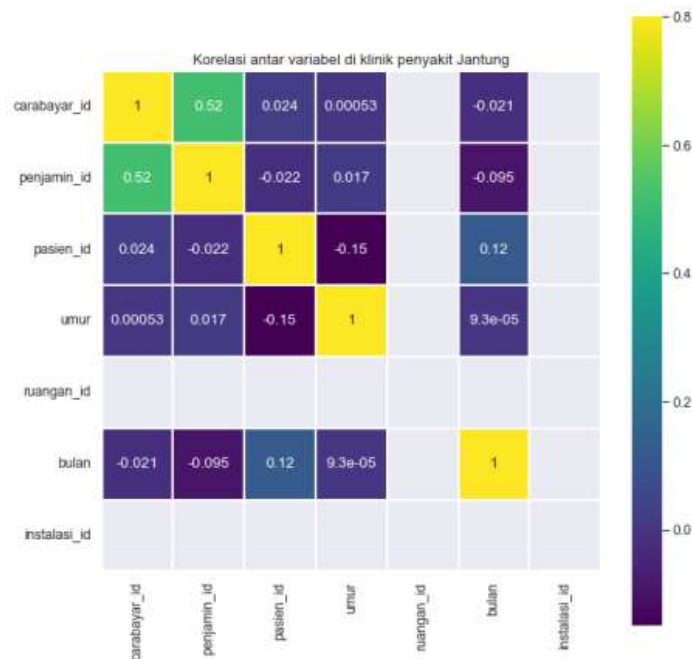
Pada gambar 4.12 terlihat bahwa pendaftar pasien rawat jalan di klinik penyakit jantung rumah sakit di dominasi oleh perempuan dengan jumlah 2.991 pendaftar dan laki-laki sejumlah 2.367 pasien. Ini mengindikasikan bahwa didaerah tersebut perempuan lebih banyak yang terkena gejala penyakit dalam dibandingkan laki-laki.



**Gambar 4.13 Jenis Metode Pembayaran Klinik Jantung**

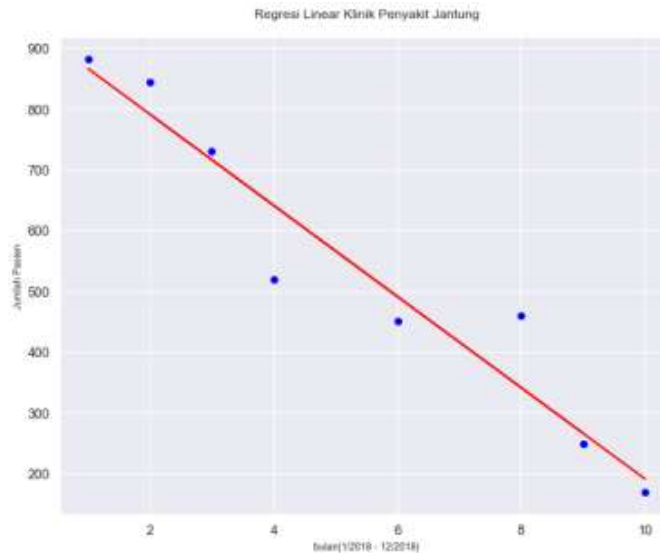
Metode pembayaran yang digunakan masyarakat di sekitar rumah sakit pun bervariasi, tetapi pada gambar di atas, terlihat bahwa metode pembayaran lebih didominasi dengan metode non-BPJS (asuransi dan umum), sedangkan untuk pembayaran dengan BPJS cenderung sedikit bahkan perbandingannya sangat jauh dibandingkan dengan non-BPJS.

Kemudian penulis akan melakukan metode korelasi untuk mengetahui hubungan dari masing-masing variabel.



**Gambar 4.14. Korelasi Variabel Klinik Jantung**

Terlihat pada gambar 4.14 (grafik heatmap) bahwa penjamin\_id dan carabayar\_id memiliki nilai korelasi terbesar yaitu 0.57, seperti yang sudah penulis jelaskan sebelumnya, hal ini terjadi karena di dalam metode pembayaran terdapat aturan mengikat terutama bagi yang menggunakan jasa asuransi ataupun BPJS.

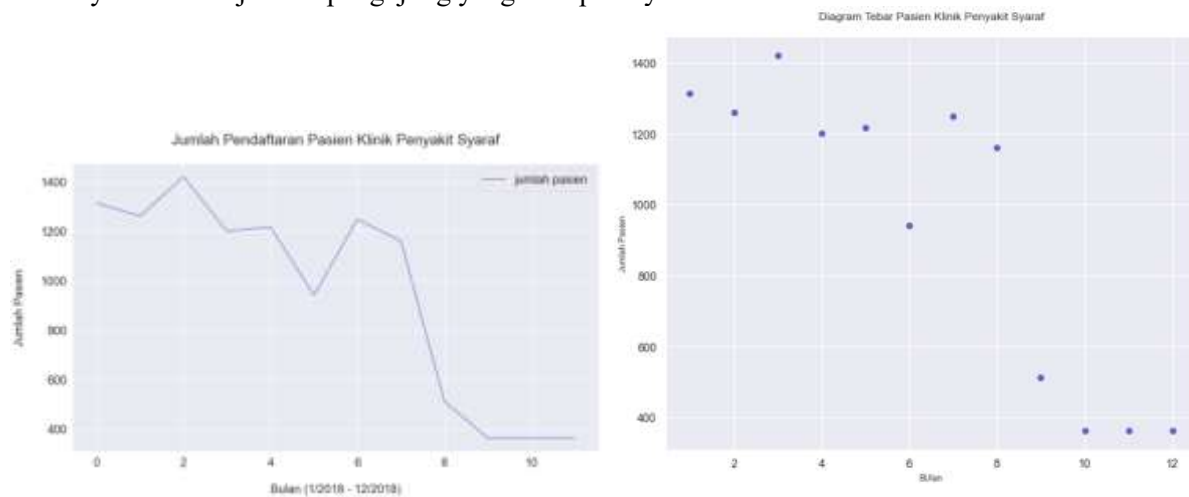


**Gambar 4.15 Hasil Regresi Klinik Jantung**

Penulis menggunakan metode regresi linear untuk meramalkan nilai dimasa yang akan datang, gambar di atas menunjukkan hasil dari regresi linear yang digunakan dengan bantuan Python. Terlihat bahwa titik-titik data mendekati atau berdekatan dengan garis yang ada. Kemudian dilakukan perhitungan errornya menggunakan Mean Absolute Error (MAE) diperoleh nilainya sebesar 47.16, dengan perbandingan data testing sebanyak 4 data dan training sebanyak 8 data yang berasal dari jumlah 12 data yang ada. Dengan error yang lumayan tersebut menunjukkan bahwa model regresi linear cukup cocok diterapkan untuk meramalkan data pendaftar pasien rawat jalan di klinik penyakit jantung rumah sakit.

c. Klinik Syaraf

Klinik penyakit syaraf merupakan salah satu klinik yang ada di rumah sakit, klinik ini dalam setiap tahunnya memiliki jumlah pengunjung yang cukup banyak.



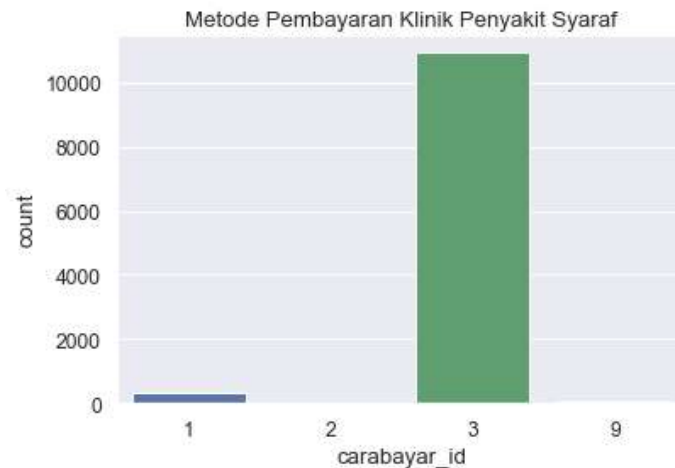
**Gambar 4.16 Pendaftaran Rawat Jalan Klinik Syaraf**

Berdasarkan gambar 16, dapat diketahui bahwa pendaftaran pasien rawat jalan di klinik penyakit syaraf mengalami trend menurun, terlihat juga bahwa pendaftaran terbanyak terjadi pada awal bulan, yaitu di bulan januari dan menurun di setiap bulan selanjutnya hingga desember.



**Gambar 4.17 Jumlah Pendaftar Rawat Jalan Syaraf Berdasarkan Jenis Kelamin**

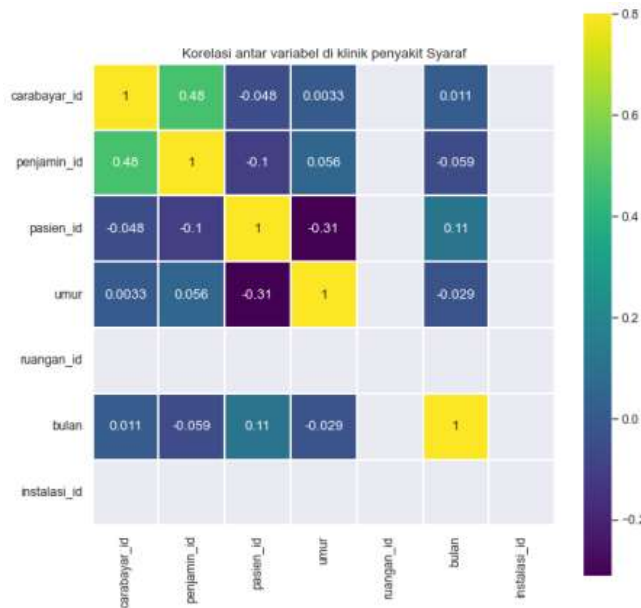
Pada gambar 17 terlihat bahwa pendaftar pasien rawat jalan di klinik penyakit dalam rumah sakit di dominasi oleh perempuan dengan jumlah 6.583 pendaftar dan laki-laki sejumlah 4.781 pasien. Ini mengindikasikan bahwa di daerah tersebut perempuan lebih banyak yang terkena gejala penyakit dalam dibandingkan laki-laki.



**Gambar 4.18 Jenis Metode Pembayaran Klinik Syaraf**

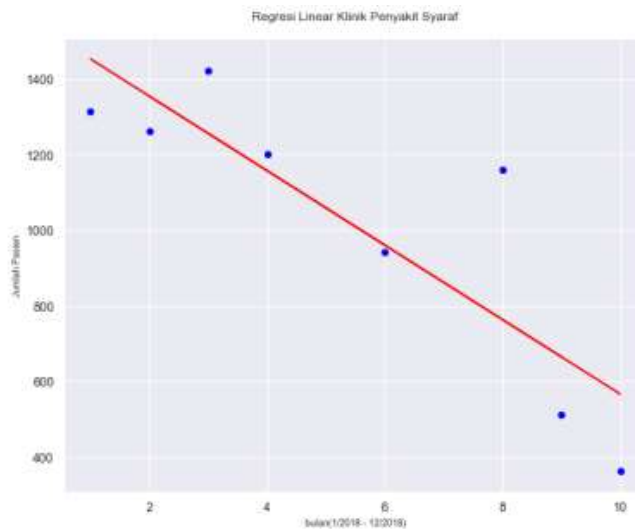
Metode pembayaran yang digunakan masyarakat di sekitar rumah sakit pun bervariasi, tetapi pada gambar di atas, terlihat bahwa metode pembayaran lebih didominasi dengan metode non-BPJS (asuransi dan umum), sedangkan untuk pembayaran dengan BPJS cenderung sedikit bahkan perbandingannya sangat jauh dibandingkan dengan non-BPJS.

Kemudian penulis akan melakukan metode korelasi untuk mengetahui hubungan dari masing-masing variabel.



**Gambar 4.19 Korelasi Variabel Klinik Syaraf**

Terlihat pada gambar 19 (grafik heatmap) bahwa penjamin\_id dan carabayar\_id memiliki nilai korelasi terbesar yaitu 0.57, seperti yang sudah penulis jelaskan sebelumnya, hal ini terjadi karena di dalam metode pembayaran terdapat aturan mengikat terutama bagi yang menggunakan jasa asuransi ataupun BPJS.

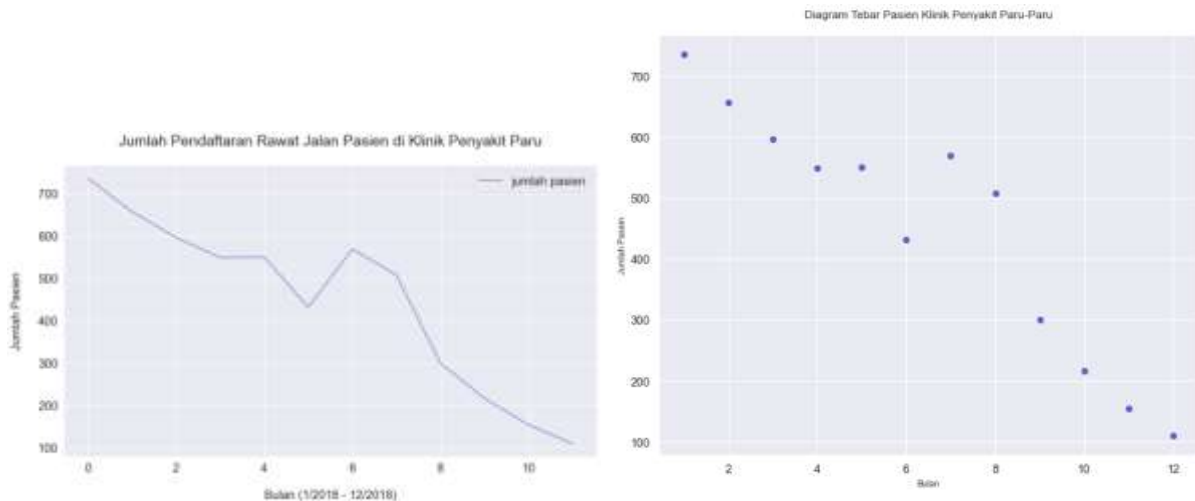


**Gambar 4.20 Hasil Regresi Klinik Syaraf**

Penulis menggunakan metode regresi linear untuk meramalkan nilai dimasa yang akan datang, gambar di atas menunjukkan hasil dari regresi linear yang digunakan dengan bantuan Python. Terlihat bahwa titik-titik data mendekati atau berdekatan dengangaris yang ada. Kemudian dilakukan perhitungan errornya menggunakan Mean Absolute Error (MAE) diperoleh nilainya sebesar 164.609, dengan perbandingan data testing sebanyak 4 data dan training sebanyak 8 data yang berasal dari jumlah 12 data yang ada. Dengan error yang besar tersebut menunjukkan bahwa model regresi linear kurang cocok diterapkan untuk meramalkan data pendaftar pasien rawat jalan di klinik penyakit syaraf rumah sakit.

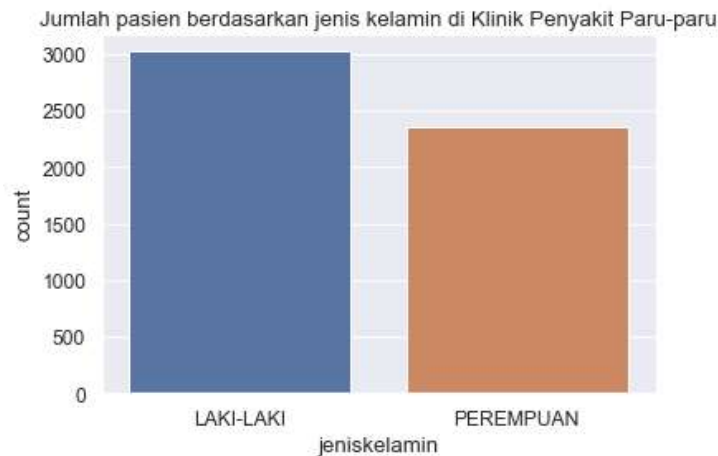
#### d. Klinik Penyakit Paru

Klinik penyakit paru merupakan salah satu klinik yang ada di rumah sakit, klinik ini dalam setiap tahunnya memiliki jumlah pengunjung yang cukup banyak.



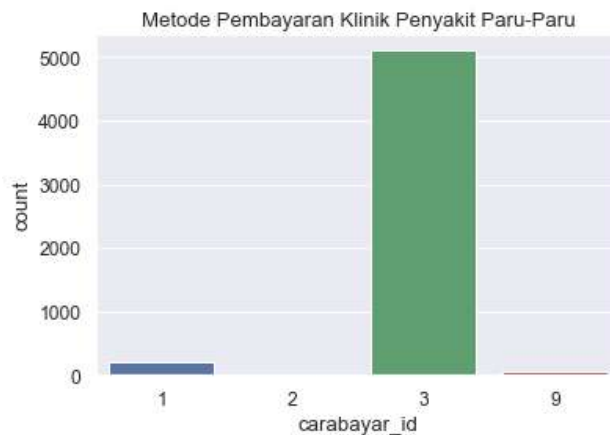
**Gambar 4.21 Pendaftaran Rawat Jalan Klinik Paru**

Berdasarkan gambar 4.21, dapat diketahui bahwa pendaftaran pasien rawat jalan di klinik penyakit paru mengalami trend menurun, terlihat juga bahwa pendaftaran terbanyak terjadi pada awal bulan, yaitu di bulan januari dan menurun di setiap bulan selanjutnya hingga desember.



**Gambar 4.22 Jumlah Pendaftar Rawat Jalan Syaraf Berdasarkan Jenis Kelamin**

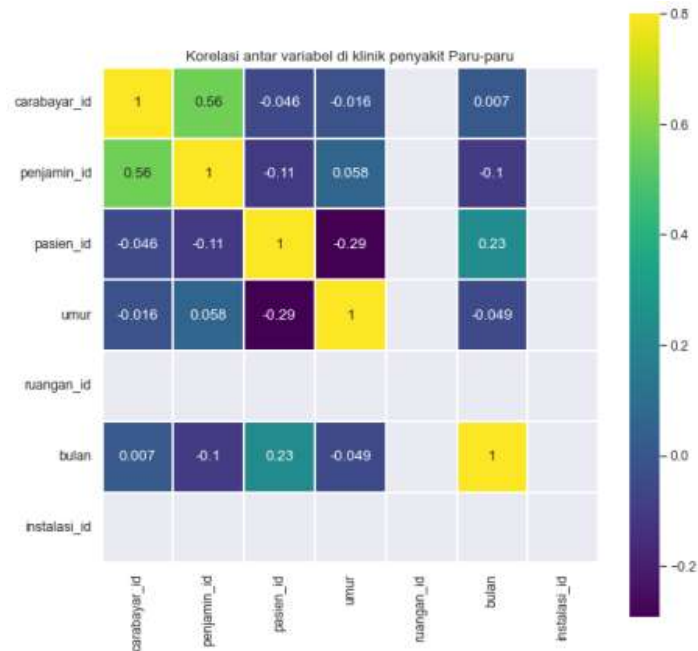
Pada gambar 4.22 terlihat bahwa pendaftar pasien rawat jalan di klinik penyakit paru rumah sakit di dominasi oleh laki-laki dengan jumlah 3.023 pendaftar dan perempuan sejumlah 2.355 pasien. Ini mengindikasikan bahwa didaerah tersebut laki-laki lebih banyak yang terkena gejala penyakit paru dibandingkan perempuan.



**Gambar 4.23 Jenis Metode Pembayaran Klinik Paru**

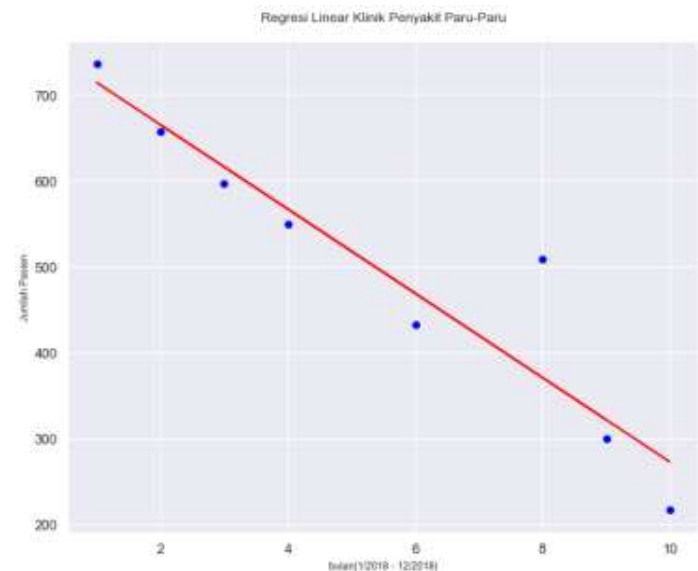
Metode pembayaran yang digunakan masyarakat di sekitar rumah sakit pun bervariasi, tetapi pada gambar 4.23, terlihat bahwa metode pembayaran lebih didominasi dengan metode non-BPJS (asuransi dann umum), sedangkan untuk pembayaran dengan BPJS cenderung sedikit bahkan perbandingannya sangat jauh dibandingkan dengan non-BPJS.

Kemudian penulis akan melakukan metode korelasi untuk mengetahui hubungan dari masing-masing variabel.



**Gambar 4.24 Korelasi Variabel Klinik Paru**

Terlihat pada gambar 4.24 (grafik heatmap) bahwa penjamin\_id dan carabayar\_id memiliki nilai korelasi terbesar yaitu 0.56, seperti yang sudah penulis jelaskan sebelumnya, hal ini terjadi karena di dalam metode pembayaran terdapat aturan mengikat terutama bagi yang menggunakan jasa asuransi ataupun BPJS.



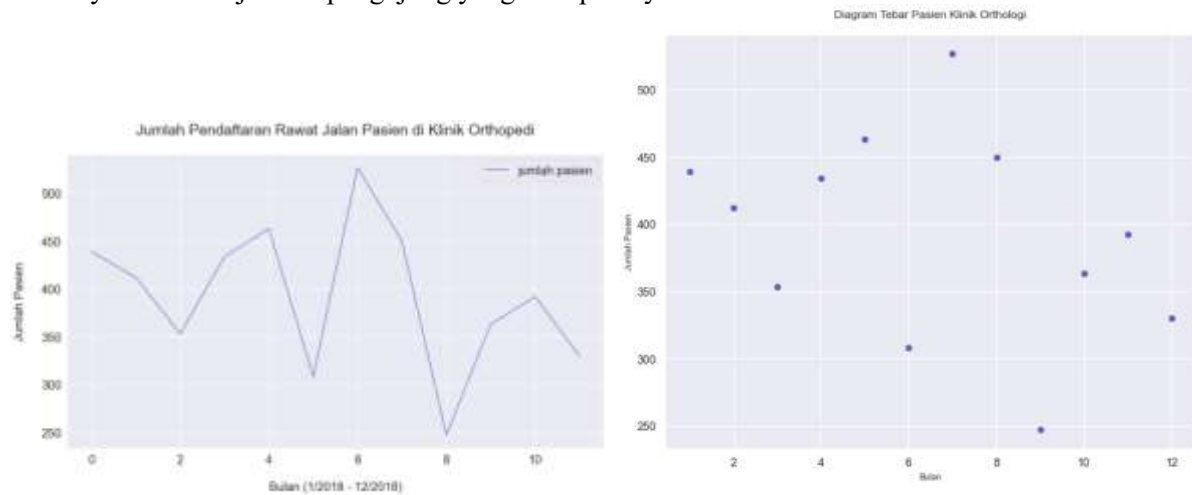
**Gambar 4.25 Hasil Regresi Klinik Syaraf**

Penulis menggunakan metode regresi linear untuk meramalkan nilai dimasa yang akan datang, gambar 4.25 menunjukkan hasil dari regresi linear yang digunakan dengan bantuan Python. Terlihat bahwa titik-titik data mendekati atau berdekatan dengangaris yang ada. Kemudian dilakukan perhitungan errornya menggunakan Mean Absolute Error (MAE) diperoleh nilainya sebesar 79.025,

dengan perbandingan data testing sebanyak 4 data dan training sebanyak 8 data yang berasal dari jumlah 12 data yang ada. Dengan error yang cukup besar tersebut menunjukkan bahwa model regresi linear cukup cocok diterapkan untuk meramalkan data pendaftar pasien rawat jalan di klinik penyakit dalam rumah sakit.

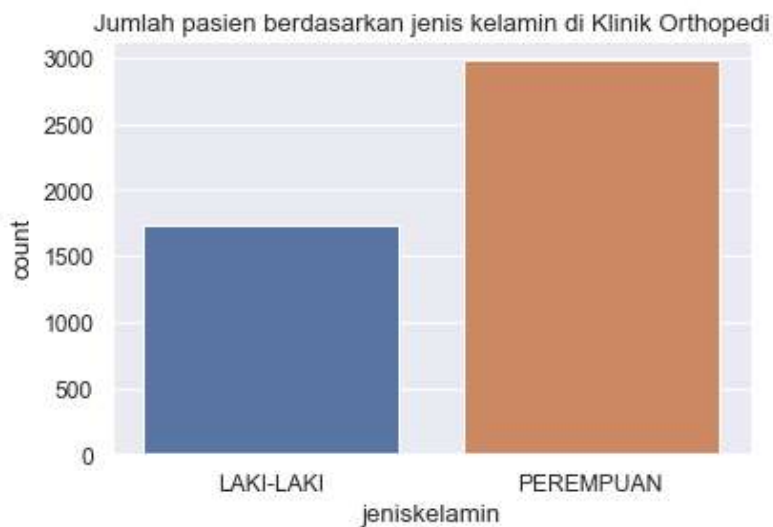
e. Klinik Penyakit Orthopedi

Klinik orthopedi merupakan salah satu klinik yang ada di rumah sakit, klinik ini dalam setiap tahunnya memiliki jumlah pengunjung yang cukup banyak.



**Gambar 4.26 Pendaftaran Rawat Jalan Klinik Orthopedi**

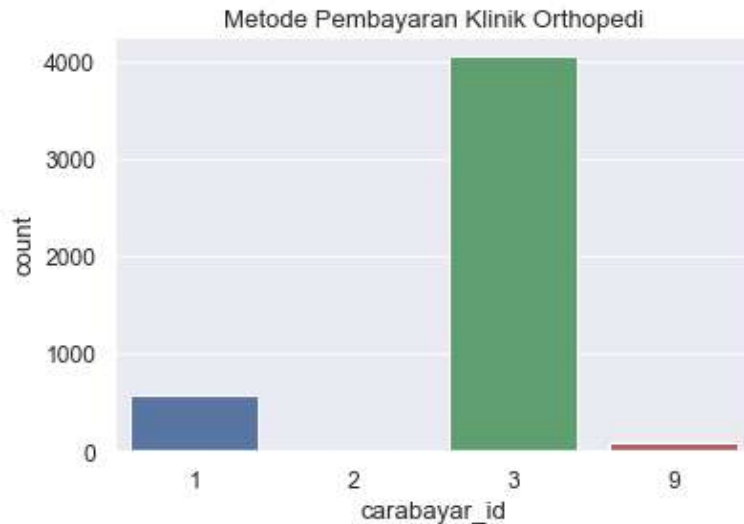
Berdasarkan gambar di atas, dapat diketahui bahwa pendaftaran pasien rawat jalan di klinik orthopedi mengalami trend naik turun.



**Gambar 4.27 Jumlah Pendaftar Rawat Jalan Orthopedi Berdasarkan Jenis Kelamin**

Pada gambar 4.27 terlihat bahwa pendaftar pasien rawat jalan di klinik orthopedi rumah sakit di dominasi oleh perempuan dengan jumlah 2.983 pendaftar dan laki-laki sejumlah 1.735 pasien. Ini mengindikasikan bahwa didaerah tersebut perempuan lebih banyak yang terkena gejala penyakit dalam dibandingkan laki-laki.

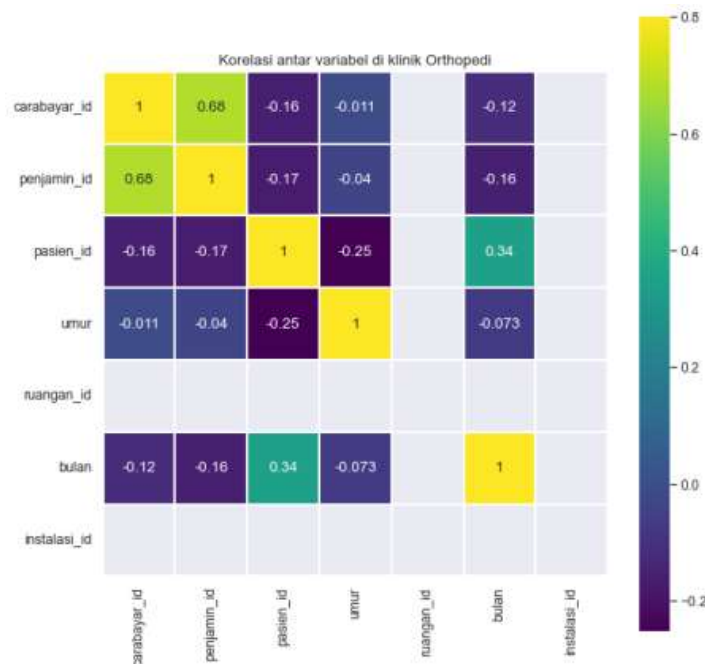




**Gambar 4.28. Jenis Metode Pembayaran Klinik Orthopedi**

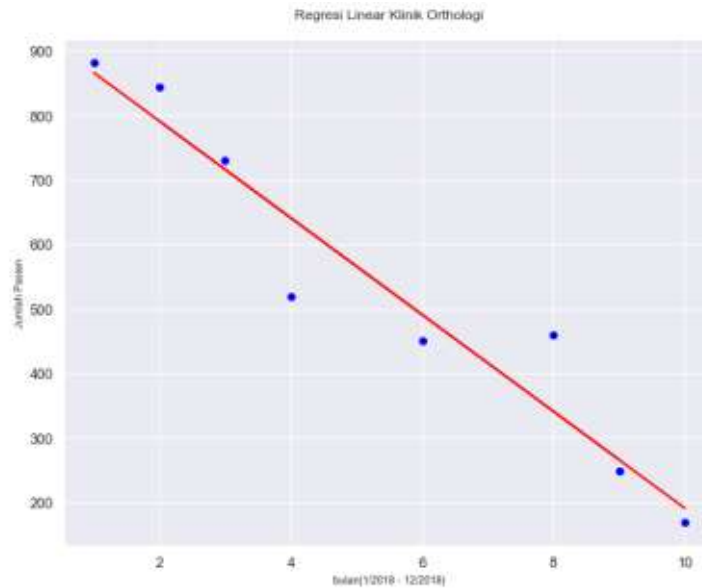
Metode pembayaran yang digunakan masyarakat di sekitar rumah sakit pun bervariasi, tetapi pada gambar 4.28, terlihat bahwa metode pembayaran lebih didominasi dengan metode non-BPJS (asuransi dann umum), sedangkan untuk pembayaran dengan BPJS cenderung sedikit bahkan perbandingannya sangat jauh dibandingkan dengan non-BPJS.

Kemudian penulis akan melakukan metode korelasi untuk mengetahui hubungan dari masing-masing variabel.



**Gambar 4.29 Korelasi Variabel Klinik Syaraf**

Terlihat pada gambar 4.29 (grafik heatmap) bahwa penjamin\_id dan carabayar\_id memiliki nilai korelasi terbesar yaitu 0.68, seperti yang sudah penulis jelaskan sebelumnya, hal ini terjadi karena di dalam metode pembayaran terdapat aturan mengikat terutama bagi yang menggunakan jasa asuransi ataupun BPJS.



**Gambar 4.30 Hasil Regresi Klinik Orthopedi**

Penulis menggunakan metode regresi linear untuk meramalkan nilai dimasa yang akan datang, gambar 30 menunjukkan hasil dari regresi linear yang digunakan dengan bantuan Python. Terlihat bahwa titik-titik data mendekati atau berdekatan dengangaris yang ada. Kemudian dilakukan perhitungan errornya menggunakan Mean Absolute Error (MAE) diperoleh nilainya sebesar 194.661, dengan perbandingan data testing sebanyak 4 data dan training sebanyak 8 data yang berasal dari jumlah 12 data yang ada. Dengan error yang besar tersebut menunjukkan bahwa model regresi linear tidak cocok diterapkan untuk meramalkan data pendaftar pasien rawat jalan di klinik orthopedi dalam rumah sakit.

#### Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan diatas dapat diambil kesimpulan bahwa:

- a. Terdapat beberapa variabel yang saling berhubungan satu sama lain contoh nya adalah carbayar\_id dan penjamin\_id dimana keduanya memiliki hubungan yang cukup baik, tetapi terdapat beberapa varibel yang korelasinya tidak baik contohnya adalah umur dan pasien\_id.
- b. Trend data cenderung menurun di semua klinik yang ada di rumah sakit.
- c. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan regresi linear dari 5 klinik yang ada, diketahui bahwa dengan perhitungan nilai error menggunakan metode Mean Absolute Erro (MAE), klinik penyakit jantung memiliki nilai error yang paling kecil dibandingkan yang lain, yaitu sebesar 47.161, disusul klinik paru 79.025, kemudian klinik penyakit syaraf sebesar 164.609, kemudian klinik orthopedi 194,661 dan yang terkahir adalah klinik penyaki dalam sebesar 300.694. ini dapat diasumsikan bahwa metode regresi cukup cocok digunakan untuk data klinik penyakit jantung dibandingkan dengan data klinik yang lain.
- d. Kemudian saran untuk kedepannya, digunakan metode lain sebagai pembanding sehingga dapat diketahui metode mana yang paling cocok.
- e.

#### Daftar Pustaka

- [1] S. P. Gultom and E. W. Pakpahan, "FAKTOR-FAKTOR YANG MEMENGARUHI DUPLIKASI PENOMORAN REKAM MEDIS DI RUMAH SAKIT UMUM MADANI MEDAN," J. Ilm. Perekam dan Inf. Kesehat. Imelda, vol. 4, no. 2, pp. 604–613, Dec. 2019, doi: 10.52943/JIPIKI.V4I2.83.
- [2] "Farmasi Rumah Sakit - Setya Enti Rikomah - Google Books." <https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=m8dcDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT194&dq=rumah+sakit+memberikan+jasa+pertama+dalam+bentuk+pelayanan+kepada+setiap+pasien+yang+datang+dan+ini+menentukan+baik+dan+buruknya+citra+rumah+sakit&ots=rLbFn4yewp&>

- sig=\_wUpwQgUFtdz1UwgEz\_wYRUcL-c&redir\_esc=y#v=onepage&q&f=false (accessed Oct. 25, 2022).
- [3] A. Alur et al., “Analisis Alur Pelayanan Dan Antrian Di Loker Pendaftaran Pasien Rawat Jalan,” *J. Kesehat. Masy.*, vol. 2, no. 1, pp. 15–21, Sep. 2014, doi: 10.14710/JKM.V2I1.6369.
- [4] “KEPUTUSAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 560/MENKES/SK/IV/2003 TENTANG POLA TARIF PERJAN RUMAH SAKIT.” <https://www.regulasip.id/book/4938/read> (accessed Oct. 25, 2022).
- [5] N. Giarsyani, A. F. Hidayatullah, and R. Rahmadi, “KOMPARASI ALGORITMA MACHINE LEARNING DAN DEEP LEARNING UNTUK NAMED ENTITY RECOGNITION : STUDI KASUS DATA KEBENCANAAN,” *J. Inform. dan Rekayasa Elektron.*, vol. 3, no. 1, pp. 48–57, Aug. 2020, doi: 10.36595/JIRE.V3I1.222.
- [6] 14611242 Syarifah Rosita Dewi, “DEEP LEARNING OBJECT DETECTION PADA VIDEO MENGGUNAKAN TENSORFLOW DAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK,” May 2018, Accessed: Oct. 25, 2022. [Online]. Available: <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/7762>
- [7] “Sistem Kredensial Mikro Mahasiswa Indonesia.” <https://kmmi.kemdikbud.go.id/mhs/> (accessed Oct. 25, 2022).
- [8] D. Sari, O. Panggabean, E. Buulolo, and N. Silalahi, “Penerapan Data Mining Untuk Memprediksi Pemesanan Bibit Pohon Dengan Regresi Linear Berganda,” *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 7, no. 1, pp. 56–62, Feb. 2020, doi: 10.30865/JURIKOM.V7I1.1947.
- [9] “Tutorial Sistem Informasi Prediksi Jumlah Pelanggan Menggunakan Metode ... - Rahmi Roza, Mohamad Nurkamal Fauzan, Woro Isti Rahayu - Google Books.” [https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=ixH9DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA6&dq=regresi+linear+biasa+digunakan+dalam+analisis+prediksi+dan+merupakan+salah+satu+metode+dasar+yang+mudah+diaplikasikan&ots=kdGldu1bKC&sig=JN0YRnDN89P71Tw5InYDQqVNg1A&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=ixH9DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA6&dq=regresi+linear+biasa+digunakan+dalam+analisis+prediksi+dan+merupakan+salah+satu+metode+dasar+yang+mudah+diaplikasikan&ots=kdGldu1bKC&sig=JN0YRnDN89P71Tw5InYDQqVNg1A&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false) (accessed Oct. 25, 2022).
- [10] H. Y. Jayanti, “PERAMALAN PENDAPATAN REKSA DANA DALAM SETAHUN MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINIER SEDERHANA,” *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 8, no. 2, pp. 2087–2372, 2018, doi: 10.56244/FIKI.V8I2.316.
- [11] F. Qatrunnada, “Penentuan kadar timbal (Pb) dalam jajanan gorengan dengan variasi jenis pembungkus secara Spektroskopi Serapan Atom (SSA),” May 2019.

# **Analisis Perbandingan Menggunakan Metode TOPSIS dan WASPAS Dalam Penentuan Karyawan Teladan Comparative Analysis Using TOPSIS and WASPAS Methods in Determining Exemplary**

**Sri Wahyuni, Rizki Muliono, Nurul Khairina, Muhathir**

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik Universitas Medan Area,  
Indonesia

E-mail: rizkimuliono@staff.uma.ac.id

**Abstrak.** CV. Multisindo Karya selaku industri konsultan teknologi data pada cara penentuan karyawan teladan saat ini masih menggunakan cara pemantauan langsung. Namun, proses ini dinilai belum efektif dan belum bisa mengakomodir terhadap hal-hal lain yang harusnya mendukung penilaian karyawan sehingga memungkinkan terjadinya kesalahan dalam penilaian dan memperlambat proses penentuan karyawan teladan acuan sedang memakai cara kalkulasi sebagai buku petunjuk, cara ini pastinya menghabiskan durasi cukup lama. Proses penilaian dengan menggunakan beberapa kriteria yang digunakan yaitu , kriteria dalam penilaian karyawan seperti disiplin kerja, tanggung jawab, komunikasi dan kerjasama, pemahaman dan penguasaan pekerjaan, dan inisiatif. Dengan memakai metode Technique for order Performance by Similarity to Ideal Solution, serta metode Weighted Aggregated Sum Product Assesment penulis merancang suatu aplikasi yang dapat melaksanakan cara penentuan karyawan teladan dengan hasil yang dapat dibanding antara kedua tata cara. Bersumber pada hasil kalkulasi dari tata cara TOPSIS memberikan hasil Ira Astriani Saragih dengan angka TOPSIS 0,748, Serta menggunakan tata cara WASPAS memberikan hasil Ira Astriani Saragih dengan angka WASPAS 0,960. Dan tingkat akurasi yang didapat metode TOPSIS ialah 49,67% dan WASPAS ialah 50,33%.

**Kata Kunci :** TOPSIS, WASPAS, Karyawan Teladan, DSS.

## **Pendahuluan**

CV. Multisindo karya ialah salah satu perusahaan Konsultan teknologi di medan tahun 2016. Awal berdirinya, CV.Multisindo Karya memusatkan diri selaku industri konsultan teknologi data, yang beranjak di aspek pengembangan aplikasi ataupun sistem data enterprise berbentuk mobile, desktop ataupun juga web. Karyawan pada CV.Multisindo Karya adalah aset perusahaan yang wajib dikelola dengan baik. Perusahaan dapat maju dengan kerjasama antara tenaga kerja yang sama-sama mendukung. Maka guna menambah daya produksi industri, hingga kualitas karyawan di dalam industri serta wajib dicermati, baik dari aspek efektifitas karyawan dalam bertugas ataupun penilaian yang wajib dicoba guna penilaian ke depan.

Penilaian di suatu perusahaan adalah tahap penilaian kerja yang mempertinggi kualitas pekerjaan. Karyawan juga memiliki peranan penting mempertinggi kualitas pekerjaan bagi kelangsungan kegiatan perusahaan didalamnya, yang diinginkan oleh suatu perusahaan merupakan para pekerja mempunyai standart mutu buat mengukur keberhasilan pada instansi atau perusahaan

yang ada. Namun sebenarnya perusahaan masih belum maksimal untuk melaksanakan pemilihan karyawan teladan yang didukung dengan sistem yang maksimal dikarenakan sistem yang bisa memproses evaluasi output kinerja karyawan & menaruh rekomendasi pada pemilihan karyawan teladan, maka pemilihan karyawan teladan kini telah diperlukan [1].

Pada penelitian terdahulu metode TOPSIS memberikan solusi keputusan berdasarkan ranking kumulatif, dimana nilai yang merupakan preferensi dari alternatif yang terbesar ialah alternatif terbaik dari data yang ada dan merupakan alternatif yang terpilih, sedangkan alternatif dengan nilai optimis terendah ialah yang terburuk dari data yang ada, sehingga sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode TOPSIS bisa membuat informasi atau laporan yang cepat dan dapat menghasilkan sebuah hasil yang tepat sasaran [1].

Penerapan SPK (Sistem Pendukung Keputusan) menggunakan metode WASPAS ini cenderung lebih unggul lantaran bisa menemukan opsi terbaik dengan cara mengevaluasi beberapa alternatif. Salah satu penelitian yg dilakukan oleh Goldman pada menentukan karyawan teladan, menyatakan bahwa penggunaan metode WASPAS dalam sistem pendukung keputusan bisa membantu manajerial pada menerima kandidat yang berkompeten sehingga hasil output yang didapatkan lebih akurat [2].

Metode WASPAS ini berdasarkan dalam konsep dimana cara lain terpilih yang tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif konsep ini banyak digunakan pada konsep MCDM untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis, hal ini dikarenakan konsepnya sederhana dan mudah dipahami komputasinya dan dapat dikatakan cukup efisien, dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif – alternatif keputusan dalam pada bentuk matematis yang sederhana” [3]. Metode WASPAS dipakai buat memecahkan aneka macam kasus misalnya pada pembuatan keputusan, penilaian alternatif, evaluasi dan seterusnya [4]. Metode TOPSIS merupakan sebuah metode multi kriteria yang dipakai buat mengidentifikasi solusi berdasarkan himpunan cara lain berdasarkan minimalisasi simultan berdasarkan jarak titik ideal & memaksimalkan jeda berdasarkan titik terendah [5]. Dengan adanya perbedaan metode TOPSIS serta metode WASPAS, hasil yang didapat pula hendak berbeda- beda. Tata cara ini sudah bisa memilah pengganti terbaik dari beberapa pengganti, dalam perihal ini berarti pengganti itu penuh ketentuan determinasi pegawai acuan bersumber pada patokan yang ditetapkan. Dengan ini perlunya membandingkan tata cara agar memastikan tata cara mana yang lebih cocok untuk digunakan dalam riset permasalahan penentuan karyawan teladan pada CV. Multisindo Karya.

Dengan dilakukannya perbandingan metode TOPSIS dan metode WASPAS dapat membantu keakuratan perbandingan dengan menggunakan Sistem pendukung keputusan/Decision Support System (DSS) secara generik didefinisikan menjadi sebuah sistem yang sanggup menaruh kemampuan pemecahan suatu masalah juga kemampuan pengkomunikasian buat suatu masalah semi terstruktur. Dengan penerapan kedua metode diatas agar mendapatkan hasil yang lebih akurat, kesimpulan dari hasil perhitungan masing-masing metode untuk setiap alternatif yaitu nilai yang relevan dari setiap luaran hasil perhitungan pada kedua metode yang digunakan [6].

Berdasarkan latar belakang diatas penulis mengangkat tajuk skripsi yakni “Analisis Perbandingan Menggunakan Metode TOPSIS dan WASPAS dalam Penentuan Karyawan Teladan pada CV.Multisindo Karya” yang bertujuan untuk mengetahui kecocokan antara kedua metode tersebut.

## **Penelitian Terdahulu**

Pada Penelitian yang dilakukan oleh Muljadi Sistem pendukung keputusan yang dapat menentukan karyawan terbaik pada PT.Mun Hean Indonesia berdasarkan kriteria kedisiplinan, hasil kerja, pengetahuan, sikap dan kerjasama menggunakan metode TOPSIS. Telah dilakukan uji coba menggunakan sampel data karyawan lalu sistem berhasil mengelola data tersebut kurang dari 1 detik. Dari data yang dimasukkan terpilihlah 1 orang karyawan terbaik PT. Mun Hean Indonesia yaitu A08 menggunakan nilai preferensi sebanyak 0,6911 [1].

Pada Penelitian yang dilakukan oleh Handayani dalam pemilihan karyawan terbaik menggunakan metode WASPAS dengan kriteria-kriteria yang menjadi bahan pertimbangan. Bahwa A1 mempunyai nilai Qi tertinggi, dengan demikian A1 adalah alternatif yang akan direkomendasikan sebagai karyawan terbaik [7]. Pada Penelitian yang lain hasil perhitungan berdasarkan poin

kepentingan dan bobot prioritas maka didapati rekomendasi smartphone terbaik yaitu dengan menggunakan brand Oppo A5S dengan nilai preferensi 1 [8].

Pada Penelitian lain Alternatif nilai yang digunakan seperti pada tabel di ditampilkan pada bentuk perankingan menurut ranking terbesar ke terkecil, hanya saja dalam penelitian ini justru ranking terbesar merupakan nilai terkecil menggunakan perolehan nilai terkecil yakni 0.75 dan karyawan menggunakan nilai ini berpeluang buat pada PHK [9]. Pada Penelitian bahwa lama kerja tidak berpengaruh besar terhadap perhitungan dosen berprestasi akan tetapi kriteria penelitian sangat berpengaruh besar terhadap penghitungan dosen berprestasi walaupun bobotnya lebih mini berdasarkan kriteria pengajaran. Hasil akhir ini bisa dipakai menjadi rekomendasi pada pembuatan keputusan terkait penentuan dosen terbaik menggunakan kinerja selama 1 tahun [10].

### Metode Penelitian

Pada bagian ini dijelaskan mengenai Metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* dengan singkatan (TOPSIS) memakai prinsip ialah pengganti terseleksi wajib memiliki jarak terdekat dari pemecahan sempurna positif serta terjauh dari pemecahan sempurna [11]. Tahapan dalam Metode TOPSIS:

1. Membuat matriks ketetapan yang ternormalisasi

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_i^m x_{ij}^2}}$$

2. Mengalikan nilai dengan angka tiap ciri Perkalian dicoba guna membuat matrik Y, didetapkan dengan ranking bobot ternormalisasi (y<sub>ij</sub>) hingga seterusnya:

$$y_{ij} = w_i r_{ij}$$

3. Memilah jarak antara angka tiap pengganti dengan matriks pemecahan sempurna positif serta negatif, jarak antara pengganti A<sub>i</sub> serta pemecahan sempurna positif.

$$s_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij}^+)^2}$$

4. Rumus mencari jarak antara alternatif A<sub>i</sub> dan solusi ideal negative.

$$s_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^- - y_{ij}^-)^2}$$

5. Menetapkan jumlah angka preferensi tiap pengganti angka buat tiap pengganti (V<sub>i</sub>) sebagai berikut:

$$V_i = \frac{s_i^-}{s_i^- + s_i^+}$$

Metode WASPAS ialah prosedur yang mengurangi kesalahan-kesalahan maupun memaksimalkan dalam penilaian ataupun penyortiran poin paling tinggi serta terendah. Keakuratan pengambilan keputusan perlu ditambahkan metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS) [12].

1. Menentukan matriks keputusan normalisasi.

$$x_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}} \text{ (benefit)}$$

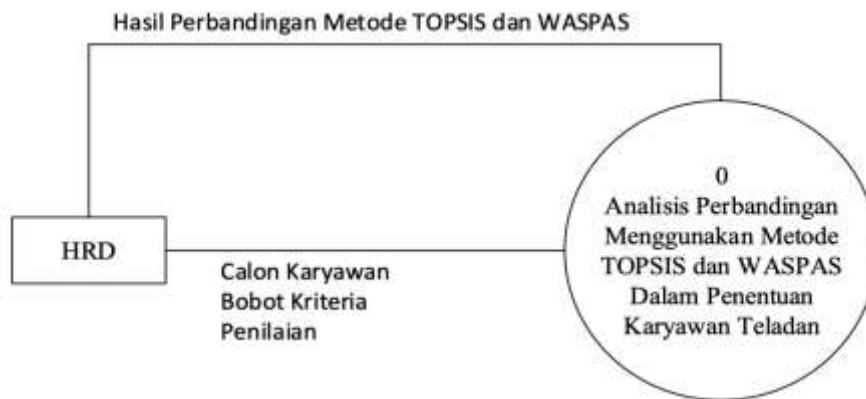
$$x_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}} \text{ (benefit)}$$

2. Menghitung Nilai Qi

Rumus yang digunakan dalam menghitung Qi adalah Sebagai berikut :

$$Qi = 0,5 \sum_{j=1}^n x_{ij}w_j + 0,5 \prod_{j=1}^n (x_{ij})^{w_j}$$

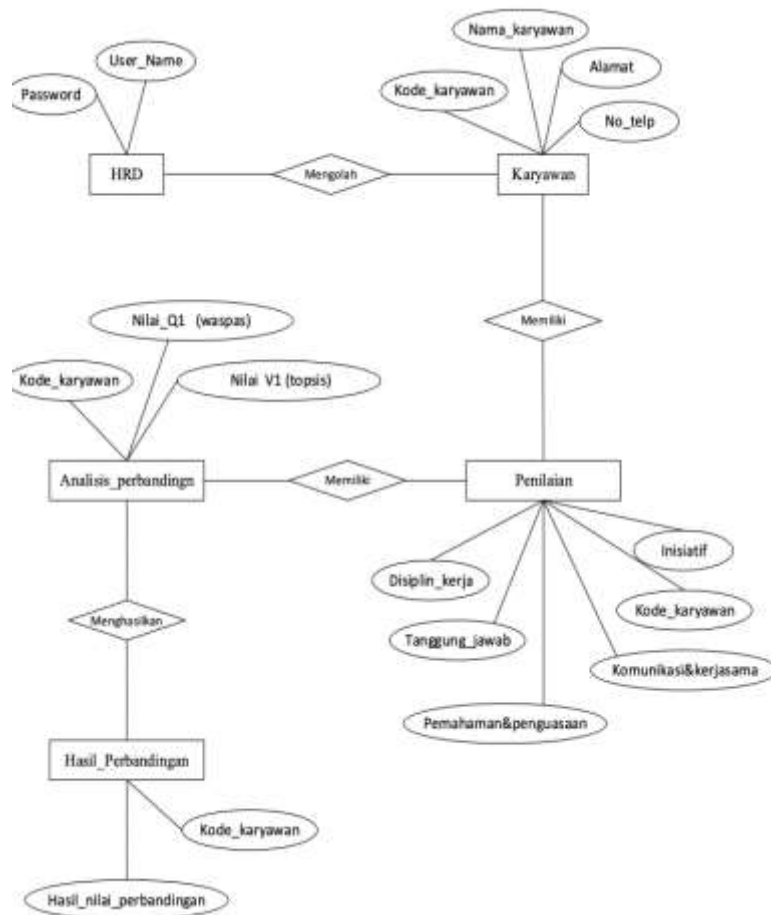
Adapun diagram konteks pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini: Hasil Perbandingan Metode TOPSIS dan WASPAS



**Gambar 1. Diagram konteks**

Gambar 1 merupakan diagram konteks yang menggambarkan perbandingan algoritma TOPSIS dan WASPAS dalam penentuan karyawan teladan pada CV.

Data Flow Diagram (DFD) Proses diagram konteks ataupun dapat dikatakan dengan diagram tingkat 0 yang akan dipecahkan lagi ke dalam DFD tingkat 1, seperti yang terdapat pada gambar sebagai berikut dalam menentukan karyawan teladan :



Gambar 3. Entity Relationship Diagram

### Hasil dan pembahasan

Hasil yang dibahas dalam menentukan karyawan teladandengan menggunakan metode TOPSIS & WASPAS ialah dengan menggunakan 5 kriteria dimana yang pertama menentukan bobot kriteria disiplin kerja, tanggung jawab, komunikasi dan kerjasama, pemahaman dan penguasaan pekerjaan, inisiatif, serta melakukan perhitungan metode TOPSIS & WASPAS, dan melakukan pengujian metode TOPSIS & WASPAS.

#### a. Tampilan login system

Dalam penelitian Analisis Perbandingan Menggunakan Metode TOPSIS dan WASPAS dalam Studi Kasus *Decision*

Adapun ERD (*Entity Relation Diagram*) yang penulis gunakan dalam Perbandingan dan Analisis Metode WASPAS dan TOPSIS dalam *Support System* Penentuan Karyawan Teladan pada CV Multisindo Karya. sebelum aplikasi di operasikan terlebih dahulu melakukan *login* sistem yang memiliki satu tombol *login* dan dua *inputan* data yaitu *inputan* *username* dan *password*.

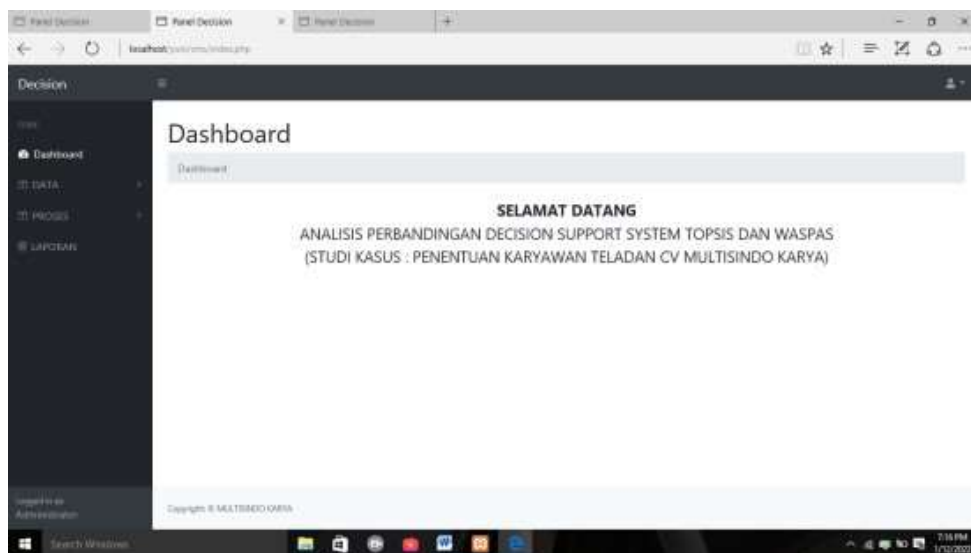




**Gambar 4. login system**

*b. Tampilan Dashboard*

Pada tampilan *dashboard* di sistem pendukung keputusan ini memiliki beberapa fitur yaitu data, proses, dan laporan.



**Gambar 5. Dashboard**

*c. Tampilan Menu Data Karyawan* Didalam menu data terdapat data karyawan, dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

No	Kode Karyawan	Nama Karyawan	Alamat	No. Telp	Action
1	P0001	Ayu A. Sajian	ALAMAT	080000000	Edit / Hapus
2	P0002	Lando Basana Merpaung	ALAMAT	080000000	Edit / Hapus
3	P0003	Eka Rahmadani Ritonga	ALAMAT	080000000	Edit / Hapus
4	P0004	Manatap Simanungkalit	ALAMAT	080000000	Edit / Hapus
5	P0005	Herprida Pardosi	ALAMAT	080000000	Edit / Hapus
6	P0006	Kory Kabin Simanjuntak	ALAMAT	080000000	Edit / Hapus
7	P0007	Si Rizki Shombing	ALAMAT	080000000	Edit / Hapus
8	P0008	KRISTINA FITRI SITAHHGGANG	ALAMAT	080000000	Edit / Hapus
9	P0009	Vin Virala Simbolon	ALAMAT	080000000	Edit / Hapus
10	P0010	Ira Achiani Saragih	ALAMAT	080000000	Edit / Hapus
11	P0011	Ajunda Situmor	ALAMAT	080000000	Edit / Hapus
12	P0012	Idah	medan	000000	Edit / Hapus

**Gambar 6. Menu Data Karyawan**

*d.* Tampilan Menu Data Kriteria

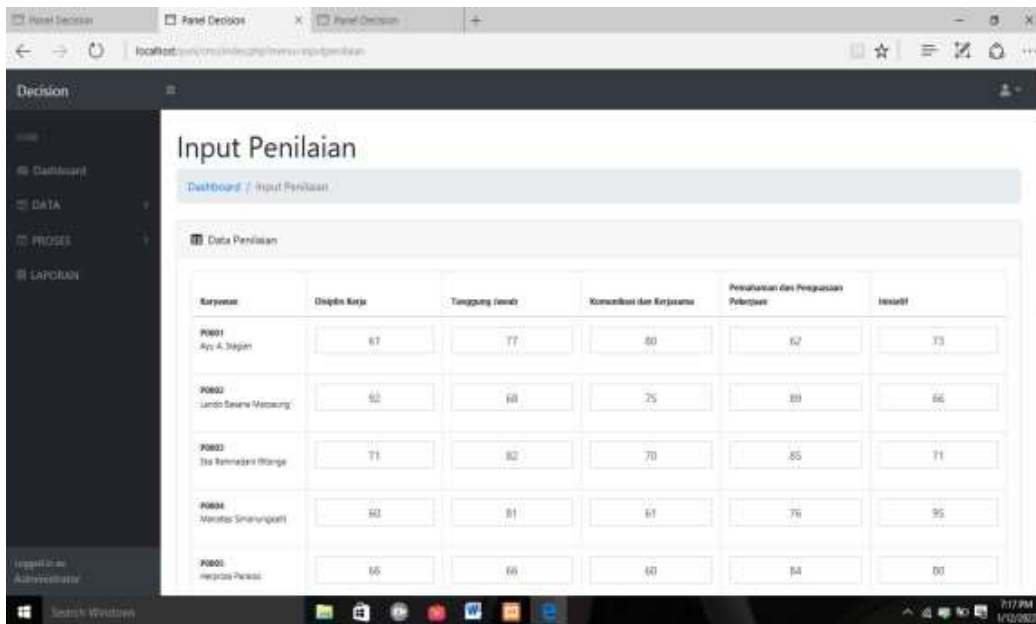
Di dalam menu data terdapat data kriteria ,data kriteria dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

No	Kode Kriteria	Nama Kriteria	Nilai Bobot	Action
1	K0001	Disiplin Kerja	80	Edit / Hapus
2	K0002	Tanggung Jawab	75	Edit / Hapus
3	K0003	Komunikasi dan Kerjasama	77,5	Edit / Hapus
4	K0004	Pemahaman dan Penguasaan Pekerjaan (Coet)	80	Edit / Hapus
5	K0005	Inisiatif	75	Edit / Hapus

**Gambar 7. Menu Data Kriteria**

*e.* Tampilan Menu Data Penilaian

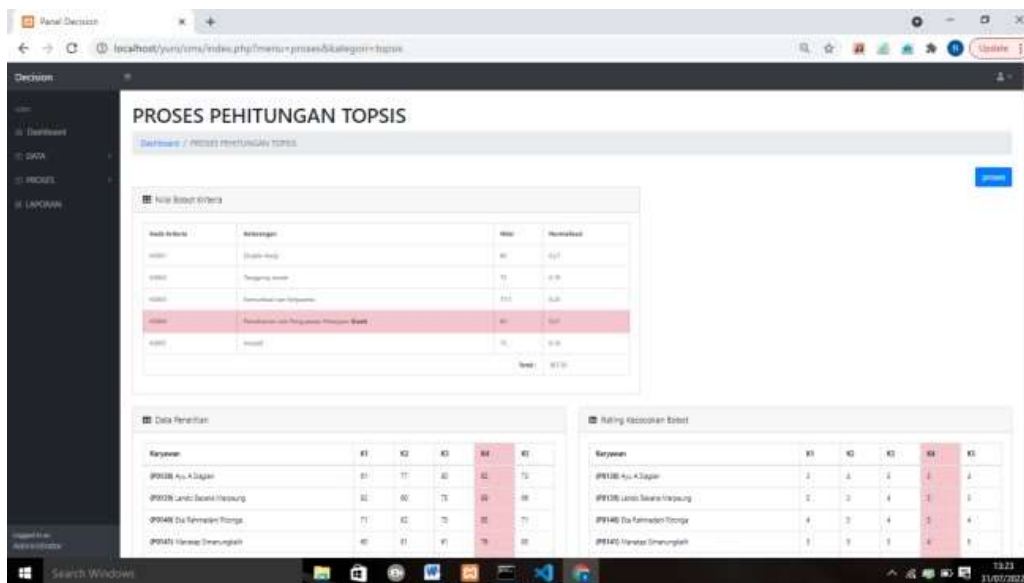
Fitur data Penilaian adalah fitur yang digunakan untuk menginputkan data Penilaian yang di uji cobakan menggunakan metode TOPSIS dan WASPAS, dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 8. Menu Data Penilaian

f. Hasil perbandingan metode TOPSIS dan WASPAS

Pada halaman perhitungan metode TOPSIS di perlihatkan beberapa tampilan perhitungan seperti nilai bobot kriteria, data penelitian, rating kecocokan bobot, tahap awal, tahap kedua, tahap ketiga, tahap tempat serta tahap kelima, dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 9. Tampilan Perangkingan Metode TOPSIS dan WASPAS

**Pembahasan**

a. Pengujian I

Pada penelitian yang telah saya lakukan dengan menggunakan metode TOPSIS dan WASPAS ,dapat disimpulkan bahwadidapati 2 karyawan terbaik yaitu IraAstriani Saragih dengan hasil TOPSIS (0,748) ,dan Andhiks Exaudi Sitorus dengan hasil WASPAS (0,960).

## b. Pengujian II

Pada pengujian kedua ini dilakukan 4 kali pengujian yaitu menguji data dengan kelipatan tiga dimana setiap penginputan nilai, nilai yang dimasukkan berbeda-beda, Uji I memasukkan sebanyak 5 data karyawan, Uji II memasukkan sebanyak 15 data karyawan, Uji III memasukkan sebanyak 45 data karyawan, dan Uji ke IV memasukkan sebanyak 135 data karyawan. Pengujian kedua ini dilakukan untuk melihat performansi /kecepatan algoritma mana yang lebih cocok dan untuk mengukur apakah semakin banyak data yang diuji ,memerlukan waktu yang semakin banyak ,maka dari itu untuk mengetahui beberapa waktu yang dibutuhkan dalam pengujian kedua ini, yang terdiri dari empat kali pengujian dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

**Tabel 1. Pengujian Kaaryawan dari Segi Waktu**

NO	Percobaan	TOPSIS	WASPAS
1	5 Karyawan	0,013 milidetik	0,012 milidetik
2	15 Karyawan	0,018 milidetik	0,023 milidetik
3	45 Karyawan	0,014 milidetik	0,018 milidetik
4	135 Karyawan	0,031 milidetik	0,029 milidetik

## KESIMPULAN

1. Dari perhitungan metode TOPSIS, WASPAS metode WASPAS lah yang memiliki hampir nilai sedikit lebih tinggi dibandingkan metode TOPSIS. Jadi dapat disimpulkan bahwasannya yang memiliki tingkat kecocokan leboh besar yaitu metode WASPAS.
2. Dengan membandingkan antara metode TOPSIS dan WASPAS didapatkan karyawan teladan yaitu Ira Astriani Saragih dengan hasil TOPSIS (0,748), dan Andhika Exaudi Sitorus dengan hasil WASPAS (0,960).
3. Tingkat kecocokan yang didapat metode TOPSIS ialah 49,67% dan WASPAS ialah 50,33%. Dari hasil perhitungan dan persentasi yang didapatkan dari kedua metode tersebut, dapat disimpulkan bahwasanya metode WASPAS sedikit lebih unggul dari metode TOPSIS. Selisih yang didapat dari kedua metode tersebut hanya sebesar 0,66%.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Muljadi, A., Khumaidi, A., & Chusna, N. L. (2020). Implementasi Metode TOPSIS Untuk Menentukan Karyawan Terbaik Berbasis Web Pada PT . Mun Hean Indonesia. *Jurnal Ilmiah Merpati*, 8(2), 101–112.
- [2] Goldman, Ian. and Pabari, M. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Perpanjangan Kontrak Karyawan Menggunakan Metode Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution (Topsis) (Studi Kasus : Unit Government & Enterprise Service Pt. Telkom Witel Sumsel.
- [3] Muzakkir, I. (2017). Penerapan Metode Topsis Untuk Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Keluarga Miskin Pada Desa Panca Karsa Ii. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 9(3), 274–281. <https://doi.org/10.33096/ilkom.v9i3.156.274-281>
- [4] Sugiarti, S., Nahulae, D. K., Panggabean, T. E., & Sianturi, M. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kebijakan Strategi Promosi Kampus Dengan Metode Weighted Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS). *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 5(2), 103–108.
- [5] Chamid, A. A. (2016). Penerapan Metode Topsis Untuk Menentukan Prioritas Kondisi Rumah. *Simetris : Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 7(2), 537. <https://doi.org/10.24176/simet.v7i2.765>.

- [6] Aulia, S. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penerima Bantuan Beras Miskin Menggunakan Metode Topsis. *Djtechno: Jurnal Teknologi Informasi*,1(2), 52–57. <https://doi.org/10.46576/djtechno.v1i2.973>.
- [7] Handayani, M., Marpaung, N., & Anggraini, S. (2019). Implementasi Metode Weighted Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS) Dalam Pemilihan Karyawan Terbaik Berbasis Sistem Pendukung Keputusan. *Prosiding Seminar Nasional Riset Information Science (SENARIS)*, 1(September), 1098. <https://doi.org/10.30645/senaris.v1i0.122>.
- [8] Lie, F., & Suryosuseno, T. T. (2019). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Menggunakan Metode Topsis. *CAHAYATECH*,7(2), 119.<https://doi.org/10.47047/ct.v7i2.99>.
- [9] Daulay, N. K. (2021). Penerapan Metode Waspas Untuk Efektifitas Pengambilan Keputusan Pemutusan Hubungan Kerja. *Jurnal Sistem Komputer Dan Informatika (JSON)*, 2(2),196–201. <https://doi.org/10.30865/json.v2i2.2773>.
- [10] Wibisono, G., Amrulloh, A., & Ujianto, E. (2019). Penerapan Metode Topsis Dalam Penentuan Dosen Terbaik. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 11(2), 102–109. <https://doi.org/10.33096/ilkom.v11i2.430.102-109>.
- [11] Arum Safitri, R., & Agus Diartono, D. (2020). Penerapan Metode Topsis Pada Penentuan Bonus Di Pt. Semarang Garment. 978–979.
- [12] Gusman, A. P., Linostu, R. R., & Surmayanti, S.(2020). Implementasi Metode Waspas Untuk Menentukan Ikan Teri Asin Kering Berkualitas Terbaik. *JOISIE (Journal Of Information Systems And Informatics Engineering)*, 4(1), 36.<https://doi.org/10.35145/joisie.v4i1.601>.

# Analisis Sistem Informasi Penagihan Pelanggan pada Perusahaan Bidang Konstruksi Barang dan Jasa Medan

<sup>1</sup>Palma Juanta, <sup>2</sup>Sumita Wardani, <sup>3</sup>Delima Sitanggung, <sup>4</sup>Ryo Benhard Dahlian

<sup>1,2,3,4</sup> Universitas Prima Indonesia, Program Studi Sistem Informasi Fakultas Teknologi dan Ilmu Komputer, Jalan Sampul No. 4, 20118, Indonesia

palmajuanta@unprimdn.ac.id

**Abstrak.** Seiring dengan kemajuan teknologi informasi, perkembangan sistem informasi telah mengalami proses perubahan yang besar-besaran. Teknologi selalu berkembang, dan sistem informasi yang canggih menjadi semakin diperlukan untuk melakukan pekerjaan manusia dalam berbagai disiplin ilmu. PT. Wiraswasta Utama Rupita merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang konstruksi pengadaan barang dan jasa. Dengan pelanggan yang banyak, perusahaan harus memberikan pelayanan yang optimal, terutama pelayanan untuk proses penagihan pelanggan. Pada perusahaan ini masih menggunakan sistem yang bersifat manual, yaitu masih menggunakan aplikasi *Microsoft Excel* dan *Microsoft Word* dengan melakukan proses *input* secara manual, dan sebagian data juga masih dilakukan pendataan di dalam buku besar. Sistem informasi yang masih bersifat manual ini banyak sekali terdapat kekurangan, seperti memerlukan waktu yang cukup lama dalam pencarian dan pemrosesan data, ketidakakuratan dari proses data, serta keterlambatan dalam memberikan informasi maupun laporan tagihan pelanggan. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem informasi di perusahaan sebagai alat bantu dalam pencatatan dan pengolahan data. Pada penelitian ini, penulis menyarankan agar dapat dikembangkan suatu sistem yang dapat mempermudah proses penagihan pelanggan. Penulis menggunakan metode *Unified Modeling Language*, yang terdiri dari *Use-case Diagram*, *Class Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Sequence Diagram* untuk dapat dilakukan pengembangan sebuah sistem berbasis *web* atau *mobile* untuk penelitian selanjutnya.

## 1. Pendahuluan

Seiring dengan kemajuan teknologi informasi, perkembangan sistem informasi telah mengalami proses perubahan yang besar-besaran. Teknologi selalu berkembang, dan sistem informasi yang canggih menjadi semakin diperlukan untuk melakukan pekerjaan manusia dalam berbagai disiplin ilmu. Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi membawa perubahan di berbagai sektor. Saat ini, banyak perusahaan yang telah menggunakan sistem teknologi informasi sebagai sebuah sarana untuk mendukung dan meningkatkan layanan dan operasional, termasuk penggunaan sistem informasi dalam kegiatan untuk proses melakukan penagihan pelanggan.

Pembayaran tagihan adalah kewajiban yang harus dibayarkan, dalam hal ini kewajiban *customer* untuk membayarkan kepada perusahaan atas penggunaan atau pemakaian jasa serta pembelian produk yang dilakukan biasanya dalam kurun waktu satu bulan atau lebih sesuai kesepakatan antara penjual dan pembeli termasuk di dalamnya pembayaran denda dan biaya administrasi lainnya apabila ada. PT. Wiraswasta Utama Rupita merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang konstruksi pengadaan barang dan jasa. Perusahaan ini akan melayani perusahaan lain untuk memenuhi kebutuhan yang mereka butuhkan. Hal ini dikarenakan perusahaan lain masih sangat sulit untuk

mendapatkan suatu barang atau jasa yang mereka butuhkan. Perusahaan ini memiliki pelanggan yang cukup luas di Indonesia. Dengan begitu banyaknya pelanggan, perusahaan ini harus memberikan pelayanan yang optimal, terutama pelayanan untuk proses penagihan pelanggan.

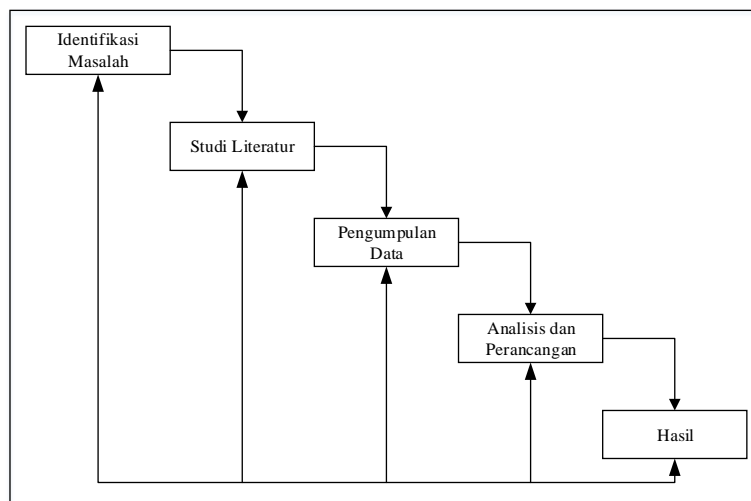
Proses pelayanan kegiatan administrasi penagihan pelanggan dimulai dari pembuatan sebuah kontrak yang awalnya sudah melakukan perjanjian kontrak kerja, kemudian proses pencatatan kuitansi, *invoice*, *calculation sheet* atau detail perhitungan, e-faktur dan proses pencarian data tagihan. Pada perusahaan ini masih menggunakan sistem yang manual, yaitu masih menggunakan aplikasi *Microsoft Excel* dan *Microsoft Word*, dan sebagian data juga masih dilakukan pendataan di dalam buku besar. Sehingga segala sesuatu yang menyangkut tentang data tagihan tersebut sering sekali terjadi tercecer, hilang, data yang tercatat duplikat, dan lain sebagainya.

Sistem informasi yang masih bersifat manual ini banyak sekali terdapat kekurangan lainnya, seperti memerlukan waktu yang cukup lama dalam pencarian dan pemrosesan data, ketidakakuratan dari proses data, serta keterlambatan dalam memberikan informasi maupun laporan tagihan kepada pelanggan. Maka dari itu, PT. Wiraswasta Utama Rupita perlu untuk mengubah metode pengelolaan administrasi tagihan sebuah kontrak kerja yang saat ini sedang berjalan, yaitu metode manual menjadi metode administrasi penagihan pelanggan yang bersistem komputerisasi.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Jenis Penelitian

Pada jenis penelitian, agar hasil penelitian dapat lebih terarah, maka perlu dibuat suatu kerangka kerja penelitian. Penulis menggunakan model *Waterfall* dan tahapan kerja juga dilakukan secara berurutan seperti pada Gambar 1 berikut ini.



**Gambar 1.** Kerangka Kerja Penelitian

### 2.2. Identifikasi Masalah

Adapun identifikasi masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan proses analisis rancangan sebuah Sistem Informasi Penagihan Pelanggan pada perusahaan PT. Wiraswasta Utama Rupita menggunakan metode *Unified Modelling Language* (UML).
2. Penelitian ini juga bertujuan untuk menguji tingkat keunggulan dari Sistem Informasi Penagihan Pelanggan pada perusahaan PT. Wiraswasta Utama Rupita.
3. Penelitian ini bertujuan agar perusahaan dapat memaksimalkan penggunaan perangkat komputer pada perusahaan.

### 2.3. Studi Literatur

Dalam penelitian ini, penulis mengambil data, bahan, maupun referensi berdasarkan studi kepustakaan yaitu berasal dari buku, jurnal, dan dokumen tertulis maupun dokumen elektronik yang berkaitan dengan pokok masalah yang akan dibahas agar dapat memperoleh pemahaman yang baik mengenai konsep dan teori-teori permasalahan tersebut.

## 2.4. Penelitian Lapangan

Tahapan ini merupakan proses pengumpulan data yang dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Metode Pengamatan (*Observation*), yaitu pengamatan atau *observation* adalah suatu metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengamati dan mencatat dan merekap data-data yang dibutuhkan oleh penulis pada PT. Wiraswasta Utama Rupita.
2. Wawancara (*Interview*), yaitu penulis melakukan tanya jawab langsung terhadap pembimbing lapangan, staf, ataupun narasumber yang terkait di lokasi penelitian guna memperoleh data dan fakta yang diperlukan dalam pelaksanaan proses penelitian ini.
3. Contoh Dokumen (*Sampling*), yaitu penulis memperoleh data dengan cara meminta izin kepada perusahaan untuk mengambil beberapa contoh-contoh dokumen yang diperlukan dan meneliti hal-hal yang berhubungan dengan penelitian, yaitu Sistem Penagihan Pelanggan pada PT. Wiraswasta Utama Rupita.

## 2.5. Analisis dan Perancangan

*Unified Modeling Language* (UML) adalah bahasa yang telah menjadi standar untuk visualisasi, menetapkan, membangun, dan mendokumentasikan artifak suatu sistem perangkat lunak [1]. Menurut [2] semua diagram *Unified Modeling Language* tidak mutlak harus digunakan dalam pengembangan perangkat lunak, tetapi disesuaikan dengan kebutuhan. Sedangkan untuk diagram yang paling banyak digunakan dalam mengembangkan perangkat lunak adalah *use-case diagram*, *sequence diagram*, dan *class diagram* [3].

Metode analisis rancangan sistem yang digunakan penulis adalah metode *Unified Modeling Language*, yang terdiri dari *Use-case Diagram*, *Class Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Sequence Diagram*.

1. *Use-case Diagram*, pemodelan untuk kelakuan (behavior) sistem informasi yang akan dibuat. *Use-case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut [4].
2. *Class Diagram*, merupakan hubungan antar kelas dan penjelasan detail tiap-tiap kelas di dalam model desain dari suatu sistem, juga memperlihatkan aturan-aturan dan tanggung jawab entitas yang menentukan perilaku sistem [4].
3. *Activity Diagram*, merupakan diagram yang menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis [4].
4. *Sequence Diagram*, menggambarkan kelakuan objek pada *use-case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan pesan yang dikirimkan dan diterima antar objek [4].

Pada penelitian ini akan digunakan untuk menganalisis rancangan sebuah sistem dengan empat jenis metode *Unified Modelling Language* (UML), yaitu sebagai berikut:

1. Pembuatan *Use-case Diagram*
2. Pembuatan *Class Diagram*
3. Pembuatan *Activity Diagram*
4. Pembuatan *Sequence Diagram*

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Pembuatan Use-case Diagram

Berikut ini adalah proses dan aktivitas pada Sistem Informasi Penagihan Pelanggan pada PT. Wiraswasta Utama Rupita yang akan digambarkan dalam bentuk *Use-case Diagram*:

1. Pendefinisian Aktor  
Pada Tabel 1 berikut merupakan hasil dari pendefinisian aktor pada Sistem Informasi Penagihan Pelanggan PT. Wiraswasta Utama Rupita.

**Tabel 1. Pendefinisian Aktor**

Aktor	Deskripsi
<i>Admin</i>	<i>Admin</i> adalah orang yang bertugas dan memiliki hak akses ke sistem untuk melakukan operasi pengelolaan data pesanan, <i>input</i> data pesanan, cek data pesanan, dan membuat laporan tagihan pesanan.



Pelanggan	Pelanggan adalah orang yang boleh mengakses ke sistem hanya untuk melakukan pesanan, tanpa memiliki hak untuk mengolah data-data lainnya.
-----------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 2. Pendefinisian *Use-case Diagram*

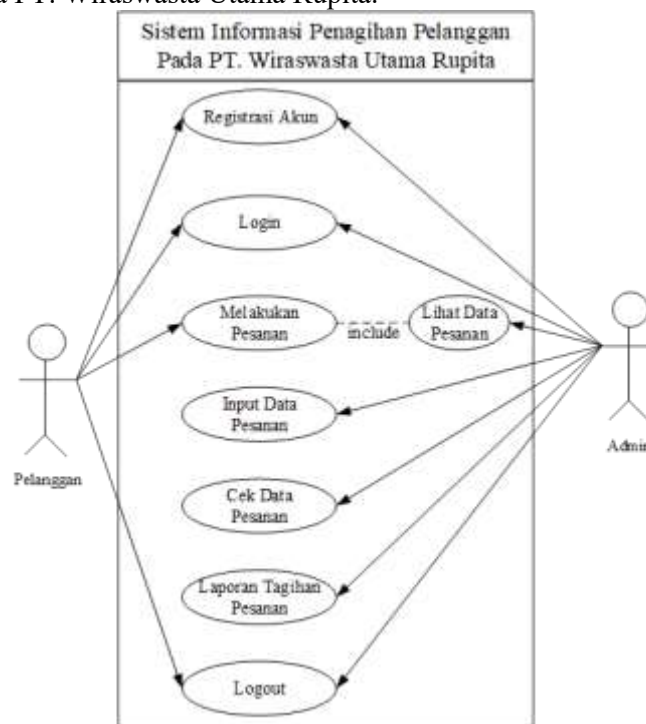
Pada Tabel 2 berikut merupakan hasil dari pendefinisian *use-case* pada Sistem Informasi Penagihan Pelanggan PT. Wiraswasta Utama Rupita.

**Tabel 2. Pendefinisian *Use-case***

Definisi	Deskripsi
Registrasi Akun	Merupakan proses pendaftaran untuk pertama kali sebelum dapat masuk ke sistem.
<i>Login</i>	Merupakan proses untuk mengakses sistem sesuai dengan tingkatan aktor.
Melakukan Pesanan	Merupakan proses pemesanan yang dilakukan oleh pelanggan melalui sistem.
<i>Input Data Pesanan</i>	Merupakan proses pemasukan data pesanan ke dalam sistem apabila ada pelanggan yang melakukan proses pemesanan.
Cek Data Pesanan	Merupakan proses pengecekan data pesanan, apakah nomor kontrak, jenis pesanan yang dipesan sudah sesuai dengan yang diinginkan pelanggan.
Laporan Tagihan Pesanan	Merupakan proses pencarian dan perekapan data tagihan pesanan dengan menggunakan nomor kontrak yang sudah di <i>input</i> .
<i>Logout</i>	Melakukan proses keluar dari sistem.

### 3. Menggambar *Use-case Diagram*

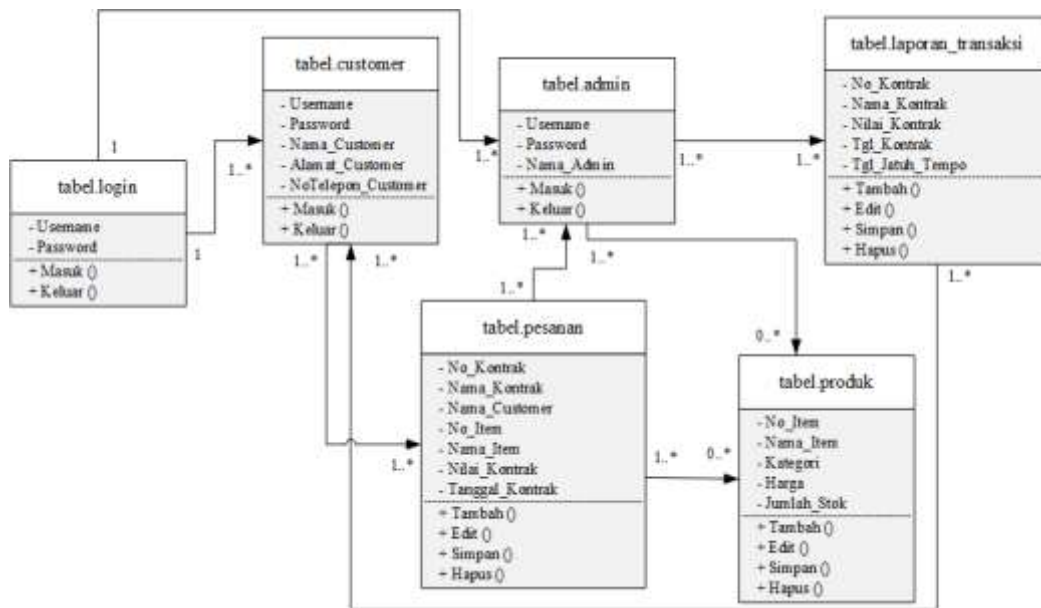
Pada Gambar 2 berikut ini adalah gambar *use-case diagram* dari Sistem Informasi Penagihan Pelanggan pada PT. Wiraswasta Utama Rupita.



**Gambar 2. Penggambaran *Use-case Diagram***

### 3.2. Pembuatan *Class Diagram*

Pada Gambar 3 berikut ini adalah proses pada Sistem Informasi Penagihan Pelanggan pada PT. Wiraswasta Utama Rupita yang akan digambarkan dalam bentuk *Class Diagram*:



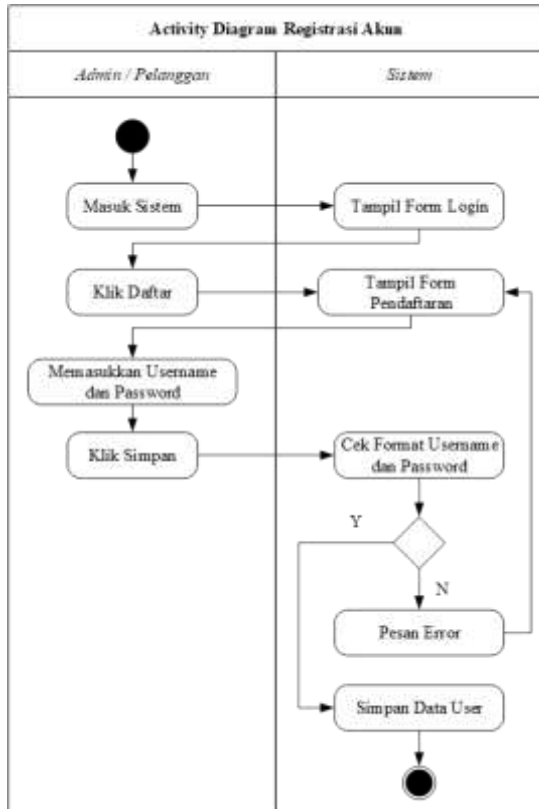
Gambar 3. Class Diagram

### 3.3. Pembuatan Activity Diagram

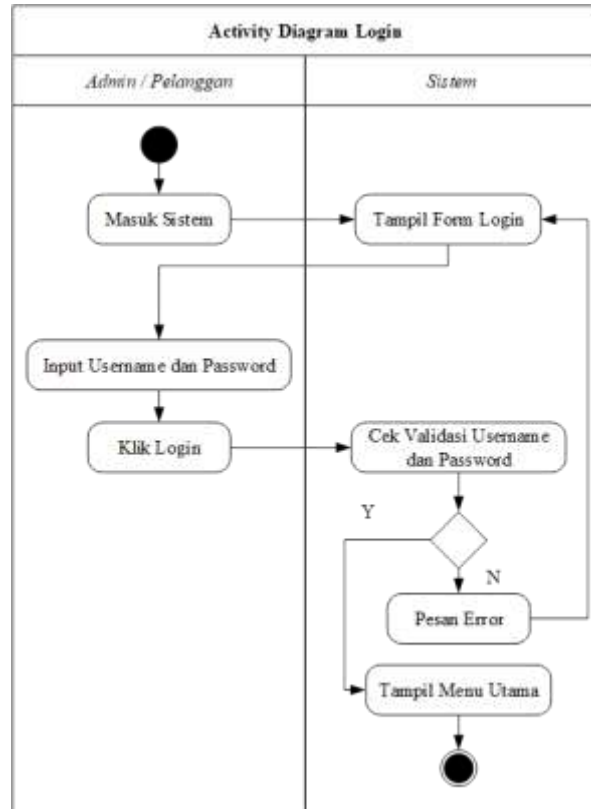
Berikut ini adalah proses pada Sistem Informasi Penagihan Pelanggan pada PT. Wiraswasta Utama Rupita yang akan digambarkan dalam bentuk Activity Diagram:

1. Activity Diagram Registrasi Akun dan Activity Diagram Login

Pada Gambar 4 merupakan gambar Activity Diagram dalam proses Registrasi Akun, dan Pada Gambar 5 merupakan gambar Activity Diagram dalam proses Login.

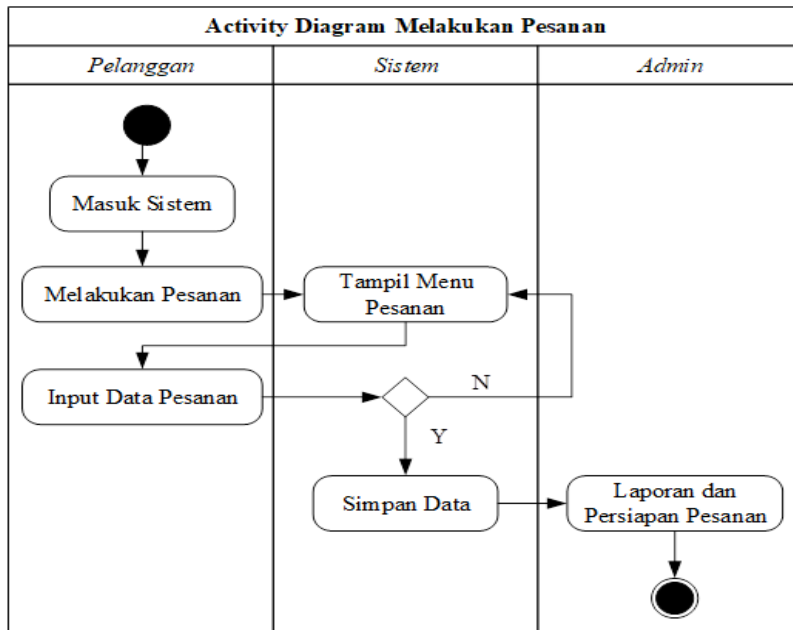


Gambar 4. Activity Diagram Proses Registrasi Akun



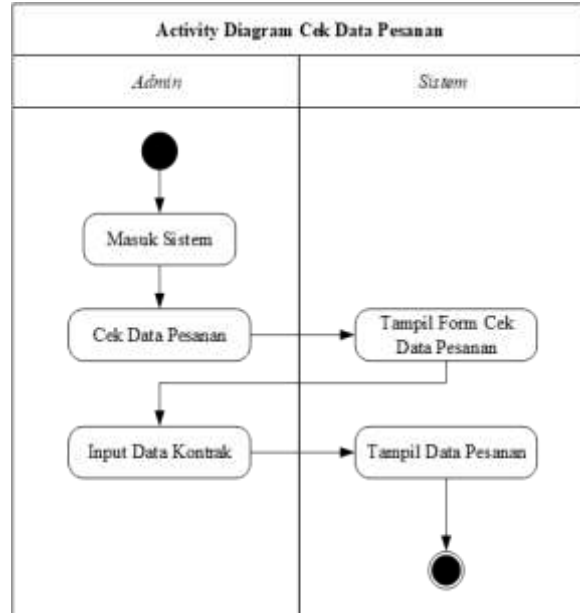
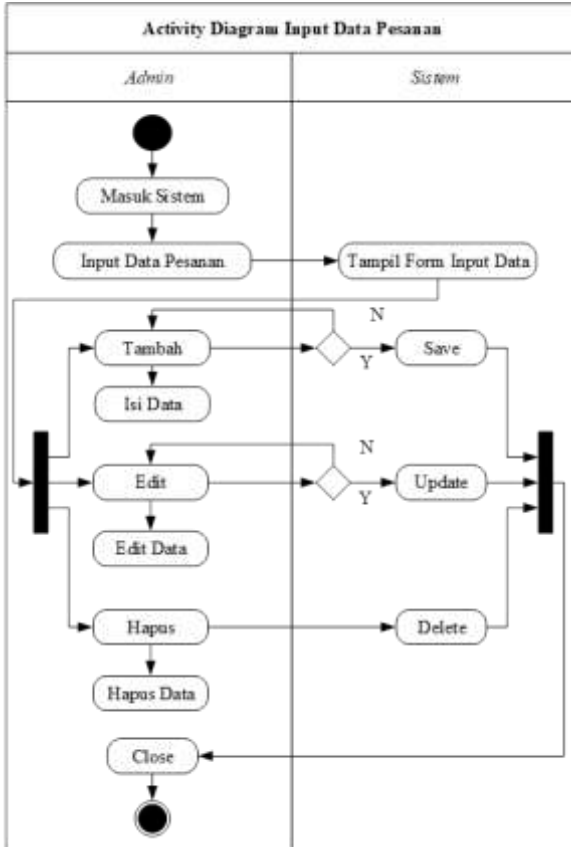
Gambar 5. Activity Diagram Proses Login

2. *Activity Diagram* Melakukan Pesanan  
 Pada Gambar 6 merupakan gambar *Activity Diagram* dalam proses Melakukan Pesanan.



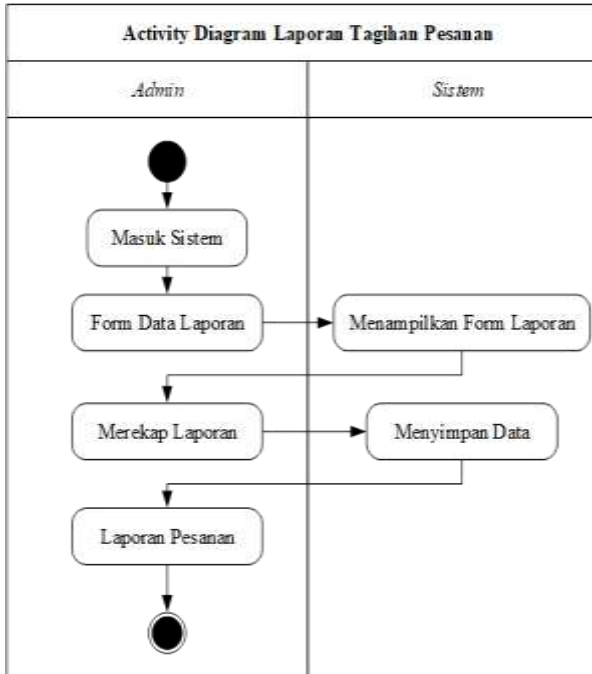
Gambar 6. *Activity Diagram* Melakukan Pesanan

3. *Activity Diagram* Input Data Pesanan dan *Activity Diagram* Cek Data Pesanan  
 Pada Gambar 7 merupakan gambar *Activity Diagram* dalam proses Input Data Pesanan, dan ada Gambar 8 merupakan gambar *Activity Diagram* dalam proses Cek Data Pesanan.

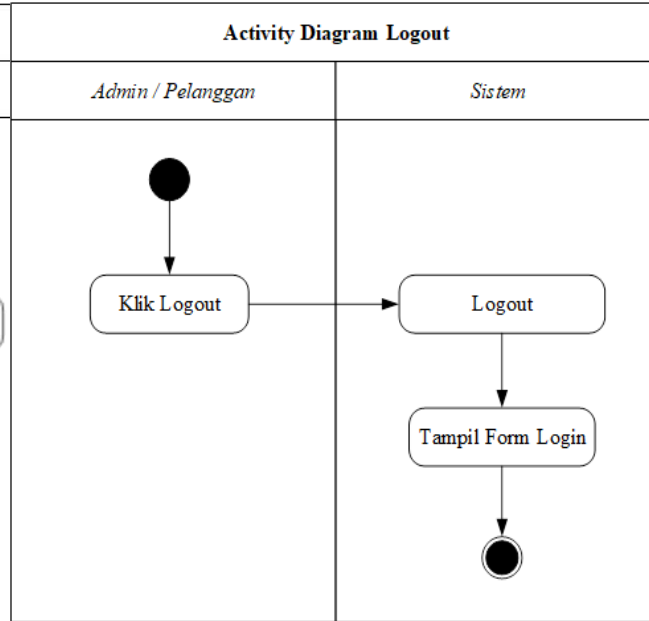


Gambar 7. *Activity Diagram* Input Data Pesanan      Gambar 8. *Activity Diagram* Cek Data Pesanan

4. *Activity Diagram* Laporan Tagihan Pesanan dan *Activity Diagram Logout*  
 Pada Gambar 9 merupakan gambar *Activity Diagram* dalam proses Laporan Tagihan Pesanan dan Pada Gambar 10 merupakan gambar *Activity Diagram* dalam proses *Logout*.



**Gambar 9. Activity Diagram Laporan Tagihan Pesanan**



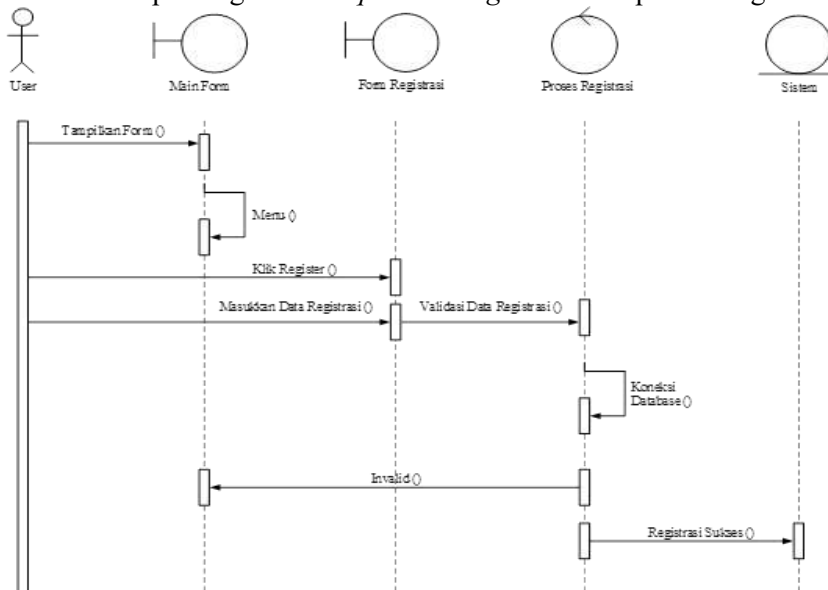
**Gambar 10. Activity Diagram Logout**

**3.4. Pembuatan Sequence Diagram**

Berikut ini adalah proses pada Sistem Informasi Penagihan Pelanggan pada PT. Wiraswasta Utama Rupita yang akan digambarkan dalam bentuk *Sequence Diagram*:

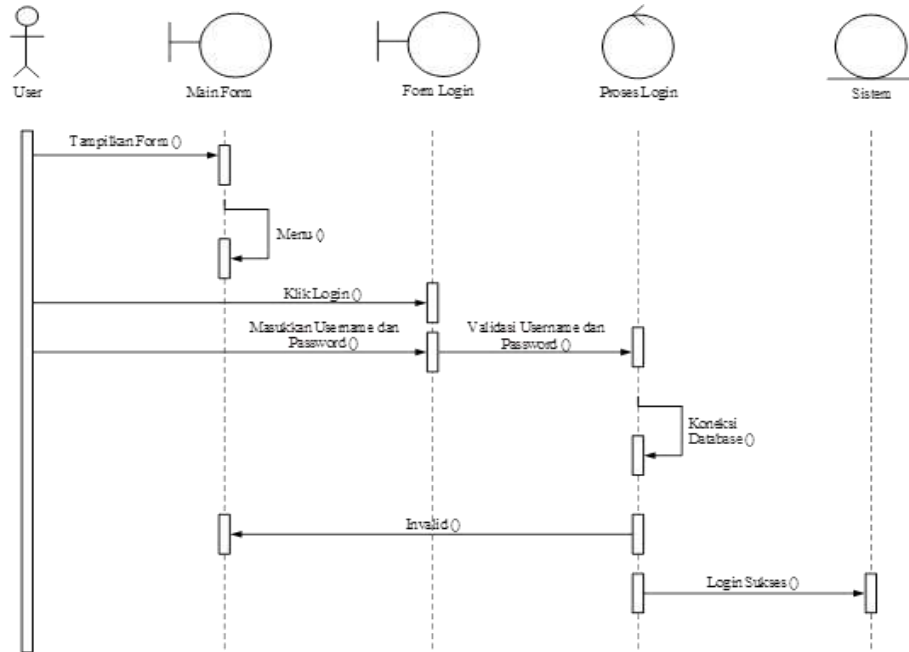
1. *Sequence Diagram* Registrasi Akun

Pada Gambar 11 merupakan gambar *Sequence Diagram* dalam proses Registrasi Akun:



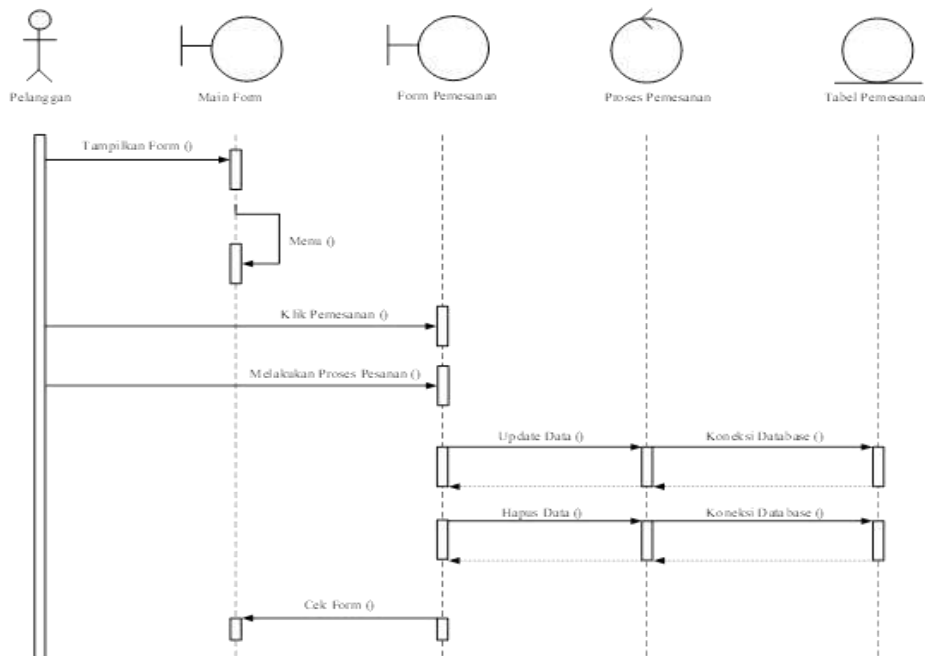
**Gambar 11. Sequence Diagram Registrasi Akun**

2. *Sequence Diagram Login*  
 Pada Gambar 12 merupakan gambar *Sequence Diagram* dalam proses *Login*:



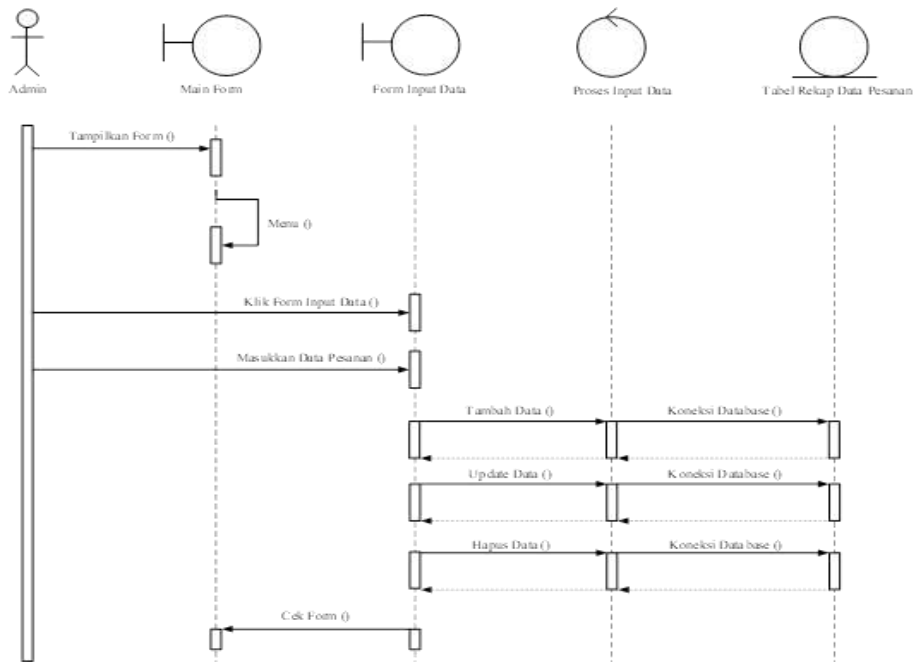
**Gambar 12. Sequence Diagram Login**

3. *Sequence Diagram Melakukan Pesanan*  
 Pada Gambar 13 merupakan gambar *Sequence Diagram* dalam proses *Melakukan Pesanan*:



**Gambar 13. Sequence Diagram Melakukan Pesanan**

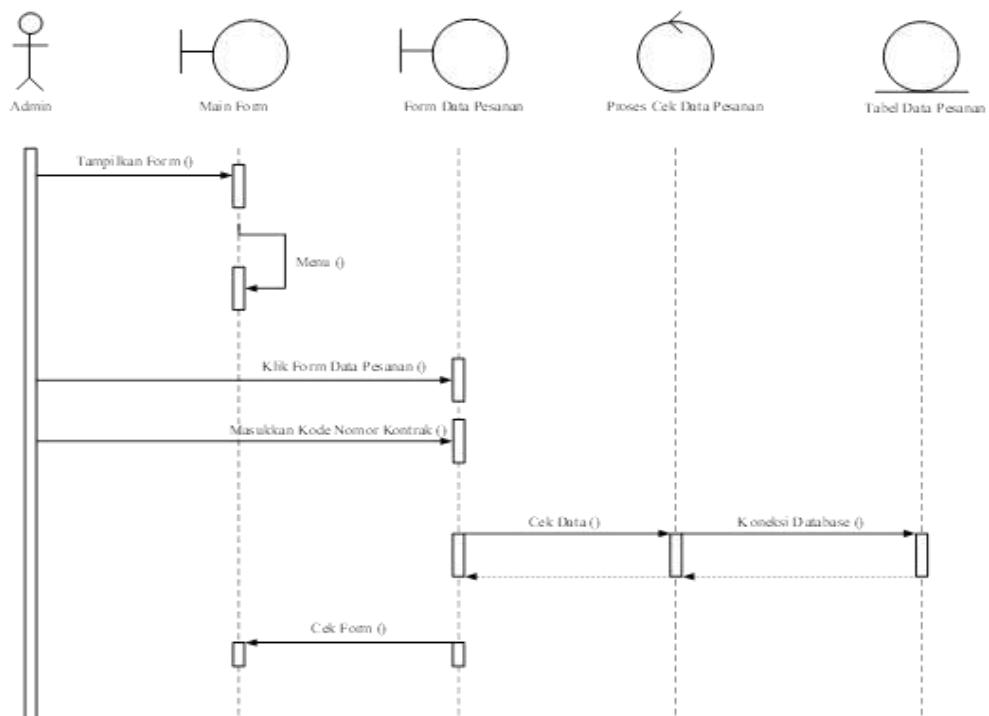
4. *Sequence Diagram Input Data Pesanan*  
 Pada Gambar 14 merupakan gambar *Sequence Diagram* dalam proses *Input Data Pesanan*:



**Gambar 14. Sequence Diagram Input Data Pesanan**

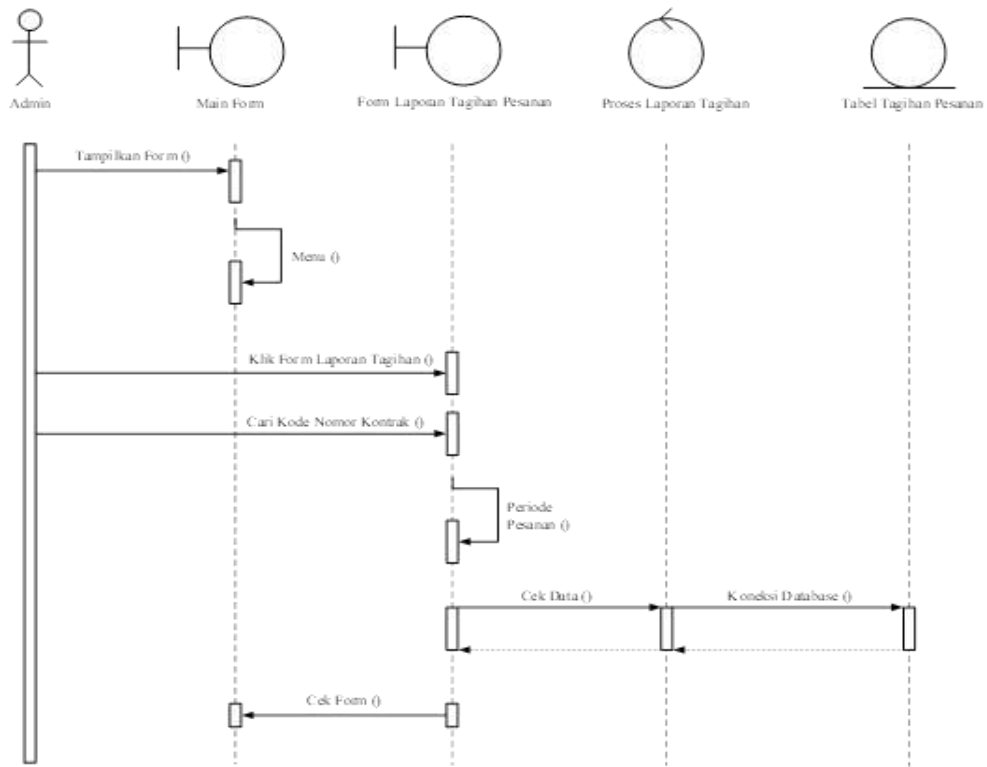
5. Sequence Diagram Cek Data Pesanan

Pada Gambar 15 merupakan gambar Sequence Diagram dalam proses Cek Data Pesanan:



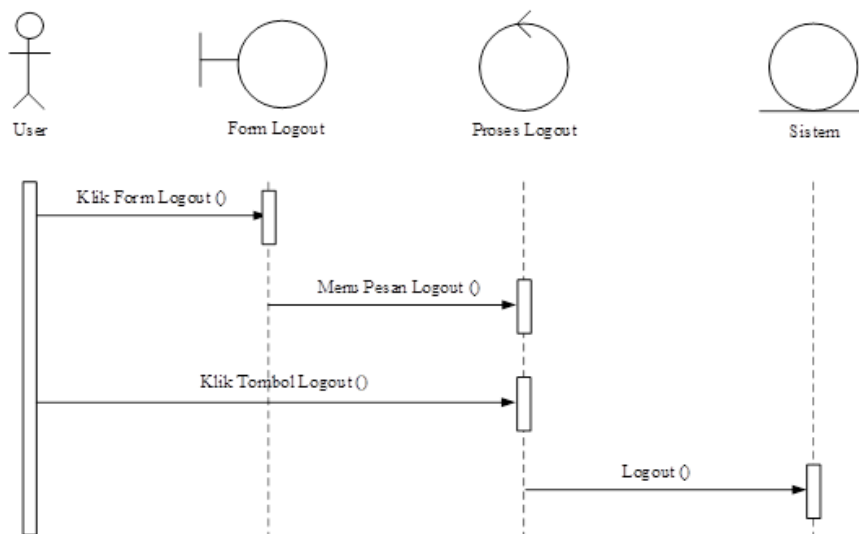
**Gambar 15. Sequence Diagram Cek Data Pesanan**

6. *Sequence Diagram* Laporan Tagihan Pesanan  
 Pada Gambar 16 merupakan gambar *Sequence Diagram* dalam proses Laporan Tagihan Pesanan:



**Gambar 16. *Sequence Diagram* Laporan Tagihan Pesanan**

7. *Sequence Diagram Logout*  
 Pada Gambar 17 merupakan gambar *Sequence Diagram* dalam proses *Logout*:



**Gambar 17. *Sequence Diagram Logout***

#### 4. Penutup

Adapun kesimpulan yang diperoleh penulis dalam melakukan penelitian pada PT. Wiraswasta Utama Rupita adalah:

1. Sistem yang berjalan pada PT. Wiraswasta Utama Rupita mudah dipahami karena tidak memerlukan kemampuan khusus untuk melakukan proses pengolahan data.
2. Sistem penagihan pelanggan yang dilakukan selama ini masih menggunakan sistem yang manual, sehingga kurang efektifnya waktu dalam proses pembuatan laporan penagihan pelanggan.
3. Data kontrak dan tagihan pelanggan pada perusahaan juga masih ditulis dan disimpan dengan manual, sehingga seringkali terjadi hal seperti tercecer, hilang, dan lain-lain yang mengakibatkan keterlambatan dalam proses pekerjaan atau pembuatan laporan

Untuk pengembangan lanjutan mengenai penelitian ini, maka penulis akan memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Dalam pengembangan lanjutan dapat dilakukan dengan pembuatan sistem yang berbasis *web* atau *mobile* berdasarkan pengembangan *Unified Modeling Language* yang telah dibuat oleh penulis.
2. Dalam pengembangan sistem yang baru ini juga perlu dilakukan pelatihan terhadap *staff* yang akan menggunakan sistem ini untuk menghindari terjadinya kesulitan dan kesalahan dalam penggunaan.
3. Dalam melaksanakan penerapan sistem juga dianjurkan untuk melakukan pengawasan secara berkala, agar proses pelaksanaan tagihan pelanggan dapat berjalan sebagaimana mestinya.

#### Daftar Pustaka

- [1] Hend. Object Oriented System Analysis and Design Using UML, McGraw-Hill, 2006.
- [2] Herlawati dan Widodo. Menggunakan UML, Informatika, 2011.
- [3] B. Dobing, and J. Parsons, "How UML Is Used". Communication of the ACM, vol. 49, no. 5, pp. 109-113, 2006.
- [4] A. Hendini, "Pemodelan UML Sistem Informasi Monitoring Penjualan dan Stok Barang (Studi Kasus: Distro Zhezha Pontianak)". Jurnal Khatulistiwa Informatika, vol. 4, no. 2, pp. 107-116, 2016.



# Perancangan website Menggunakan HTML, CSS, JS Pada PT. Tiga Bintang Kreasi

<sup>1</sup>Muhardi Saputra, <sup>2</sup>Saut Parsaoran Tamba, <sup>3</sup>Oloan Sihombing, <sup>4</sup>Matthew Oullanley Lee

<sup>1,2,3,4</sup> Universitas Prima Indonesia, Program Studi Sistem Informasi Fakultas Teknologi dan Ilmu Komputer, Jalan Sampul No. 4, 20118, Indonesia

Muhardisaputra@unprimdc.ac.id

**Abstrak.** Teknologi informasi merupakan salah satu teknologi yang sedang berkembang pesat pada saat ini. Dengan memanfaatkan kemajuan teknologi informasi, pengaksesan terhadap data atau informasi yang tersedia dapat berlangsung secara cepat, efisien serta akurat. Perkembangan ilmu dan teknologi mendorong berkembangnya sistem informasi berbasis teknologi informasi. Sistem informasi diciptakan agar berbagai macam hal yang belum memakai dan termasuk dalam cakupan teknologi dapat menerapkan dan memanfaatkannya. Berhubungan dengan hal yang telah dijelaskan, PT. Tiga Bintang Kreasi merupakan salah satu perusahaan *Startup* yang telah memanfaatkan teknologi dan informasi dalam menunjang aktifitas kerjanya. Meskipun dalam proses manajemennya sudah memanfaatkan teknologi informasi, namun masih ada beberapa aktifitas kerjanya yang belum memanfaatkan teknologi informasi. Melalui analisis masalah tersebut penulis membuat rancangan *website* perusahaan menggunakan HTML, CSS, JS dan adobe photoshop CS6. Proses perancangan dimulai dan dijelaskan dengan menggunakan metode alur *waterfall*, *flowchart* serta tampilan desain *layout web*. Hasil perancangan akan diimplementasikan melalui gambar

**Kata kunci :** Perancangan, *website*, HTML, CSS, JS

## 1. Pendahuluan

Teknologi informasi merupakan salah satu teknologi yang sedang berkembang pesat pada saat ini. Dengan memanfaatkan kemajuan teknologi informasi, pengaksesan terhadap data atau informasi yang tersedia dapat berlangsung secara cepat, efisien serta akurat. Perkembangan ilmu dan teknologi mendorong berkembangnya sistem informasi berbasis teknologi informasi. Sistem informasi diciptakan agar berbagai macam hal yang belum memakai dan termasuk dalam cakupan teknologi dapat menerapkan dan memanfaatkannya.

Perusahaan saat ini telah banyak memiliki *website* sendiri untuk menjelaskan dan menampilkan informasi mengenai perusahaan itu sendiri. Tetapi berbeda dengan perusahaan lainnya, PT. Tiga bintang kreasi belum mempunyainnya.

PT. Tiga Bintang Kreasi merupakan salah satu perusahaan *Startup* yang telah memanfaatkan teknologi dan informasi dalam menunjang aktifitas kerjanya. Meskipun dalam proses manajemennya sudah memanfaatkan teknologi informasi, namun masih ada beberapa aktifitas kerjanya yang belum memanfaatkan teknologi informasi seperti contohnya dalam hal pendesainan produk maupun *website*.

Selama ini dalam hal pendesainan produk, banyak produk yang dimiliki oleh perusahaan tidak di desain dan hanya langsung diperjualbelikan atau difoto secara langsung tanpa melakukan pendesainan

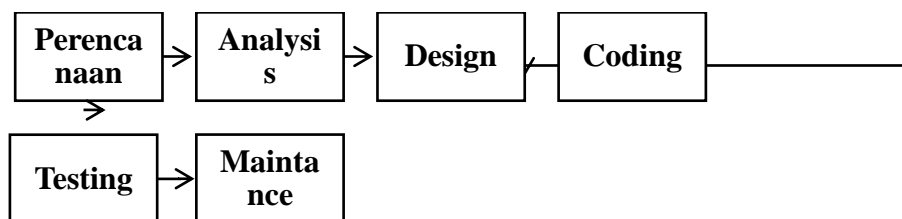
produk untuk tampilan yang lebih baik. Bukan hanya dalam hal pendesainan produk, tetapi juga website dalam kategori sederhana maupun dalam kategori complex belum ada dirancang dan dibuat oleh perusahaan Startup ini.

Berdasarkan uraian dan analisis masalah tersebut, maka penulis menyimpulkan bahwa solusi yang dapat ditawarkan oleh penulis yaitu “Merancang Website Menggunakan HTML, CSS, JS Pada PT. Tiga Bintang Kreasi”.

## 2. Metode Perancangan

### 2.1 Jenis Perancangan

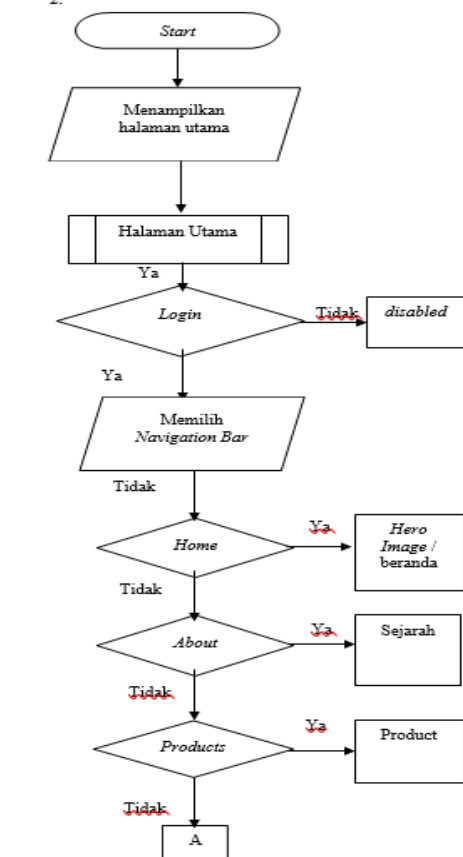
Secara garis besar, agar perancangan ini dapat lebih terarah dan mendapatkan hasil yang maksimal serta tercapainya tujuan yang diinginkan maka perlu dibuat sebuah kerangka kerja perancangan menggunakan metode *waterfall*. Adapun tahapan-tahapan perancangan yang dilakukan dan disusun secara berurutan. Kerangka kerja perancangan dan pengembangan ditunjukkan seperti pada gambar 1.

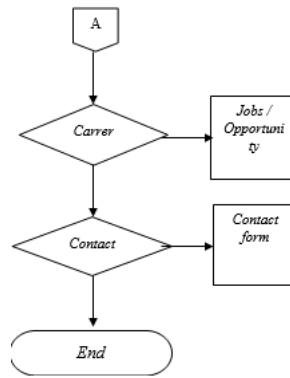


Gambar 1. Alur kerangka kerja *waterfall*

### 2.2 Analisis Perancangan

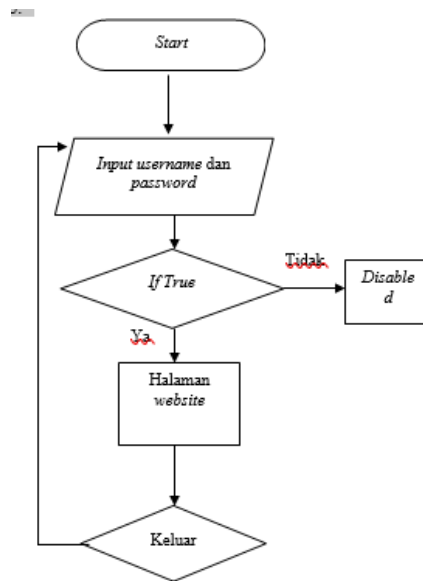
Perancangan pada sebuah pengembangan sebuah sistem maupun program harus ada dan dijelaskan. Pada proses ini, akan diimplementasikan dan dijelaskan alur dari *flowchart website* yang akan dikembangkan. Alur *flowchart* dijelaskan pada halaman utama dan halaman login *website*. *Flowchart* halaman utama ditunjukkan pada gambar 2.





**Gambar 2. Alur *flowchart* halaman utama**

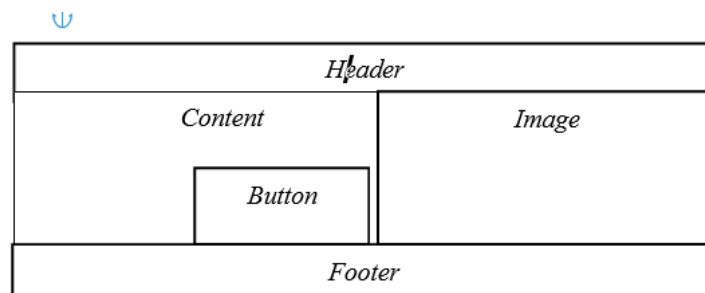
*Flowchart* halaman login ditunjukkan pada gambar 3.



**Gambar 3. Alur *flowchart* halaman login**

### 2.3 Desain Layout web

Pada pendesainan layout web, penulis mendesain pada bagian halaman *website* dan *header website* dengan tampilan sketsa. Bagian rancangan sketsa halaman *website* ditunjukkan pada gambar 4.



**Gambar 4. Rancangan halaman *website***

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 kebutuhan Sistem

Sistem yang digunakan pada pengembangan sistem ini membutuhkan *hardware* dan *software* pendukung. *Hardware* dan *software* pendukung yang digunakan adalah sebagai berikut :

**Tabel 1. Kebutuhan sistem**

<i>Hardware</i>	<i>Software</i>
<i>Memory 4GB</i>	Sistem operasi : OS, <i>Windows, linux</i>
<i>Intelcore I3</i>	<i>Visual Studio Code</i>
<i>Hardisk 2GB</i>	<i>Chrome</i>

#### 3.2 Identifikasi user

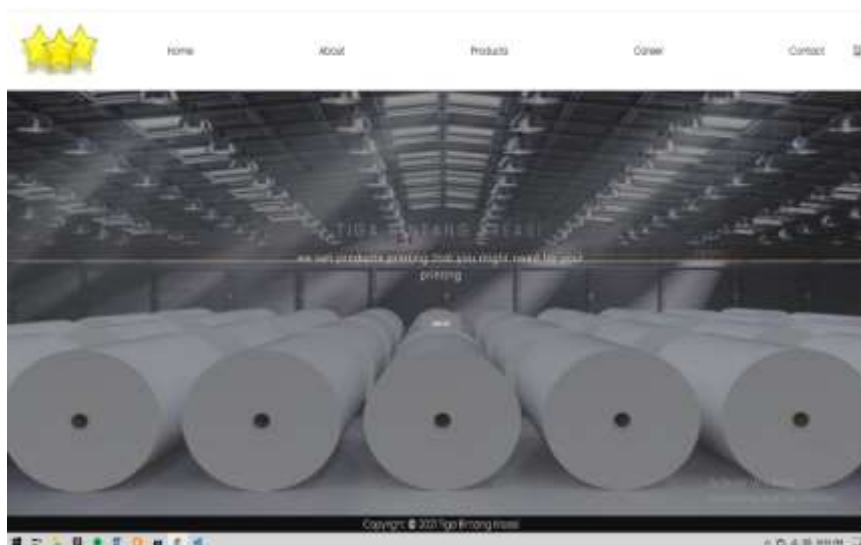
*Website* yang dikembangkan penulis memerlukan *user* ( pengguna ) untuk mengaksesnya. *User* yang dimaksudkan oleh penulis di sesi ini adalah semua orang (*everyone*) karena *website* yang dikembangkan bersifat *public*.

#### 3.3 Tampilan Program

Implementasi program yang akan penulis tampilkan adalah halaman *login*, halaman depan *website*, halaman *products*, dan halaman *contact*.



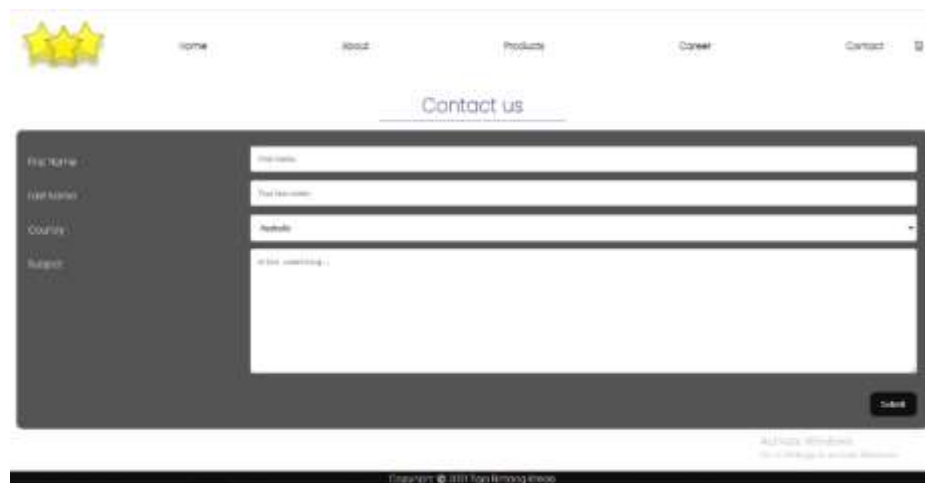
**Gambar 6. Implementasi halaman login**



**Gambar 7. Implementasi halaman depan website**



**Gambar 8. Implementasi halaman *products***



**Gambar 9. Implementasi halaman *contact***

### 3.5 Penulisan Program

Pada penulisan program, penulis memiliki beberapa kebutuhan antara lain :

a. *programming language*

bahasa pemrograman yang dipakai adalah javascript

b. *Extensions*

*Extensions* dapat di *download* pada *text editor visual studio code*. Beberapa *extensions* penting yang harus di *download* adalah *live server*, *HTML snippets*, *CSS snippets*, *javascript (ES6) snippets*, *prettier*.

c. *supports*

*supports* pengembangan *website* terdiri dari *pexels*, *AOS*, *iconsout* dan *figma*.

## 4. Kesimpulan

Dalam perancangan dan pengembangan sistem ini, penulis dapat menarik kesimpulan bahwa :

1. Dalam mengembangkan sebuah website, layout dan header yang bagus dan menarik dapat menarik daya tarik website itu sendiri.
2. *Website* yang baik adalah website yang selalu meng-update informasi dengan segala yang baru.
3. Dalam melakukan pendesainan, background, shadow dan effect yang bagus dapat memberikan tampilan dan hasil yang lumayan cukup menarik.
4. *Website* adalah sebuah situs dan sarana informasi yang dapat diakses secara online.
5. *Website* memiliki margin, padding, width dan height secara default pada webpage.
6. *Website* harus dirancang dan dibuat responsive pada tampilan desktop dan mobile ( platform yang berbeda ) agar user yang mengunjungi website melalui desktop dan mobile memiliki tampilan yang sesuai dengan platform yang mengakses website tersebut.

7. *Website* ini telah dibuat dan telah di-maintenance oleh penulis, sehingga pengelolaan website ini tidak perlu lagi melakukan proses editing pada dokumen HTML, tetapi cukup melakukan sedikit penambahan, pengurangan dan mengubah pada dokumen CSS dan JS sesuai yang diinginkan oleh pengelola situs.

#### **Daftar Pustaka**

- [1] Tohari, H. 2014. Astah. *Analisis serta Perancangan Sistem Informasi melalui pendekatan UML*. Yogyakarta : Andi.
- [2] Sasrawan, H. 2014. Pengertian Informasi. Tersedia : <https://hedisasrawan.blogspot.com> [ 6 Desember 2021 ].
- [3] Taufiq, R. 2013. *Sistem Informasi Manajemen*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- [4] Sutabri, T. 2012. *Analisis Sistem Informasi*. Yogyakarta: ANDI.
- [5] Hidayat, R. 2010. *Cara Praktis Membangun Website Gratis : Pengertian Website* jakarta : PT Elex Media komputindo Kompas.
- [6] Permana, Y. A and Romadlon, P. 2019. Perancangan Sistem Informasi Penjualan Perumahan menggunakan metode SDLC pada Mandiri Land Properous Berbasis Mobile. *Jurnal sigma* 10(2), 153-167.

# Rancang Bangun Sistem Pemasaran UMKM Sumatera Utara Dengan Pendekatan Metode OOAD

<sup>1</sup>Rina Anugrahwaty, <sup>1</sup>Ajulio Padly Sembiring<sup>2</sup>, <sup>1</sup>Sharfina Faza<sup>3</sup>, <sup>1</sup>Meryatul Husna<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Politeknik Negeri Medan

ajuliosembiring@polmed.ac.id

**Abstrak.** Hasil dari analisis yang telah dilakukan dengan pengkajian masalah-masalah yang terjadi yang selanjutnya dilakukan perancangan sistem dengan metode *Object Oriented Analysis Program* (OOAD) serta pemodelan secara visual yang membantu untuk menangkap struktur dan kelakuan objek. Pemodelan visual ini menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) yang dilengkapi dengan alat (*tool*) dan teknik yang dibutuhkan dalam pengembangan sistem, *tool* yang digunakan adalah *Rasional Rose* sebagai acuan untuk proses perancangan. Dari hasil Distribusi Kategorisasi Variabel Promosi menunjukkan bahwa responden memberikan tanggapan pada variabel promosi yang dihitung dari sejumlah sampel 200 responden, responden yang memberikan tanggapan kategori tinggi sebanyak 44 responden (22%), kategori cukup 114 responden (57%) dan kategori kurang sebanyak 42 responden (21%). Jadi dapat disimpulkan bahwa, kecenderungan variabel promosi berada pada kategori cukup yaitu sebanyak 114 responden (57%) dari jumlah sampel yang berjumlah 200 responden.

## 1. PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) merupakan karakteristik era modern. Berbagai aplikasi penerapan TIK dalam berbagai sector kehidupan masyarakat seperti sector industry, pendidikan, kesehatan, manufaktur, pariwisata, serta jasa- jasa lainnya telah menunjukkan bahwa TIK terus berkembang dan diadopsi oleh individu maupun komunitas.

Perubahan dan perkembangan zaman pada bidang teknologi informasi saat ini, membuat para pelaku usaha semakin dipicu untuk menggunakan teknologi modern sebagai alat bantu atau media untuk tetap bertahan dan memenangkan persaingan yang kian hari terasa semakin ketat dan keras. Internet merupakan suatu media yang sudah tidak asing lagi diberbagai belahan dunia yang memiliki banyak fungsi.

Hasil survey yang dilakukan oleh Mobile Indonesia (2013) menunjukkan bahwa Rakyat Indonesia merupakan pengguna aktif Internet Mobile yang termuda di Asia tenggara, sekitar 28% pengguna berusia antara 18-24 tahun, 35% berusia antara 25-35 tahun. Dari sisi tingkat Pendidikan ada sebanyak 30% pengguna internet mobile ber pendidikan sarjana keatas, dan 29% berpendidikan Diploma dan 31% berpendidikan SLTA. Untuk mengatasi hal tersebut dibutuhkan peran serta dari para pelaku usaha dalam membantu pertumbuhan ekonomi untuk menjadi lebih baik, salah satunya adalah dari sektor usaha mikro, kecil dan menengah (UMKM). UMKM memiliki peranan yang sangat

vital didalam pembangunan dan pertumbuhan ekonomi, tidak hanya di negara-negara berkembang seperti Indonesia tetapi juga di negara-negara maju. Di Indonesia peranan UMKM selain berperan dalam pertumbuhan pembangunan dan ekonomi, UMKM juga memiliki peranan yang sangat penting dalam mengatasi masalah pengangguran. Tumbuhnya usaha mikro menjadikannya sebagai sumber pertumbuhan kesempatan kerja dan pendapatan. Dengan banyak menyerap tenaga kerja berarti UMKM juga punya peran strategis dalam upaya pemerintah dalam memerangi kemiskinan dan pengangguran.

**a. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian pada latar belakang dan identifikasi masalah yang telah diuraikan, maka permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini dapat dirumuskan dalam bagaimana rancangan media informasi penjualan online berbasis *e-community* pada UMKM di Sumatera Utara.

**2. STUDI PUSTAKA**

**2.1 Kriteria Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM)**

Kriteria Usaha Mikro, Kecil Dan Menengah (UMKM) menurut PP UMKM NO.7/2021 digolongkan berdasarkan jumlah aset dan omzet yang dimiliki oleh sebuah usaha.

**Tabel 2.1. Kriteria UMKM**

No	Usaha	Kriteria	
		Asset	Omzet
1	Usaha Mikro	Maks. 1 miliar	Maks. 2 miliar
2	Usaha Kecil	>1 miliar – 5 miliar	>2 miliar – 15 miliar
3	Usaha Menengah	>5 miliar – 10 miliar	>15 miliar – 50 miliar

Sumber : <https://peraturan.bpk.go.id/>

Penjelasan tabel:

1. Usaha Mikro, yaitu usaha produktif milik orang perorangan atau badan usaha milik perorangan yang memenuhi kriteria yakni:
  - a. Memiliki kekayaan bersih paling banyak Rp 1.000.000.000 (satu miliar rupiah) tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha; atau
  - b. Memiliki hasil penjualan tahunan paling banyak Rp 2.000.000.000 (dua miliar rupiah).
2. Usaha Kecil, yaitu usaha ekonomi produktif yang berdiri sendiri yang dilakukan oleh orang perorangan atau badan usaha yang bukan merupakan anak perusahaan atau bukan cabang perusahaan yang dimiliki, dikuasai atau menjadi bagian baik langsung maupun tidak langsung dari usaha menengah atau usaha besar yang memenuhi kriteria yakni:
  - a. Memiliki kekayaan bersih lebih dari Rp 1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah) sampai dengan paling banyak Rp 5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah) tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha; atau
  - b. Memiliki hasil penjualan tahunan lebih dari Rp 2.000.000.000,00 (dua miliar rupiah) sampai dengan paling banyak Rp 15.000.000.000,00 (lima belas miliar rupiah).
3. Usaha Menengah, yaitu usaha ekonomi produktif yang berdiri sendiri, yang dilakukan oleh orang perorangan atau badan usaha yang bukan merupakan anak perusahaan atau cabang perusahaan yang dimiliki, dikuasai, atau menjadi bagian baik langsung maupun tidak langsung dengan usaha kecil atau usaha besar yang memenuhi kriteria:
  - a. Memiliki kekayaan bersih lebih dari Rp 5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah) sampai dengan paling banyak Rp 10.000.000.000,00 (sepuluh milyar rupiah) tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha; atau
  - b. Memiliki hasil penjualan tahunan lebih dari Rp 15.000.000.000,00 (lima belas miliar rupiah) sampai dengan paling banyak Rp 50.000.000.000,00 (lima puluh milyar rupiah).



Berdasarkan penjelasan kriteria UMKM diatas dapat disimpulkan bahwa kriteria yang diklasifikasi dalam kategori usaha mikro, kecil dan menengah didasarkan pada kekayaan bersih kecuali tanah dan bangunan tempat usaha serta hasil penjualan selama setahun.

## 2.2 Komunitas (*Community*)

Komunitas berasal dari bahasa latin *communitas* yang berarti "kesamaan", kemudian dapat diturunkan dari *communis* yang berarti "sama, publik, dibagi oleh semua atau banyak". Komunitas sebagai sebuah kelompok sosial dari beberapa organisme yang berbagi lingkungan, umumnya memiliki ketertarikan dan habitat yang sama. Dalam komunitas manusia, individu- individu di dalamnya dapat memiliki maksud, kepercayaan, sumber daya, preferensi, kebutuhan, risiko dan sejumlah kondisi lain yang serupa. Soenarno (2002), Definisi Komunitas adalah sebuah identifikasi dan interaksi sosial yang dibangun dengan berbagai dimensi kebutuhan fungsional.

Pengertian Komunitas Menurut Kertajaya Hermawan (2008), adalah sekelompok orang yang saling peduli satu sama lain lebih dari yang seharusnya, dimana dalam sebuah komunitas terjadi relasi pribadi yang erat antar para anggota komunitas tersebut karena adanya kesamaan interest atau values.

## 2.3 *Customer Relationship Management (CRM)*

Menurut Bob Thompson (2002), presiden dari *Front Line Solutions* dalam artikel "*What is CRM?*", CRM adalah sebuah strategi bisnis untuk membuat dan menopang untuk jangka panjang, hubungan dengan pelanggan yang menguntungkan. Pada intinya, CRM adalah integrasi dari teknologi dan proses bisnis yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan dalam interaksi apa saja.

Menurut Bose (2004), CRM melibatkan akuisisi, analisis dan menggunakan pengetahuan mengenai pelanggan untuk menjual lebih banyak barang atau jasa dan melakukannya dengan lebih efisien.

Menurut Amin W. Tunggal (2000), *Customer Relationship Management (CRM)* adalah CRM didefinisikan sebagai integrasi dari strategi penjualan, pemasaran, dan pelayanan yang terkoordinasi. *Customer Relationship Management (CRM)* adalah suatu jenis Manajemen yang secara khusus membahas teori mengenai penanganan hubungan antara perusahaan dengan pelanggannya dengan tujuan meningkatkan nilai perusahaan di mata para pelanggannya. *Customer Relationship Management (CRM)* adalah sebuah sistem informasi yang terintegrasi yang digunakan untuk merencanakan, menjadwalkan, dan mengendalikan aktivitas-aktivitas prapenjualan dan pascapenjualan dalam sebuah organisasi.

Menurut Kalakota dan Robinson (2001), Tujuan CRM yaitu:

1. Menggunakan hubungan dengan pelanggan untuk meningkatkan keuntungan perusahaan
2. Menggunakan informasi untuk memberikan pelayanan yang memuaskan
3. Mendukung proses penjualan berulang kepada pelanggan

Ada 3 tahap dalam CRM menurut Kalakota dan Robinson (2001), yaitu:

1. Mendapatkan Pelanggan Baru (*Acquire*)  
Perusahaan dapat mendapatkan pelanggan baru dengan cara:
  - a. Melakukan inovasi yang baru terhadap produk yang telah ada, sehingga menarik pelanggan karena ada lebih banyak alternatif pilihan produk.
  - b. Memberikan kenyamanan pada pelanggan dalam membeli produk yang mereka butuhkan, misalnya dengan ketepatan waktu dalam pengiriman barang pesanan.
2. Meningkatkan Nilai Pelanggan (*Enhance*)  
Perusahaan dapat meningkatkan nilai pelanggan dengan cara:
  - a. Mengurangi biaya yang kurang perlu, dan lebih berfokus pada peningkatan pelayanan pada pelanggan.
  - b. Memberikan pelayanan optimal kepada pelanggan (melalui *customer service*).
3. Mempertahankan Pelanggan yang telah ada (*Retain*)

Perusahaan dapat mempertahankan pelanggan yang telah ada dengan cara:

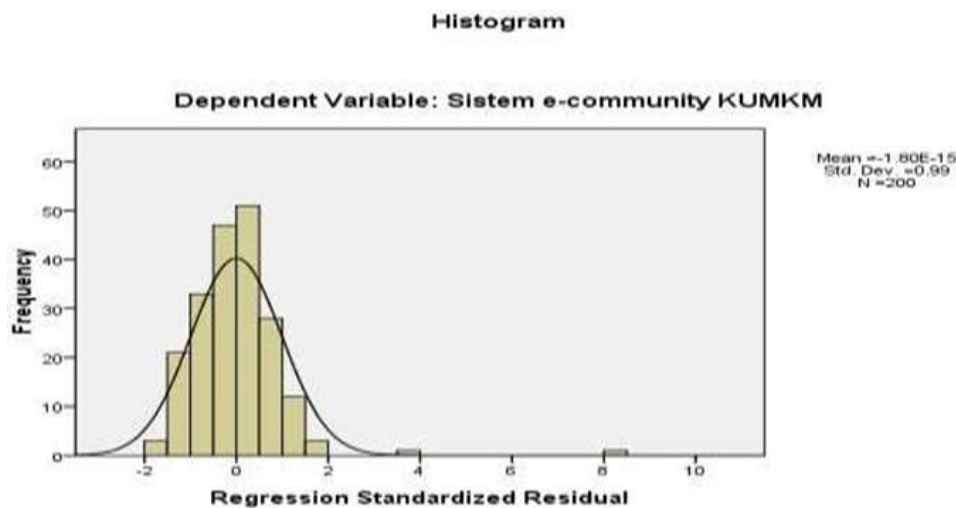
- a. Menyediakan waktu untuk mendengarkan ke-butuhan pelanggan, termasuk ketidakpuasan pelanggan terhadap produk atau pelayanan kita yang kita manfaatkan untuk menjadi lebih baik lagi.
- b. Mengirimkan kartu ucapan selamat atau tanda mata event-event tertentu pada pelanggan setia.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Uji Normalitas Data

Uji normalitas bertujuan untuk menguji apakah dalam model regresi, variabel bebas dan variabel terikat, keduanya terdistribusikan secara normal atau tidak. Normalitas data dalam penelitian ini dilihat dengan cara memperhatikan titik-titik pada *Normal P-Plot of Regression Standardized Residual* dari variabel terikat. Persyaratan dari uji normalitas adalah jika data menyebar disekitar garis diagonal dan mengikuti arah garis diagonal, maka model regresi memenuhi asumsi normalitas. Jika data menyebar jauh dari garis diagonal dan atau tidak mengikuti garis diagonal, maka model regresi tidak memenuhi asumsi normalitas. Jika data menyebar disekitar garis diagonal dan mengikuti arah garis diagonal maka model regresi memenuhi asumsi normalitas.

Berdasarkan hasil pengolahan data SPSS, uji normalitas data dalam penelitian dapat dilakukan dengan berbagai model normalitas data, yang salah satunya adalah dengan melihat grafik histogram sebagai berikut:



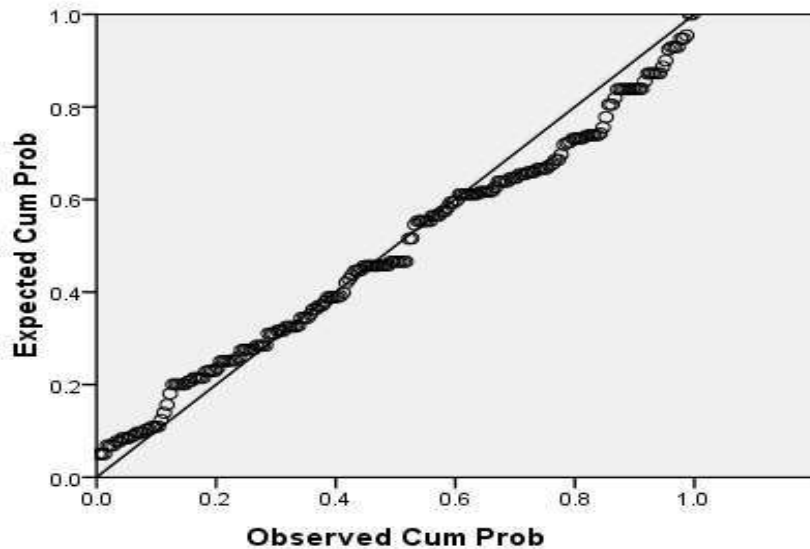
**Gambar 3.1 Uji Normalitas Data dengan Histogram**

Berdasarkan grafik histogram di atas, dilihat bahwa pola distribusi merata dan mengikuti garis grafik histogram artinya data terdistribusi normal.

Sedangkan grafik normal plot adalah grafik yang membandingkan distribusi kumulatif dari distribusi normal. Distribusi normal akan membentuk suatu garis lurus diagonal, dan plotting data residual akan membandingkan dengan garis diagonal. Jika distribusi data residual normal, maka garis yang menggambarkan data sesungguhnya akan mengikuti garis diagonalnya, hasilnya adalah sebagai berikut:

**Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual**

**Dependent Variable: Sistem e-community KUMKM**



**Gambar 3.2. Grafik Normal P-P Plots**

**3.2 Uji Regresi Berganda**

Analisis regresi berganda digunakan untuk mengetahui pengaruh antara satu variabel atau beberapa variabel terhadap satu buah variabel, variabel yang mempengaruhi adalah variabel independen. Analisis regresi berganda dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui besarnya pengaruh variabel independen yaitu promosi, pelanggan, layanan dan waktu terhadap variabel dependen yaitu sistem e-community KUMKM. Berdasarkan hasil pengolahan data didapat angka-angka dalam regresi linier berganda seperti dalam Tabel 4.19 berikut ini:

**Tabel 4.19. Hasil Uji Regresi Berganda Coefficients<sup>a</sup>**

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	3.352	1.063		3.155	.002
Promosi	.206	.039	.107	5.316	.000
Pelanggan	.048	.028	.034	1.687	.003
Layanan	.824	.047	.470	7.706	.000
Waktu	.939	.043	.600	1.798	.000

a. Dependent Variable: Sistem ECommunity KUMKM

Berdasarkan pada Tabel 4.19 tersebut di atas, maka persamaan regresi dalam penelitian ini dapat dituliskan sebagai berikut:

$$Y = 3,352 + 0,206X_1 + 0,148X_2 + 0,824X_3 + 0,939X_4 + \epsilon$$

Dari hasil model persamaan regresi di atas, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Konstanta sebesar 3,352 dan bertanda positif artinya apabila variabel lain Promosi, Pelanggan, Layanan dan Waktu dianggap tetap atau nol, maka konstanta akan dapat meningkatkan profitabilitasnya sebesar 3,352%.
2. Koefisien regresi Promosi (X1) sebesar 0,206, artinya bahwa setiap perubahan sebesar satu satuan pada Promosi dengan asumsi variabel lainnya tetap, maka akan merubah profitabilitas sebesar 0,206 berarti bahwa antara Promosi dengan profitabilitas menunjukkan hubungan yang searah, artinya setiap kenaikan Promosi akan diikuti oleh kenaikan profitabilitas (Sistem E-Community KUMKM) sebesar 0,206%.
3. Koefisien regresi Pelanggan (X2) sebesar 0,048, artinya bahwa setiap perubahan sebesar satu satuan pada Pelanggan dengan asumsi variabel lainnya tetap, maka akan merubah profitabilitas sebesar 0,048 berarti bahwa antara Pelanggan dengan profitabilitas menunjukkan hubungan yang searah, artinya setiap kenaikan Layanan akan diikuti oleh kenaikan profitabilitas (Sistem E-Community KUMKM) sebesar 0,048%.
4. Koefisien regresi Layanan (X3) sebesar 0,824, artinya bahwa setiap perubahan sebesar satu satuan pada Layanan dengan asumsi variabel lainnya tetap, maka akan merubah profitabilitas sebesar 0,824 berarti bahwa antara Layanan dengan profitabilitas menunjukkan hubungan yang searah, artinya setiap kenaikan Layanan akan diikuti oleh kenaikan profitabilitas (Sistem E-Community KUMKM) sebesar 0,824%.
5. Koefisien regresi Waktu (X4) sebesar 0,939, artinya bahwa setiap perubahan sebesar satu satuan pada Waktu dengan asumsi variabel lainnya tetap, maka akan merubah profitabilitas sebesar 0,939 berarti bahwa antara Waktu dengan profitabilitas menunjukkan hubungan yang searah, artinya setiap kenaikan Waktu akan diikuti oleh kenaikan profitabilitas (Sistem E-Community KUMKM) sebesar 0,939%.

6.

### 3.3 Uji t Hitung

Berdasarkan pada tabel 4.19 dapat dijelaskan hasil perhitungan Uji t sebagai berikut:

1. Pengaruh Promosi Terhadap Sistem E-Community KUMKM  
Nilai t hitung Promosi sebesar 5,316, dengan tingkat signifikansi sebesar 0,000, karena tingkat signifikansi lebih kecil dari 0,05 ( $0,000 < 0,05$ ), artinya bahwa promosi mempunyai pengaruh signifikan terhadap Sistem E-Community KUMKM.
2. Pengaruh Pelanggan Terhadap Sistem E-Community KUMKM  
Nilai t hitung Pelanggan sebesar 1,687, dengan tingkat signifikansi sebesar 0,003, karena tingkat signifikansi lebih kecil dari 0,05 ( $0,003 < 0,05$ ), artinya bahwa pelanggan mempunyai pengaruh signifikan terhadap Sistem E-Community KUMKM.
3. Pengaruh Layanan Terhadap Sistem E-Community KUMKM  
Nilai t hitung Layanan sebesar 7,706, dengan tingkat signifikansi sebesar 0,000, karena tingkat signifikansi lebih kecil dari 0,05 ( $0,000 < 0,05$ ), artinya bahwa layanan mempunyai pengaruh signifikan terhadap Sistem E-Community KUMKM.
4. Pengaruh Waktu Terhadap Sistem E-Community KUMKM  
Nilai t hitung waktu sebesar 1,798, dengan tingkat signifikansi sebesar 0,000, karena tingkat signifikansi lebih kecil dari 0,05 ( $0,000 < 0,05$ ), artinya bahwa waktu mempunyai pengaruh signifikan terhadap Sistem E-Community KUMKM.

### 3.4 Uji F Statistik (Simultan)

Uji F digunakan untuk memprediksi pengaruh variabel bebas atau variabel Promosi, Pelanggan, Layanan dan Waktu secara simultan atau bersama-sama terhadap variabel terikat atau variable Y (profitabilitas Sistem E-Community KUMKM). Jika F hitung lebih kecil dari F table dengan P-value  $> 0.05$  maka tidak terdapat pengaruh. Jika F hitung lebih besar dari F tabel dengan P-value  $< 0.05$  maka terdapat pengaruh yang signifikan. Seluruh data diolah maka dapat dilihat dari hasil uji F pada tabel.

**Tabel 4.20. Hasil Uji F atau Uji Simultan ANOVA<sup>b</sup>**

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	1054.290	4	263.572	618.267	.000 <sup>a</sup>
Residual	83.130	195	.426		
Total	1137.420	199			

a. Predictors: (Constant), Waktu, Pelanggan, Promosi, Layanan

b. Dependent Variable: Sistem ECommunity KUMKM

Dari hasil perhitungan regresi diketahui  $F_{hitung} = 618,267$  dengan nilai  $P\text{-value } 0,000 < 0,05$  maka pengaruh Promosi, Pelanggan, Layanan dan Waktu secara simultan terhadap profitabilitas Sistem E-Community KUMKM terdapat pengaruh yang signifikan variabel bebas (X) secara simultan atau bersama-sama terhadap variabel terikat (Y).

### 3.5. Koefisien Determinasi

Untuk mengetahui koefisien determinasi menunjukkan seberapa besar kontribusi variabel bebas atau X secara bersama-sama dalam menjelaskan variabel terikat atau Y.

**Tabel 4.21. Koefisien Determinasi Model Summary<sup>b</sup>**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.963 <sup>a</sup>	.927	.925	.653

a. Predictors: (Constant), Waktu, Pelanggan, Promosi, Layanan

b. Dependent Variable: Sistem ECommunity KUMKM

Tampilan output SPSS memberikan besarnya  $adjusted R^2$  sebesar 0,925 hal ini berarti 92,5% variasi profitabilitas Sistem E-Community KUMKM dapat dijelaskan oleh variasi variabel independen yaitu Promosi, Pelanggan, Layanan dan Waktu. Sedangkan sisa ( $100\% - 92,5\% = 7,5\%$ ) dijelaskan oleh sebab-sebab lain di luar model.

Dari hasil analisis data diatas, dapat diketahui apakah dalam penelitian ini hipotesis diterima atau tidak, berikut penjelasannya:

1. Promosi mempunyai pengaruh signifikan terhadap Sistem E-Community KUMKM Promosi merupakan kegiatan komunikasi *non personal* yang disampaikan lewat media dengan membayar ruang yang dipakainya untuk menyampaikan pesan yang bersifat membujuk (persuasif) kepada konsumen oleh perusahaan, lembaga nonkomersial, maupun pribadi yang berkepentingan. Promosi merupakan salah satu variabel dalam bauran pemasaran yang sangat penting untuk dilakukan oleh perusahaan dalam memasarkan produk. Kegiatan promosi bukan hanya berfungsi sebagai alat komunikasi antara perusahaan dengan konsumen, melainkan juga sebagai alat untuk mempengaruhi konsumen dalam kegiatan pembelian atau penggunaan produk sesuai keinginan dan kebutuhannya.

Dari hasil regresi linier berganda dapat diketahui bahwa variabel promosi mempunyai pengaruh signifikan terhadap Sistem E-Community KUMKM ditunjukkan pada uji t variabel promosi positif dan signifikan dengan nilai 5,316 dengan nilai koefisien

- signifikansi sebesar 0,000. Berdasarkan hasil tersebut maka dalam penelitian ini variabel promosi mempunyai pengaruh signifikan terhadap Sistem E-Community KUMKM.
2. Pelanggan mempunyai pengaruh signifikan terhadap Sistem E-Community KUMKM  
Pelanggan merupakan asset terbesar bagi para pengusaha terutama bagi para pelaku UMKM, karena tanpa adanya pelanggan maka usaha yang dijalankan tidak akan berkembang. Kelangsungan suatu bisnis mutlak tergantung dari ada tidaknya perhatian yang besar terhadap kebutuhan dan loyalitas pelanggan. Semakin banyak dan semakin loyal pelanggan, maka semakin besar kemungkinan usaha itu akan berkembang.  
Karena kemajuan teknologi dan penggunaan internet, banyak produk dan jasa yang disampaikan tanpa pelanggan dan pemasok harus bertemu. Informasi tentang pelanggan telah menjadi lebih banyak sebagai hasil dari teknologi tersebut, yang tidak hanya memfasilitasi perdagangan, tetapi juga menyimpannya dengan sangat efisien. Sebagai informasi tentang peningkatan pelanggan dan menjadi lebih rinci, kebutuhan dan preferensi pelanggan menjadi lebih jelas terlihat dengan penjual barang atau jasa. Hal senada juga ditunjukkan dari hasil regresi linier berganda yang mana dapat terlihat bahwa variabel pelanggan mempunyai pengaruh signifikan terhadap Sistem E-Community KUMKM, ini ditunjukkan pada uji t variabel pelanggan positif dan signifikan dengan nilai 1,687 dengan nilai koefisien signifikansi sebesar 0,003. Berdasarkan hasil tersebut maka dalam penelitian ini variabel pelanggan mempunyai pengaruh signifikan terhadap Sistem E-Community KUMKM.
  3. Layanan mempunyai pengaruh signifikan terhadap Sistem E-Community KUMKM  
Pada prinsipnya setiap perusahaan tatkala menjual produk-produknya akan dihadapkan dengan strategi maupun teknik penjualan yang bagus, sehingga komoditas yang ditawarkannya dapat terjual dengan baik. Adapun salah satu teknik penjualan yang dimaksud adalah terkait dengan bagaimana dan seberapa tinggi kualitas pelayanan yang diberikan terhadap konsumen. Kualitas pelayanan yang diberikan adalah merupakan kinerja terpenting oleh perusahaan bagi kepuasan konsumen/pelanggan. Perusahaan harus memperhatikan hal-hal penting bagi konsumen, supaya mereka merasakan kepuasan sebagaimana yang diharapkan. Dari hasil regresi linier berganda dapat diketahui bahwa variabel layanan mempunyai pengaruh signifikan terhadap Sistem E-Community KUMKM ditunjukkan pada uji t variabel layanan positif dan signifikan dengan nilai 7,706 dengan nilai koefisien signifikansi sebesar 0,000. Berdasarkan hasil tersebut maka dalam penelitian ini variabel layanan mempunyai pengaruh signifikan terhadap Sistem E-Community KUMKM.
  4. Waktu mempunyai pengaruh signifikan terhadap Sistem E-Community KUMKM  
Perkembangan teknologi komunikasi dan informasi saat ini telah berkembang cukup pesat, sehingga telah banyak membantu proses kegiatan manusia dalam melakukan aktifitasnya sehari-hari. Bahkan dalam dunia perdagangan pun telah memanfaatkan kemajuan teknologi untuk meningkatkan pelayanannya kepada konsumen secara instan. Dulu orang berbelanja atau bertransaksi barang dan jasa harus bertemu dalam suatu tempat yang disebut pasar. Hal ini tentunya telah membuang waktu. Mengingat tingginya mobilitas manusia menuntut dunia perdagangan mampu memenuhi permintaan konsumen secara instan. Dengan menggunakan teknologi komputer, komunikasi dan informasi, hal ini tentunya sangat berguna bagi para pedagang barang, penyedia layanan jasa dan konsumen dalam bertransaksi. Dimana proses bertransaksi tidak lagi dibatasi oleh ruang dan waktu.  
Hal ini dibuktikan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dari hasil regresi linier berganda dapat diketahui bahwa variabel waktu mempunyai pengaruh signifikan terhadap Sistem E-Community KUMKM ditunjukkan pada uji t variabel waktu positif dan signifikan dengan nilai 1,798 dengan nilai koefisien signifikansi sebesar 0,000. Berdasarkan hasil tersebut maka dalam penelitian ini variabel waktu mempunyai pengaruh signifikan terhadap Sistem E-Community KUMKM.

#### 4. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Negeri Medan atas pendanaan yang diberikan melalui Kontrak : B/283/PL5/PT.01.05/2022 yang berasal dari dana DIPA POLMED tahun 2022, serta seluruh tim yang terlibat dalam Penelitian Terapan Inovasi ini.

#### 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan perancangan yang telah dilakukan mengenai kajian analisis pengembangan komunitas KUMKM Sumatera Utara berbasis elektronik (*E-Community* KUMKM Sumut), maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil pengolahan data, dengan 4 variable bebas (promosi, pelanggan, layanan dan waktu) terhadap sistem *E-community* KUMKM (variable terikat) dihasilkan:
  - a. Dari hasil regresi linier berganda dapat diketahui bahwa variabel promosi mempunyai pengaruh signifikan terhadap Sistem *E-Community* KUMKM ditunjukkan pada uji t variable promosi positif dan signifikan dengan nilai 5,316 dengan nilai koefisien signifikansi sebesar 0,000. Berdasarkan hasil tersebut maka dalam penelitian ini variabel promosi mempunyai pengaruh signifikan terhadap Sistem *E-Community* KUMKM.
  - b. Dari hasil regresi linier berganda yang mana dapat terlihat bahwa variabel pelanggan mempunyai pengaruh signifikan terhadap Sistem *E-Community* KUMKM, iniditunjukkan pada uji t variable pelanggan positif dan signifikan dengan nilai 1,687 dengan nilai koefisien signifikansi sebesar 0,003. Berdasarkan hasil tersebut maka dalam penelitian ini variabel pelanggan mempunyai pengaruh signifikan terhadap Sistem *E-Community* KUMKM.
  - c. Dari hasil regresi linier berganda dapat diketahui bahwa variabel layanan mempunyai pengaruh signifikan terhadap Sistem *E-Community* KUMKM ditunjukkan pada uji t variable layanan positif dan signifikan dengan nilai 7,706 dengan nilai koefisien signifikansi sebesar 0,000. Berdasarkan hasil tersebut maka dalam penelitian ini variabel layanan mempunyai pengaruh signifikan terhadap Sistem *E-Community* KUMKM.
  - d. Dari hasil regresi linier berganda dapat diketahui bahwa variabel waktu mempunyai pengaruh signifikan terhadap Sistem *E-Community* KUMKM ditunjukkan pada uji t variable waktu positif dan signifikan dengan nilai 1,798 dengan nilai koefisien signifikansi sebesar 0,000. Berdasarkan hasil tersebut maka dalam penelitian ini variabel waktu mempunyai pengaruh signifikan terhadap Sistem *E-Community* KUMKM.
  - e. Koefisien determinasi menunjukkan besarnya  $adjusted R^2$  sebesar 0,925 hal ini berarti 92,5% variasi profitabilitas Sistem *E-Community* KUMKM dapat dijelaskan oleh variasi variabel independen yaitu Promosi, Pelanggan, Layanan dan Waktu.

#### Daftar Pustaka

- Adi Nugroho. 2010. Rekayasa Perangkat Lunak Menggunakan UML dan Java. Penerbit Andi Publisher. Yogyakarta.
- Adriariza Y. 2016. Identifikasi Aplikasi E-Komunitas Industri Kreatif Sektor Kerajinan Dekranasda Kota Bogor. Jurnal Penelitian Pos dan Informatika. Vol 6 No 1. Hal:93-108.
- Dewi S R, Marchada R R, Rifai A. 2016. Analisa PIECES Penerapan Digital Monitoring Informasi Penyewaan Ruko Pasar 8 pada PT. Alam Sutera Realty, Tbk. Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi (SENTIKA 2016). Yogyakarta.
- Fernandi E, Alfandi F, O Putrio, Mathias R. 2014. Analisis dan Design Berorientasi Objek (OOAD) dan Diagram *Activity*. Universitas Gunadarma. Jakarta.
- Nefya C B dan Tamara D. 2016. Perancangan Aplikasi E-Cantten Berbasis Android Dengan Menggunakan Metode Object Oriented Analysis and Design (OOAD)". Jurnal Penelitian Komunikasi dan Opini Publik. Vol 2. No 1. Hal:83-91.

- Pantry S. 2013. *Building Community Information Networks*. London: Library Association Publishing.
- Rono A. 2015. *Perancangan dan Pembuatan Aplikasi Berbasis Web Untuk E-Community*. Fakultas Teknologi Industri. Universitas Kristen Petra. Surabaya.
- Sawitri P, Wulandari W, Sirni I W. 2012. *Customer Raltionship Management (CRM) Untuk Usaha Kecil dan Menengah*. Konferensi Nasional Sistem Informasi. STMIK-STIKOM. Bali.
- Setiady H. 2013. *Sistem Informasi Pemesanan dan Penjualan Berbasis Web Pada Dewi Florist*. Jurusan Sistem Informasi. STMIK GI MDP.
- Simaremare P W Y, Pribadi S A, dan Wibowo P R. 2013. *Perancangan dan Pembuatan Aplikasi Manajemen Publikasi Ilmiah Berbasis Online pada Jurnal SISFO*. Jurnal Teknik POMITS. Vol 2. No 2. Hal: A470-A475.
- Sugiarti Y. 2013. *Analisis dan Perancangan UML (Unified Modeling Language) Generated VB.6 Disertai Contoh Studi Kasus dan Interface Web*. Penerbit Graha Ilmu. Yogyakarta.



# RANCANG BANGUN APLIKASI E-LEARNING BERBASIS WEB DENGAN IMPLEMETASI ALGORITMA FISHER YATES SHUFFLE DALAM PENGACAKAN SOAL UJIAN

## DESIGN AND BUILD E-LEARNING APPLICATIONS WITH FISHER YATES SHUFFLE ALGORITHM IMPLEMENTATION RANDOMIZATION OF EXAM QUESTIONS

Irfansyah, Rizki Muliono , Susilawati

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area  
E-mail: rizkimuliono@staff.uma.ac.id

**Abstrak.** *E-Learning* merupakan media yang digunakan untuk melakukan proses pembelajaran secara online. Setiap *E-Learning* mempunyai fitur yang berbeda-beda sesuai dengan keperluan masing-masing dalam melakukan proses pembelajaran. Fitur *E-Learning* yang banyak digunakan adalah fitur ujian. Ujian dilakukan sebagai tolak ukur untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa selama pembelajaran. Penelitian ini fokus pada fitur pengacakan soal ujian untuk memastikan setiap siswa mendapatkan urutan soal yang berbeda dengan komposisi soal yang sama. Algoritma *Fisher Yates Shuffle* menghasilkan suatu permutasi acak secara berurut sehingga tidak terjadi pengulangan urutan yang sama. Hasil pengujian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa dari 100 sampel siswa dan data soal yang diacak sebanyak 30 soal dengan soal yang ditampilkan kepada siswa sebanyak 15 soal menggunakan algoritma *Fisher Yates Shuffle* berhasil menghasilkan seperti yang diharapkan dan tidak terjadi pengulangan urutan soal yang sama oleh setiap siswa.

*Abstract.* *E-Learning* is a medium used to carry out the online learning process. Each *E-Learning* has different features according to their respective needs in carrying out the learning process. The most widely used *E-Learning* feature is the exam feature. The test is conducted as a benchmark to determine the level of student understanding during learning. This study focuses on the feature of randomization of examination questions to ensure that each student gets a different order of questions with the same composition of questions. The *Fisher Yates Shuffle* algorithm generates a random permutation sequentially so that the same order does not occur. The results of testing carried out showed that from 100 samples of students and data about which were randomized as many as 30 questions were displayed to students as many as 15 using the *Fisher Yates Shuffle* algorithm succeeded in producing as expected and the same questions did not occur sequentially by each student.

Kata kunci: E-Learning, Ujian, Pengacakan Soal, Array, *Fisher Yates Shuffle*

## **Pendahuluan**

Teknologi informasi sekarang ini sudah semakin berkembang, kebutuhan akan sebuah informasi yang berkualitas sangatlah diperlukan. Perkembangan teknologi banyak mempengaruhi tatanan hidup atau sebuah aturan dan sistem tertentu dan dapat di manfaatkan dalam berbagai bidang [1]. Salah satunya yaitu dalam bidang pendidikan, bagi sebuah instansi pendidikan pelayanan pembelajaran adalah hal yang paling utama diperhatikan untuk mencapai sebuah proses pembelajaran yang diinginkan.

Salah satu metode pengajaran yang sedang berkembang dimasa sekarang ialah E-Learning. *E-Learning* adalah sebuah media pembelajaran berbasis elektronik yang dapat diakses menggunakan jaringan komputer. Di dunia pendidikan dan pelatihan sekarang, banyak sekali praktik yang disebut E-Learning. Terminologi ELearning sendiri dapat mengacu pada semua kegiatan pelatihan yang menggunakan media elektronik atau teknologi informasi [2].

Salah satu fitur yang terdapat pada *E-Learning* adalah fitur ujian. Ujian digunakan sebagai tolak ukur mengetahui tingkat pemahaman siswa dalam memahami materi yang telah dipelajari selama berjalannya pembelajaran. Proses ujian biasanya dilakukan oleh guru dengan memberikan soal-soal yang berkaitan dengan materi yang dipelajari siswa. Setiap siswa harus mendapatkan komposisi dengan bobot soal yang sama namun pada penerapannya ketika soal yang diberikan kepada setiap siswa mempunyai urutan soal yang sama sering terjadi budaya cetek mencontek jawaban yang dilakukan siswa sehingga untuk mendapatkan nilai pemahaman setiap siswa-pun tidak maksimal. Salah satu metode yang baik agar setiap siswa mendapatkan soal yang berbeda dan dengan komposisi soal yang sama yaitu dengan cara melakukan pengacakan urutan pada setiap soal yang diberikan oleh guru kepada setiap siswa sehingga akan meminimalisir terjadinya cetek mencontek yang dilakukan oleh siswa[3]. Permasalahan tersebut dalam penelitian ini akan diselesaikan menggunakan algoritma *Fisher Yates Shuffle* untuk melakukan pengacakan setiap soal. Dalam hal ini soal yang digunakan adalah dalam bentuk pilihan ganda (*multiple choice*). Algoritma Fisher-Yates shuffle adalah algoritma yang menghasilkan mutasi yang acak dari himpunan yang terbatas. Algoritma ini menghasilkan suatu permutasi acak secara berurut sehingga urutan pertanyaan yang muncul tidak akan muncul lagi disesi yang sama [4,5].

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan di atas maka penulis melakukan penelitian dengan judul “Rancang Bangun Aplikasi *E-Learning* Berbasis Web Dengan Implementasi Algoritma *Fisher Yates Shuffle* Dalam Pengacakan Soal Ujian” yang dapat menjadi solusi dari masalah tersebut.

## **Tinjauan Pustaka**

### *E-Learning*

*E-Learning* ialah sebuah media pembelajaran berbasis elektronik yang dapat diakses menggunakan jaringan komputer. *E-Learning* terdiri dari dua bagian, yaitu e- yang merupakan singkatan dari elektronik dan belajar yang berarti belajar. Jadi *E-Learning* berarti pembelajaran dengan menggunakan layanan bantuan perangkat elektronik, khususnya perangkat keras komputer [6].

### *Ujian*

Ujian dalam proses pembelajaran di sekolah digunakan untuk mengevaluasi dan mengukur tingkat keberhasilan siswa selama pembelajaran berlangsung, biasanya proses ujian tersebut dilakukan diakhir periode tertentu atau di akhir sebuah materi baik dilakukan secara manual maupun secara online[5]. Pengertian ujian juga dapat diartikan sebagai tolak ukur untuk mengetahui tingkat pemahaman seseorang dalam memahami sesuatu yang telah dipelajarinya.

### *Algoritma Fisher Yates Shuffle*

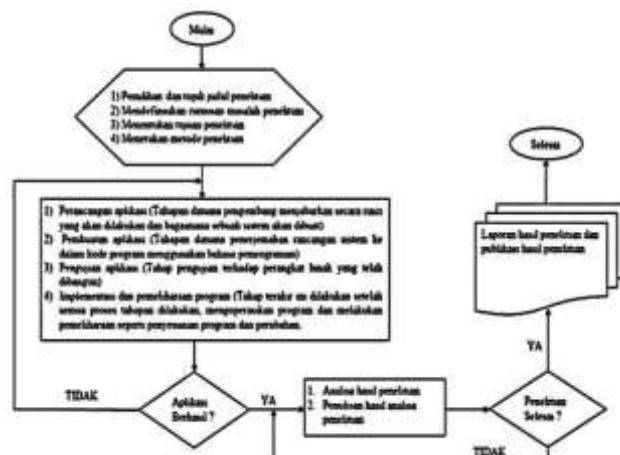
Algoritma Fisher-Yates adalah sebuah algoritma yang menghasilkan permutasi acak dari suatu himpunan terbatas, Algoritma Fisher-Yates diambil dari nama Ronal Fisher dan Frank Yates [7,8,9]. Terdapat 2 metode dalam algoritma Fisher Yates yakni metode orisinal dan metode modern. Dalam pembuatan aplikasi penggunaan metode modern lebih sering digunakan karena metode ini memang khusus digunakan untuk pengacakan dengan sistem komputerisasi dan hasil pengacakan bisa lebih variatif [10].

Terdapat beberapa tahap pengacakan menggunakan *Fisher Yates Shuffle* metode modern. Adapun tahapannya yaitu :

1. Menentukan nilai  $n$
2. Atur ulang nilai  $n$ , dimana  $n = n - 1$ , sebagai parameter dari Array  $(0 - n)$
3. Pilih angka acak  $(x)$  dimana  $0 \leq x \leq n$
4. Tukar posisi nilai  $(x)$  dengan index ke-  $n$
5. Pindahkan nilai  $(x)$  ke list Array hasil permutasi.
6. Jika  $n$  masih memenuhi syarat  $n > 0$ , maka kembali lakukan proses 2 sampai 6, jika kondisi sudah terpenuhi maka pengacakan telah selesai.

### Metode Penelitian

Tahapan penelitian secara keseluruhan yang akan dilakukan pada penelitian ini dapat dijelaskan dalam bagan berikut :

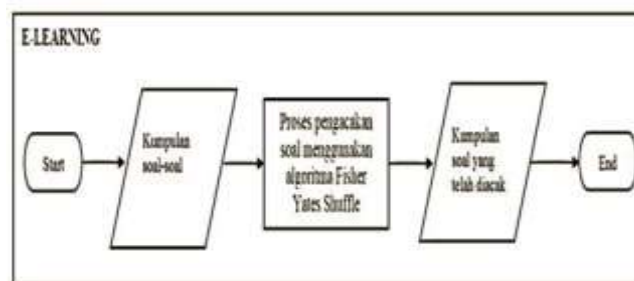


**Gambar 1. Rancangan Penelitian**

Tahapan pada penelitian terbagi menjadi 3 tahap : Tahapan pertama yaitu menentukan topik judul penelitian, mendefinisikan rumusan masalah, menentukan tujuan penelitian dan menentukan metode penelitian. Tahapan kedua yaitu melakukan perancangan, pembuatan aplikasi dan pengujian aplikasi. Tahapan ketiga yaitu melakukan analisa hasil penelitian dan menuliskan temuan hasil analisa.

### Analisis Sstem

Fokus pada penelitian ini adalah bagaimana sekumpulan soal diolah atau diacak urutannya menggunakan algoritma *Fisher Yates Shuffle* sehingga menghasilkan susunan urutan soal yang berbeda dalam setiap siswa dengan komposisi soal yang sama. Berikut adalah bentuk gambaran umum sistem pengacakan soal menggunakan algoritma *Fisher Yates Shuffle* yang diimplementasi pada *E-Learning* :



**Gambar 2. Gambaran Umum Sistem**

Pada gambar 2 menjelaskan gambaran umum dari aplikasi *E-Learning* dimana di dalam *E-Learning* terdapat fitur ujian yang soal-soal ujiannya(dalam penelitian ini soal yang digunakan dalam

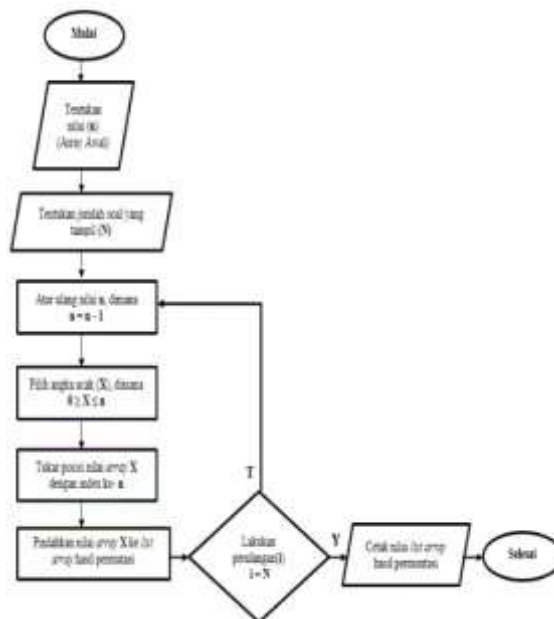
bentuk pilihan ganda) urutan soalnya di acak menggunakan algoritma *Fisher Yates Shuffle* sehingga setiap siswa mendapatkan urutan soal yang berbedabeda dengan komposisi soal yang sama.

*Analisis Algoritma Fisher Yates Shuffle dalam pengacakan soal*

Algoritma *Fisher Yates Shuffle* adalah sebuah algoritma yang menghasilkan permutasi acak dari suatu himpunan. Simulasi pengacakan soal adalah suatu proses mengacak soal-soal untuk membentuk paket-paket soal. Soal-soal diacak secara random menggunakan algoritma *Fisher Yates Shuffle*. Berikut adalah langkah-langkah proses untuk menghasilkan permutasi pengacakan soal terbatas dengan menggunakan algoritma *Fisher Yates Shuffle* adalah sebagai berikut :

1. Tentukan nilai  $n$  atau banyak soal (sebagai Array awal)
2. Tentukan jumlah soal yang ingin ditampilkan  $N$
3. Atur ulang nilai  $n$ , dimana  $n = n - 1$ , sebagai parameter dari Array (0 -  $n$ )
4. Pilih angka acak ( $x$ ) dimana  $0 \leq x \leq n$
5. Tukar posisi nilai ( $x$ ) dengan index ke-  $n$
6. Pindahkan nilai ( $x$ ) ke list Array hasil permutasi.
7. Lakukan perulangan (i) proses 3 sampai 7 sebanyak  $N$ , jika kondisi sudah terpenuhi maka pengacakan telah selesai.
8. Cetak nilai list Array hasil permutasi.

Berikut adalah flowchart proses untuk menghasilkan permutasi pengacakan soal terbatas dengan menggunakan algoritma Fisher Yates Shuffle :



**Gambar 3. Metode algoritma *Fisher Yates Shuffle* dalam pengacakan soal**

Contoh pengacakan menggunakan algoritma *Fisher Yates Shuffle* :

Diketahui : Nilai  $n$  atau banyak soal = 10 (0 sampai 9)

Jumlah soal yang ingin ditampilkan  $N=5$

**Tabel 1. Contoh pengacakan menggunakan algoritma Fisher Yates Shuffle**

Range [Array awal] n = 10	Roll N = 5	Scratch	Result [Array hasil permutasi]
[0,1,2,3,4,5,6,7,8,9]	4	[0,1,2,3,9,5,6,7,8, 4]	[4]
[0,1,2,3,9,5,6,7,8, 4]	7	[0,1,2,3,5,6,9,8, 7,4]	[4,7]
[0,1,2,3,5,6,9,8, 7,4]	9	[0,1,2,3,5,6,8, 9,7,4]	[4,7,9]
[0,1,2,3,5,6,8, 9,7,4]	5	[0,1,2,3,6,8, 5,9,7,4]	[4,7,9,5]
[0,1,2,3,6,8, 5,9,7,4]	1	[0,2,3,6,8, 1,5,9,7,4]	[4,7,9,5,1]

*Range* adalah jumlah angka yang belum terpilih, *Roll* adalah angka acak yang terpilih, *Scratch* adalah daftar angka yang belum terpilih, *Result* adalah hasil permutasi yang akan didapatkan. Hasil dari pengacakan pada tabel 1 didapatkan urutan Array hasil permutasi yaitu [4,7,9,5,1]. Jika diketahui soal dengan urutan 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 dengan soal yang akan ditampilkan adalah sebanyak 5 soal maka setelah dilakukan pengacakan berdasarkan contoh tabel diatas hasil dari urutan soal yang akan ditampilkan adalah sebagai berikut :

Elemen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Index	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

} Array awal

Elemen	5	8	10	6	2
Index	0	1	2	3	4

} Array Hasil Permutasi

Maka, soal yang akan ditampilkan adalah dengan urutan 5,8,10,6,2.

### Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini dengan judul rancang bangun aplikasi *E-Learning* berbasis web dengan implementasi algoritma *Fisher Yates Shuffle* dalam pengacakan soal ujian menghasilkan aplikasi *E-Learning* yang telah di uji menggunakan *black box testing* dan hasil pengujian pada aplikasi sesuai dengan yang diharapkan. Penerapan algoritma *Fisher Yates Shuffle* dalam pengacakan soal ujian pada aplikasi *E-Learning* diuji menggunakan 100 sampel data siswa dan 30 sampel soal dengan 15 soal yang ditampilkan tidak ditemukan pengulangan urutan soal yang sama dari setiap siswa, ini membuktikan bahwa pengacakan soal ujian pada aplikasi elearning dengan menerapkan algoritma *Fisher Yates Shuffle* sangat efektif

#### Implementasi Algoritma Fisher Yates Shuffle

Berikut adalah tampilan program implemetasi *Fisher Yates Shuffle* pada pengacakan soal :

```

$count = count($datasoal); //hitung jumlah datasoal
// $ulangi = $jmlsoal; //masukan jumlah soal kedalam variabel
while ($jmlsoal>0) { //lakukan perulangan
//
$dataacak = $count-1; //dapatkan data jumlah data soal dikurang 1 sebagai acuan index
datasoal
$hasilacak = rand(0,$dataacak); //dapatkan 1 pengacakan angka antara 0-(nilai
dataacak)

//lakukan pertukaran elemen array pada data soal
$tmp = $datasoal[$hasilacak];
$datasoal[$dataacak] = $datasoal[$hasilacak];
$datasoal[$dataacak] = $tmp;

$simpansoalacak[] = $datasoal[$hasilacak]; //setiap index yang terpilih ditampung
//-> ke-dalam array simpansoalacak
$jmlsoal--; //lakukan perulangan kembali jika kondisi masih terpenuhi
}

```

**Gambar 4. Implementasi Algoritma Fisher Yates Shuffle**

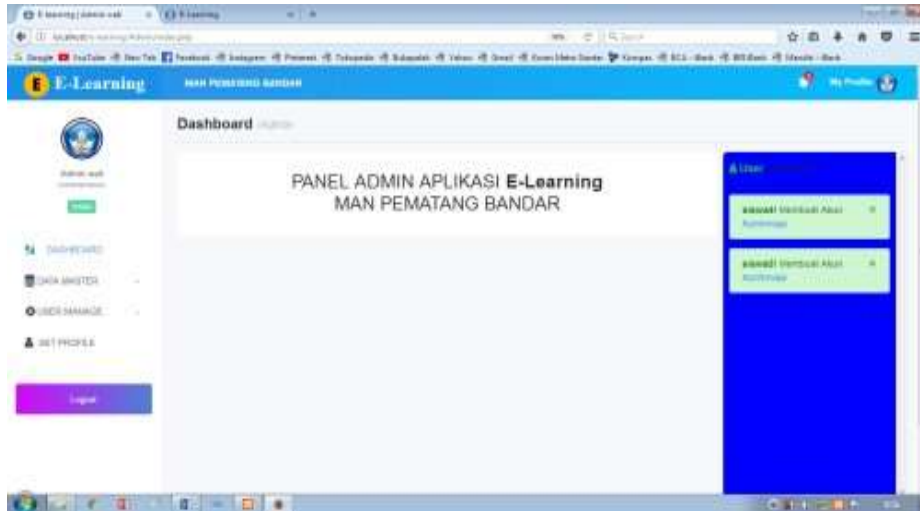
Pengimplementasian algoritma fisher yates shuffle pada elearning ini diterapkan pada bagian pengacakan urutan soal pilihan ganda (*multiple choice*). Untuk melakukan eksekusi pada fungsi di atas data soal yang dibutuhkan sudah terpenuhi pada query sebelumnya. Langkah awal hitung jumlah elemen yang terdapat pada data soal yang ditampung di dalam variable \$count menggunakan fungsi count bawaan php, lakukan perulangan menggunakan fungsi while dengan kondisi  $jml\_soal > 0$  untuk melakukan perulangan sebanyak jumlah soal yang akan ditampilkan, dapatkan jumlah data soal dikurang 1 sebagai acuan index datasoal di simpan ke dalam variabel \$dataacak, lakukan pengacakan angka antara 0 - \$dataacak menggunakan fungsi rand bawaan php, lakukan pertukaran elemen index yang terpilih dalam pengacakan dengan index terakhir pada Array \$datasoal, simpan elemen index terpilih ke dalam variabel Array yang diberi nama \$simpansoalacak, lakukan perulangan kembali sampai kondisi terpenuhi.

#### Tampilan Sistem

##### 1. Halaman Login

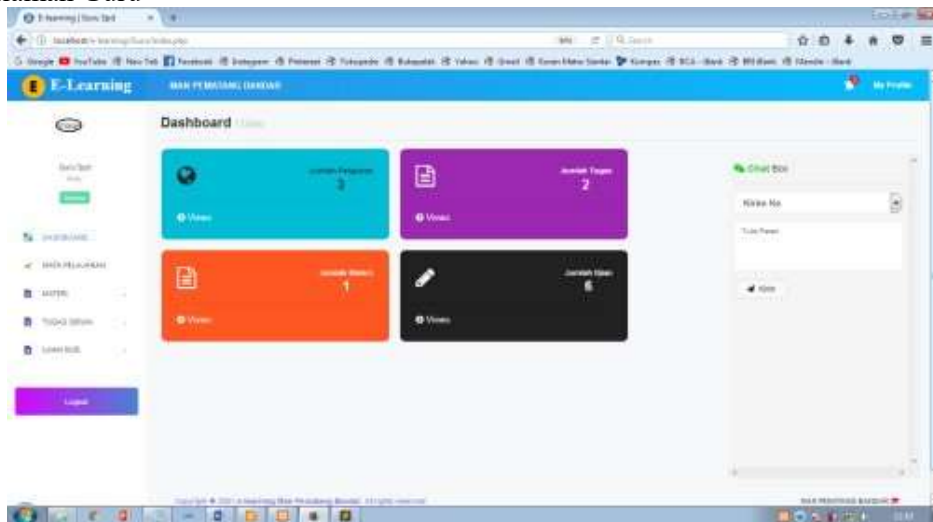
**Gambar 5. Halaman Login Sistem**

2. Halaman Admin



Gambar 6. Tampilan Halaman Utama Admin

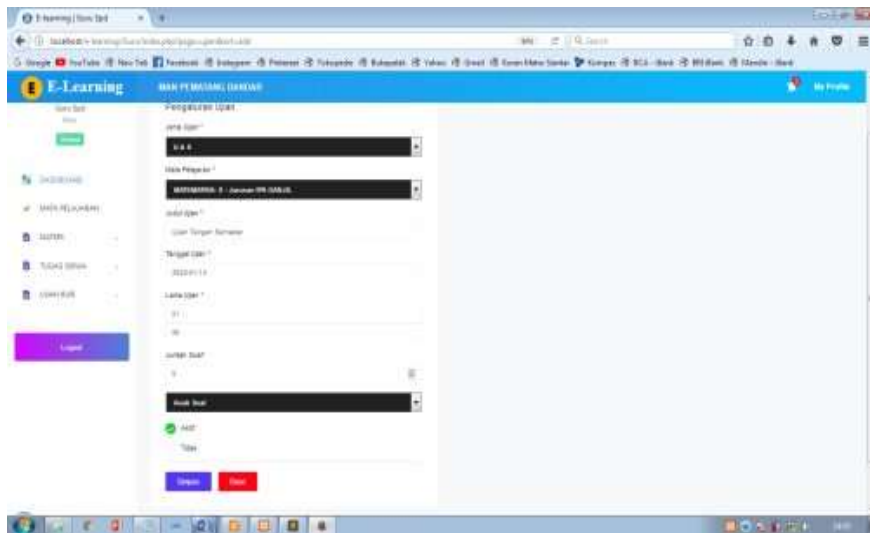
3. Halaman Guru



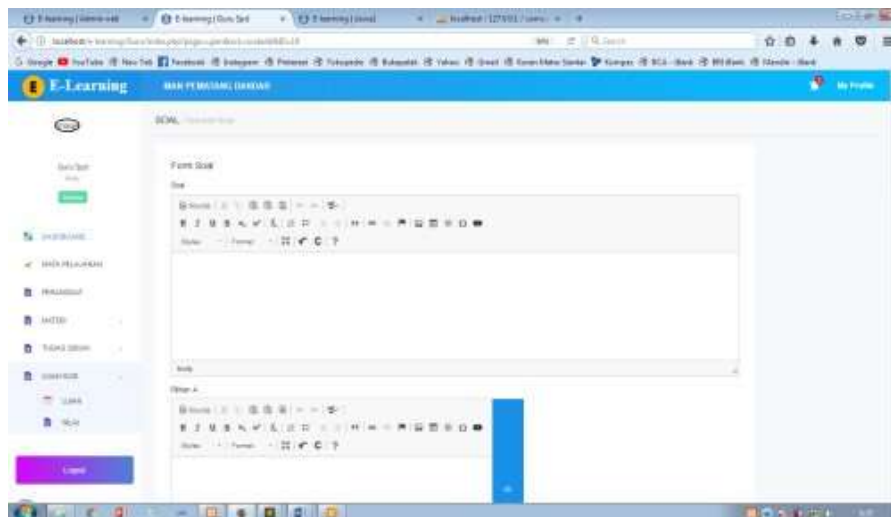
Gambar 7. Tampilan Halaman Utama Guru



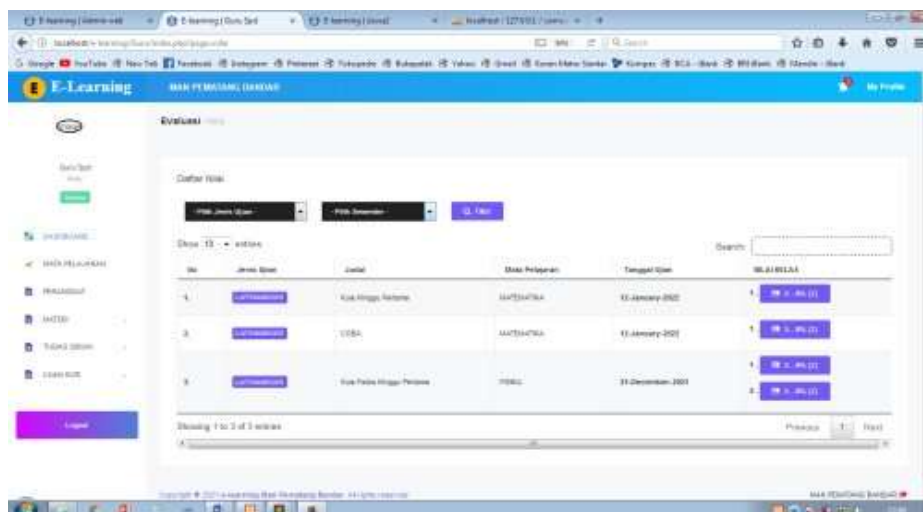
Gambar 8. Tampilan Data Ujian



Gambar 9. Tampilan Pengaturan Tambah Ujian



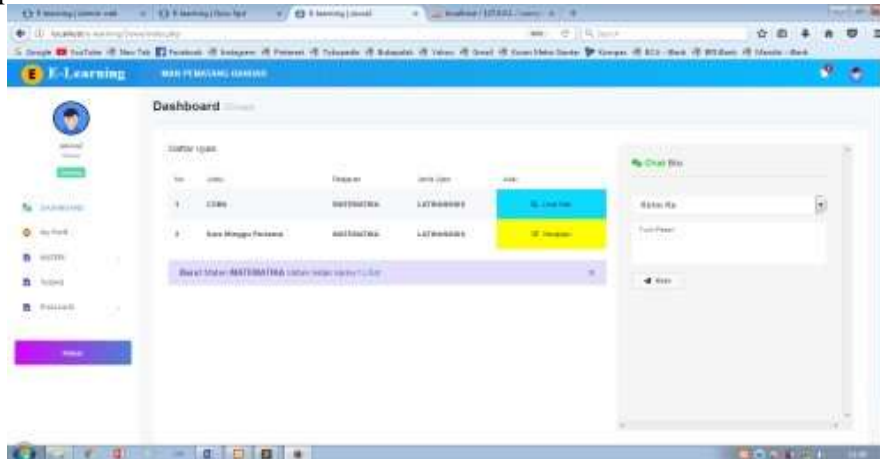
Gambar 10. Tampilan Buat Soal Ujian



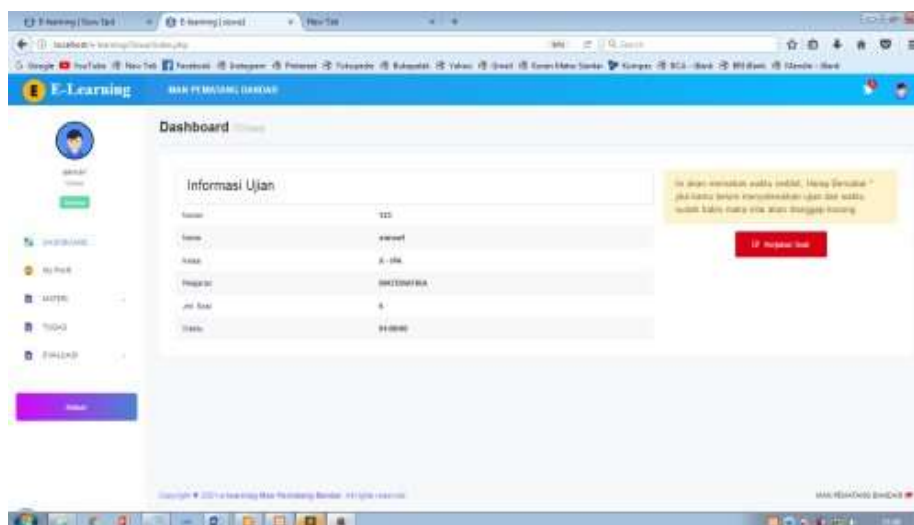
Gambar 11. Tampilan Data Nilai Siswa



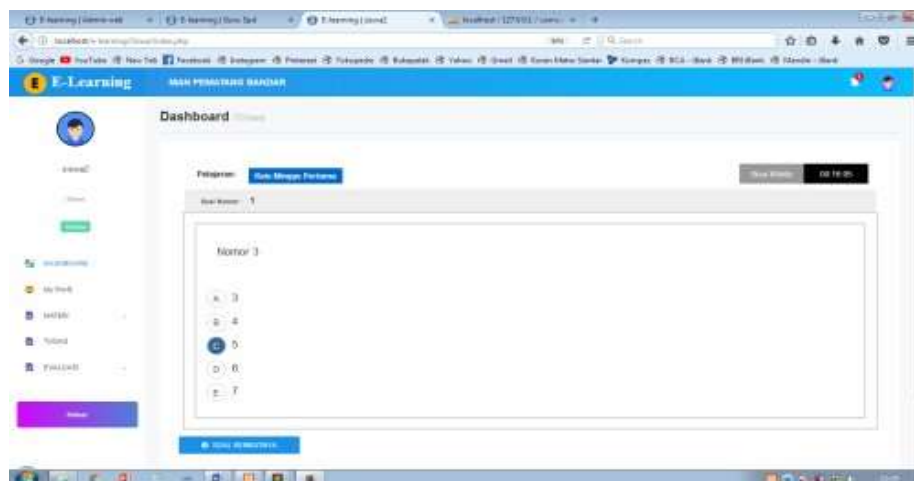
#### 4. Tampilan Siswa



Gambar 12. Tampilan Utama Siswa



Gambar 13. Tampilan Informasi Ujian



Gambar 14. Tampilan Soal Ujian Siswa



**Gambar 15. Tampilan Nilai Ujian Siswa**

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian yang dilakukan secara keseluruhan aplikasi *E-Learning* telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan, sehingga dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Penerapan algoritma *Fisher Yates Shuffle* dapat digunakan dalam pengacakan soal ujian yang diimplementasikan pada *E-Learning* dengan tipe soal pilihan ganda (*multiple choice*) sehingga menghasilkan keluaran urutan soal yang berbeda-beda pada setiap siswa dan tidak ada pengulangan urutan soal yang sama kembali.
2. Pada aplikasi *E-Learning* berbasis web dengan sistem pengacakan soal ini, jawaban soal akan otomatis dikoreksi oleh sistem sesuai dengan jawaban yang telah diinput oleh guru, dengan begitu nilai hasil ujian siswa dapat diketahui secara realtime setelah siswa selesai mengerjakan soal ujian.
3. Hasil pada penelitian ini dengan melakukan pengacakan soal menggunakan algoritma *Fisher Yates Shuffle* dihasilkan pengacakan soal secara optimal. Guru dapat membuat soal asli sebanyak mungkin dan menentukan soal yang ingin dtampilkan pada setiap siswa. Sehingga secara kompleks dapat ditarik kesimpulan bahwa semakin banyak soal yang dibuat oleh guru maka pengacakan soal akan semakin bervariasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Naibaho, Rahmat Sulaiman. (2017). *Peranan dan perencanaan teknologi informasi dalam perusahaan. Jurnal warta. Edisi: 52. Halaman 1-12.*
- Syahputra, Hardinal Fahmi. (2017). *Sistem informasi E-Learning di sekolah. Jurnal ilmu pengetahuan dan ilmu komputer. Volume 2 Nomor 2. Halaman 1-6.*
- Thariq, Muhammad., Anggreny, Fetty Tri., Alit, Ronggo. (2020). *Implementasi algoritma Fisher Yates Shuffle sebagai pengacak urutan soal. Seminar nasional informatika bela negara(SANTIKA). Volume 1. Halaman 195-198.*
- Priantama, Rio., Priandani, Yuda. (2019). *Implementasi algoritma Fisher Yates Shuffle untuk pengacakan soal pada aplikasi mobile learning kuis fiqih berbasis android. Jurnal nuansa informatika. Volume 13 Nomor 2. Halaman 40-46.*
- Rustiyana., Ridwanulloh, Muhammad Hanif. (2021). *Implemetasi algoritma Fisher Yates Shuffle dalam pembuatan ujian online berbasis web. Jurnal informatika-Computing. Volume 8 Nomor 1. Halaman 16-21.*
- Hikmah, Shofaul. (2020). *Pemanfaatan E-Learning madrasah dalam pelaksanaan pembelajaran jarak jauh masa pandemi di MIN 1 Rembang. Jurnal pendidikan dan pelatihan. Volume 4 Nomor 2. Halaman 73-85.*

- Asih, Victor., Saputra, Andi., Subagio, Ridho Taufiq. (2020). Penerapan algoritma Fisher Yates Shuffle untuk aplikasi ujian berbasis android. Jurnal digit. Volume 10 Nomor 1. Halaman 59-70.*
- Ekajono, Irawati, Dyah Ayu., Affandi, Lugman., Rahmanto, Anugrah Nur. (2017). Penerapan algoritma fisher yates pada pengacakan soal game aritmatika. Jurnal prosiding SENTIA:Politeknik negeri malang. Volume 9. Halaman 95-100.*
- Fujiati., Rahayu, Sri Lestari. (2020). Implementasi algoritma Fisher Yates Shuffle pada game edukasi sebagai media pembelajaran. Cogito smart journal. Volume 6 Nomor 1. Halaman 1-11.*
- Santoso, Achmad., Gunawan, Wawan. (2021). Implementasi algoritma Fisher Yates Shuffle dan fuzzy tsukamoto pada aplikasi pembelajaran pemrogramana dasar berbasis android. Jurnal teknik dan sains:Fakultas teknik universitas teknologi sumbawa. Volume 2 Nomor 1. Halaman 63-72.*

# Implementasi Decision Support System Dalam Menentukan Siswa Penerima Dana BOS Dengan Menggunakan Metode WASPAS

**Napisah, Rizki Muliono, Nurul Khairina, Muhathir**

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area, Indonesia.

E-mail: rizkimuliono@staff.uma.ac.id

**Abstrak.** Keberhasilan proses kegiatan belajar dan pembelajaran pada SMA Asy-Syafiiyah Medan tidak terlepas dari seluruh kerja keras bersama, tidak hanya dipengaruhi oleh aspek guru pula dipengaruhi oleh aspek anak didik itu sendiri. Untuk itu penempatan variable - variable yang mendukung dari terlaksananya program Dana BOS ini di tentukan oleh beberapa variable yaitu kehadiran disekolah, penghasilan orang tua, partisipasi kegiatan disekolah, nilai prestasi, kedisiplinan. Untuk memaksimalkan sistem serta perhitungan variable - variable yang diberikan dibutuhkan sistem pendukung keputusan. Metode Weighted Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS) penulis merancang suatu aplikasi yang dapat melaksanakan cara penentuan siswa penerima Dana BOS dengan hasil satu cara. Bersumber pada hasil kalkulasi dari tata cara WASPAS memberikan hasil Rizki Ridho Silalahi dengan nilai akhir 0,9197 tersebut didapat setelah dilakukan perhitungan atau penyeleksian dengan keriteria-kriteria yang telah ditentukan, sebanyak 5 kali perhitungan. Pengujian sistem yang telah dirancang untuk Penerimaan Bantuan Dana BOS Pada SMA Asy-Syafiiyah Medan dengan menginput data kriteria kemudian melakukan proses perhitungan dalam metode WASPAS.

**Kata kunci:** Sistem Pendukung Keputusan, Dana BOS, Metode WASPAS, Pendidikan.

## Pendahuluan

SMA Asy-Syafiiyah Medan Terletak pada Jl. Tani No. 1 Medan yang berdiri pada tanggal 01 November 2010. SMA Asy-Syafiiyah merupakan sekolah Islam Terpadu yang telah dipercaya oleh ribuan orang tua dalam memberikan pendidikan dan pengembangan karakter anak-anak mereka. Didirikan pada tahun 2010, SMA Asy Syafiiyah telah berhasil mencetak generasi-generasi harapan bangsa sesuai dengan semangat visi. yaitu “Mencetak Generasi Cerdas, Bertakwa dan Berkarakter Pemimpin”. SMA Asy-Syafiiyah Medan adalah sekolah yang mengembangkan bentuk pembelajaran berintegrasi yang mencampurkan pengembangan adab, ilmu wawasan, kepribadian, serta kemampuan diri dengan mengangkat nilai-nilai islami serta berwawasan garis besar. Tidak hanya wawasan biasa, sekolah ini pula mengarahkan dengan cara intensif pembelajaran agama, uraian Al- Qur’ an, bahasa Arab serta bahasa Inggris yang jadi bahasa tiap hari anak didik disamping Bahasa Indonesia.

Keberhasilan proses kegiatan belajar dan pembelajaran pada SMA Asy- Syafiiyah Medan merupakan hasil dari seluruh kerja keras bersama, selain dipengaruhi oleh faktor guru juga dipengaruhi oleh faktor siswa itu sendiri. Pemberian bantuan terhadap siswa yang mempunyai prestasi secara akademik dan non akademik dirasa sangat penting guna meningkatkan prestasi bagi individu maupun di sekolah. Program bantuan biaya sekolah. Dana BOS adalah program yang diusul pemerintah untuk membantu sekolah di indonesia agar dapat memberikan pembelajaran dengan optimal. Bantuan yang diberikan melalui dana BOS yaitu berbentuk dana. Dana tersebut dapat

digunakan untuk keperluan sekolah, Seperti pemeliharaan sarana dan prasarana sekolah hingga membeli alat multimedia untuk menunjang kegiatan belajar mengajar.

Basiswa yang terdapat dalam Dana BOS adalah bantuan biaya pendidikan bagi calon siswa tidak mampu secara ekonomi dan memiliki potensi akademik baik untuk pendidikan sekolah unggulan sampai lulus tepat waktu [1]. Dari banyaknya minat yang didapatkan dari program Dana BOS tentu banyak yang mendaftar sebagai calon penerima program Dana BOS ini. Maka dari di perlukan sebuah sistem agar seleksi Dana BOS ini berjalan dengan akurat dan transparan sesuai dengan aturan yang berlaku dari Kemendikbud. Untuk itu penempatan berbeda-beda yang mendukung dari terlaksananya program Dana BOS ini di tentukan oleh beberapa variable yaitu kehadiran disekolah, penghasilan orang tua, partisipasi kegiatan disekolah, kedisiplinan, dan nilai. Untuk memaksimalkan sistem serta perhitungan berbeda-beda yang diberikan dibutuhkan sistem pendukung keputusan.

Sistem Pendukung Keputusan adalah sistem untuk mendukung pengambil keputusan dalam situasi pengambilan keputusan semi struktural [2]. “SPK dalam menentukan disekolah tersebut dengan menggunakan metode profile matching” masih di temukan kekurangan pada penentuan faktor nilai eksterna. Terdapat beberapa metode dalam sistem pendukung keputusan, Selain itu untuk keakuratan pengambilan keputusan terdapat Metode Weighted Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS). Metode WASPAS merupakan metode yang mengurangi kesalahan- kesalahan ataupun memaksimalkan dalam penganggaran ataupun penentuan angka paling tinggi serta terendah” [3].

Pada Penelitian yang dilakukan oleh Manurung berdasarkan perhitungan manual dan output SPSS maka diperoleh hasil dengan nilai F hitung sebesar 12,086 dan nilai sig sebesar 0,000. Hal ini menunjukkan bahwa F hitung > F tabel dan nilai sig < 0,005 maka H1 diterima dan H0 ditolak, artinya transparansi dan akuntabilitas berpengaruh secara signifikan terhadap kinerja pengelolaan Dana BOS di SDN 11 Sendanu Darulihisan [1].

Pada Penelitian yang dilakukan Aplikasi ini dapat membantu dalam mendapatkan Informasi Pendataan Dana BOS lebih efektif karena sistem dilengkapi fungsi pencarian sehingga informasi yang dibutuhkan lebih cepat ditemukan, Penelitian ini menghasilkan sistem informasi Pendataan Dana BOS yang Terdapat fitur pengolahan Admin, Debit, Kas, Kredit, Pajak, Dana, Aplikasi ini dapat membantu bagian Admin dalam pengolahan data dan memperoleh informasi Pendataan Dana BOS dalam bentuk Laporan Kas, Pengajuan Dana dan RKAS [4].

Pada Penelitian yang dilakukan oleh Dari hasil data dan analisis yang telah dilakukan maka diperoleh kesimpulan bahwa kebijakan kepala sekolah SDN. 320 Sinunukan menunjukkan kategori baik dimana kebijakan yang dilakukan kepala sekolah dalam mendistribusikan Dana BOS telah dilaksanakan dengan baik artinya dilaksanakan sesuai dengan ketentuan yang tercantum dalam pedoman Penggunaan Dana dan kepala sekolah juga melakukan sesuai dengan peran yang dibuat yaitu sebagai pendidik, pengelola, administrator, pemimpin, pembaharuan dan penggerak. Pengelolaan Dana BOS di SDN [5].

Pada Penelitian yang dilakukan oleh Sariati pemanfaatan serta pelaporan dan pertanggungjawaban penggunaan Dana BOS ditarik kesimpulan bahwa pengelolaan Dana BOS dalam hal perencanaan sudah terlaksana dengan baik (3, 63) Sedangkan pemanfaata penggunaan Dana BOS terlaksana dengan baik (3, 78). Dan yang terakhir pelaporan dan pertanggung jawaban Dana BOS sudah terlaksana dengan cukup baik (3, 30) [6].

## Metode Penelitian

Metode Weighted Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS) prosedur yang mengurangi kesalahan maupun memaksimalkan dalam penilaian paling tinggi serta terendah. Membagikan hasil yang jauh lebih bagus dalam determinasi Sistem Pendukung Keputusan [7,8,9]. Tahapan dalam Metode WASPAS:

1. Normalisasi Langkah pertama, angka kriteria diganti ke dalam bentuk yang sudah dinormalisasi dengan persamaan di bawah ini:

$$X_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_{xi} x_{ij}, \dots} \quad (1)$$

merupakan nilai kriteria sebelum normalisasi merupakan nilai kriteria yang telah dinormalisasi

menunjukkan alternatif ke-i menunjukkan kriteria ke-j Persamaan (1) di atas digunakan untuk kriteria benefit.

$$X_{ij} = \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} \dots \dots (2)$$

2. Perhitungan dengan WSM menggunakan rumus pada persamaan (3) berikut:

$$WSM_i = \sum_j^n = X_{ij} * w_j \dots (3)$$

1. Keterangan :
2.  $x_{ij}$  merupakan nilai kriteria yang telah dinormalisasi
3.  $w$  merupakan bobot kriteria
4.  $i$  menunjukkan alternatif ke-i
5.  $j$  menunjukkan kriteria ke-j

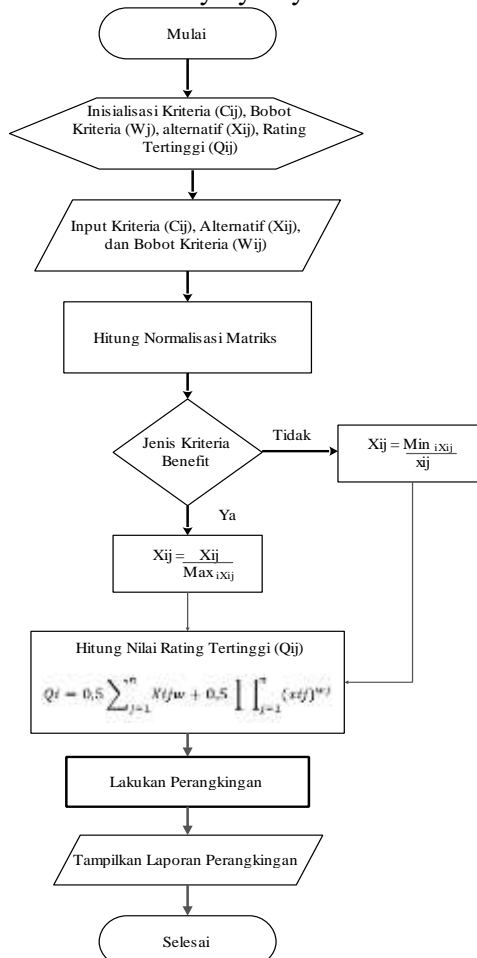
3. Perhitungan dengan WPM dengan rumus pada persamaan (4) berikut:

$$WPM = \prod_{j=1}^n (x_{ij})^{w_j} \dots \dots (5)$$

4. Perhitungan nilai WASPAS dengan penggabungan hasil kalkulasi WSM serta WPM dengan memakai metode pada persamaan (5) berikut:

$$WSM = 0,5 * (nn(x_{ij})w_j) \dots \dots (6) \dots \dots (5)$$

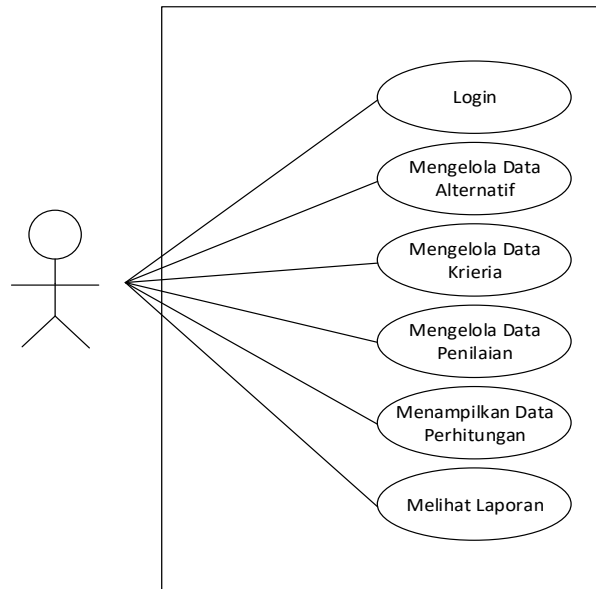
Berikut ini akan digambarkan *flowchart* sistem dari proses-proses yang terdapat pada Implementasi *Decision Support System* Dalam Menentukan Siswa Penerima Bantuan Dana BOS Menggunakan metode WASPAS Pada SMA Asy Syafiiyah Medan



**Gambar 1. Penentuan siswa penerima Dana BOS**

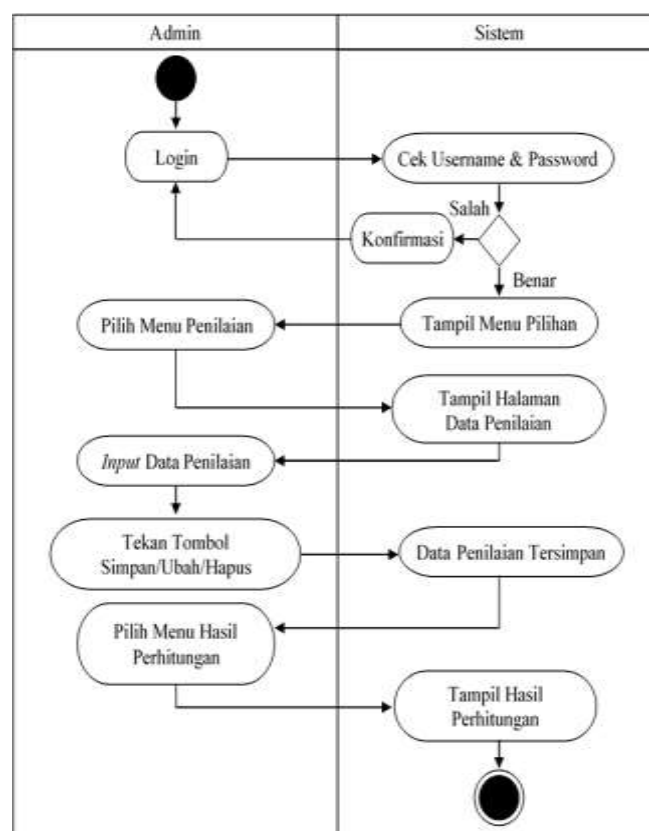
Unified Modeling Language (UML) bahasa detail standar untuk menetapkan, menspesifikasikan, serta membuat sistem fitur lunak. UML terdiri dari 9, namun cuma 4 diagram saja yang hendak digunakan pada permasalahan ini, ialah use case diagram, class diagram, activity diagram, sequence diagram.

Use Case diagram, pemaparan yang ada pada sistem yang didesain buat user. Berikut ini use case .



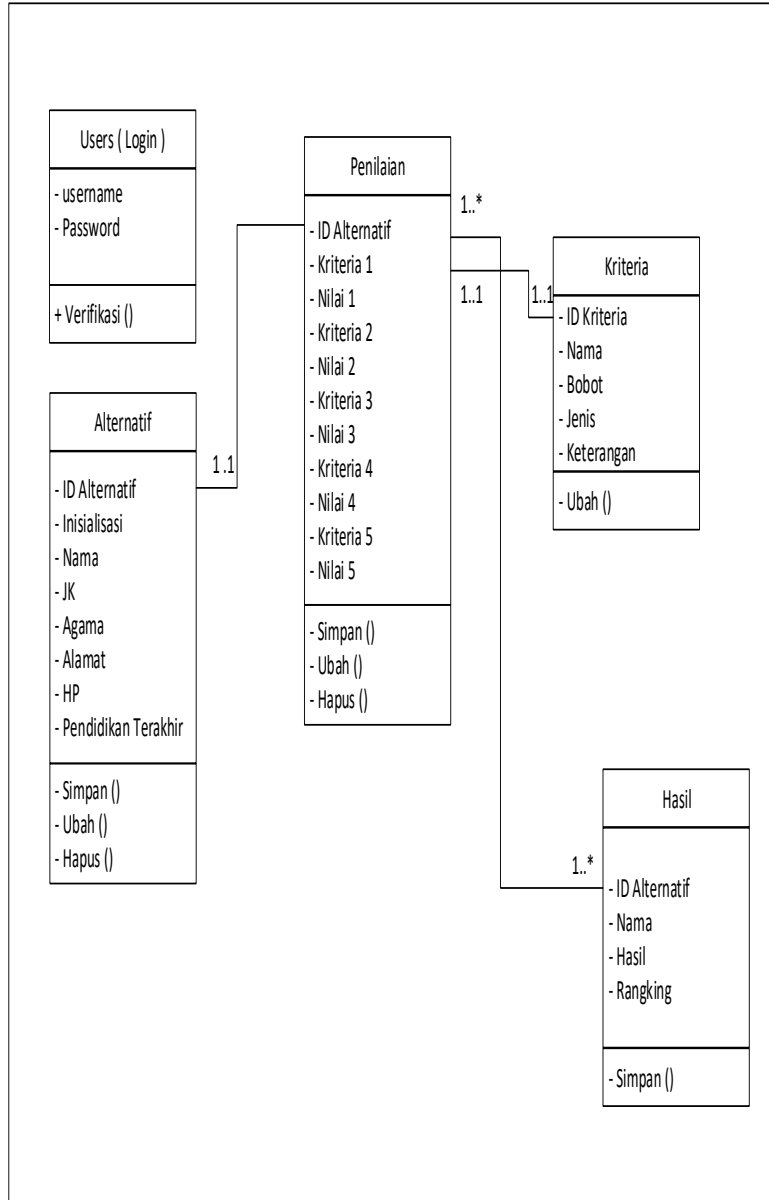
**Gambar 2. Use Case Diagram**

**Activity Diagram**



**Gambar 3. Activity Diagram Siswa Penerima Dana BOS**

## Class Diagram

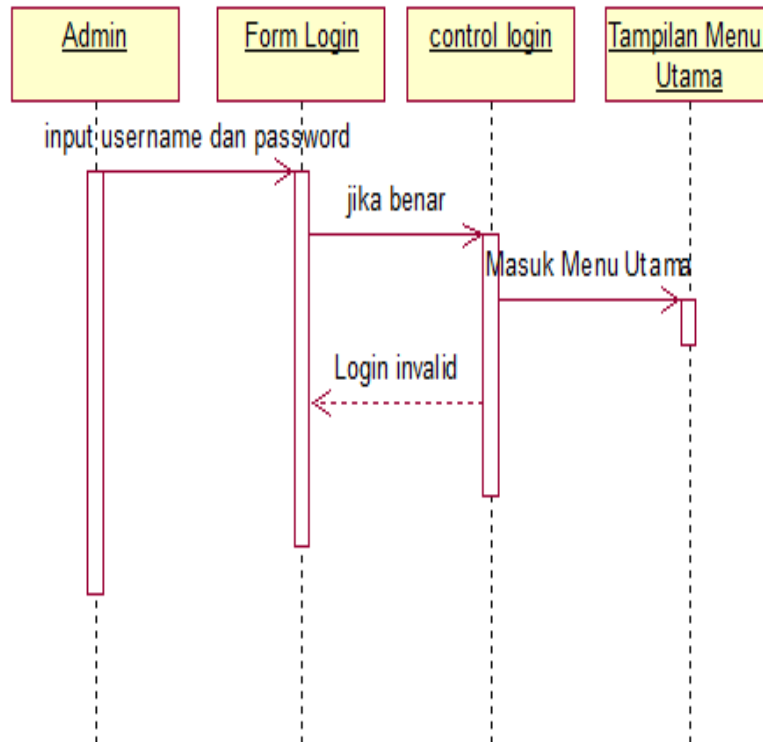


**Gambar 4. Class Diagram Siswa Penerima Dana Bos.**



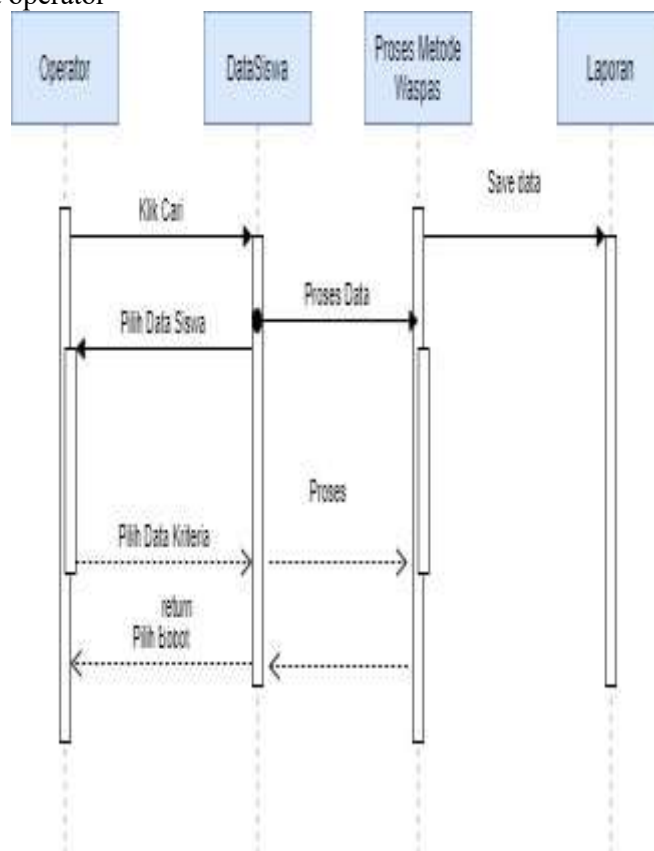
## Sequeuce Diagram

### 1. Sequence diagram login



Gambar 5. Sequence Login

### 2. Sequence input data operator



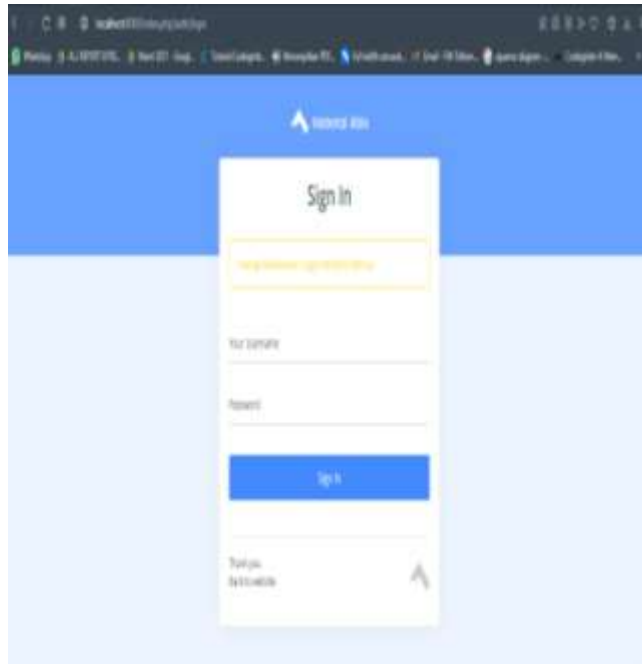
Gambar 6. Sequence Diagram Menu Utama

## Hasil dan pembahasan

Hasil yang dibahas dalam menentukan siswa penerima Dana BOS dengan menggunakan Metode WASPAS ialah dengan menggunakan 5 kriteria dimana yang pertama menentukan bobot kriteria kehadiran disekolah, penghasilan orang tua, partisipasi kegiatan disekolah, kedisiplinan dan nilai serta melakukan perhitungan Metode WASPAS, dan melakukan pengujian Metode WASPAS.

### a. Tampilan login system

Dalam penelitian *implementasi decision support system* dalam menentukan siswa penerima Dana BOS dengan menggunakan Metode WASPAS. sebelum aplikasi di operasikan terlebih dahulu melakukan *login* sistem yang memiliki satu tombol *login* dan dua inputan data yaitu inputan *username* dan *password*.



**Gambar 7. Tampilan Awal Login**

### b. Tampilan Dashboard

Pada tampilan *dashboard* di sistem pendukung keputusan ini memiliki beberapa fitur yang memiliki beberapa fitur yang memiliki fungsi sebagai berikut berikut.

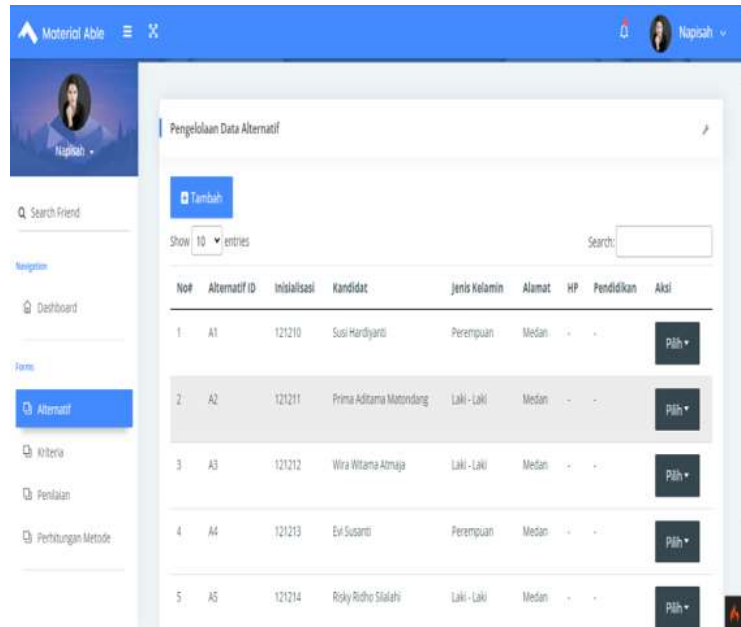


**Gambar 8. Tampilan Dashboard**

- Data Alternatif

Fitur data alternative adalah fitur yang di gunakan untuk menginputkan data alternatif yang di uji cobakan menggunakan Metode WASPAS. yang memiliki beberapa jenis tombol di dalamnya yaitu :

1. Proses yang berfungsi untuk penambahan data alternatif baru ke dalam sistem
2. Edit di gunakan untuk melakukan pengeditan pada data alternatif di dalam sistem.

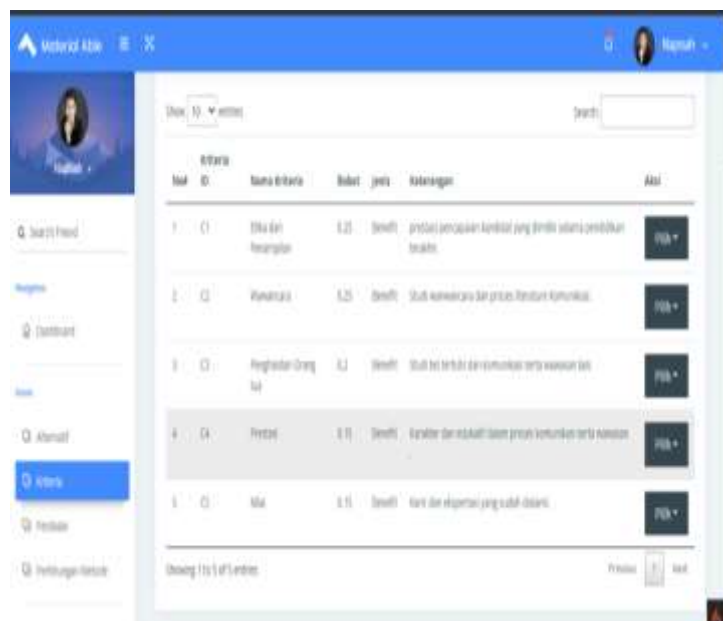


**Gambar 9. Tampilan Alternatif**

- Data Kriteria

Fitur data kriteria adalah fitur yang di gunakan untuk menginputkan data kriteria yang di uji cobakan menggunakan metode WASPAS. yang memiliki beberapa jenis tombol di dalamnya yaitu :

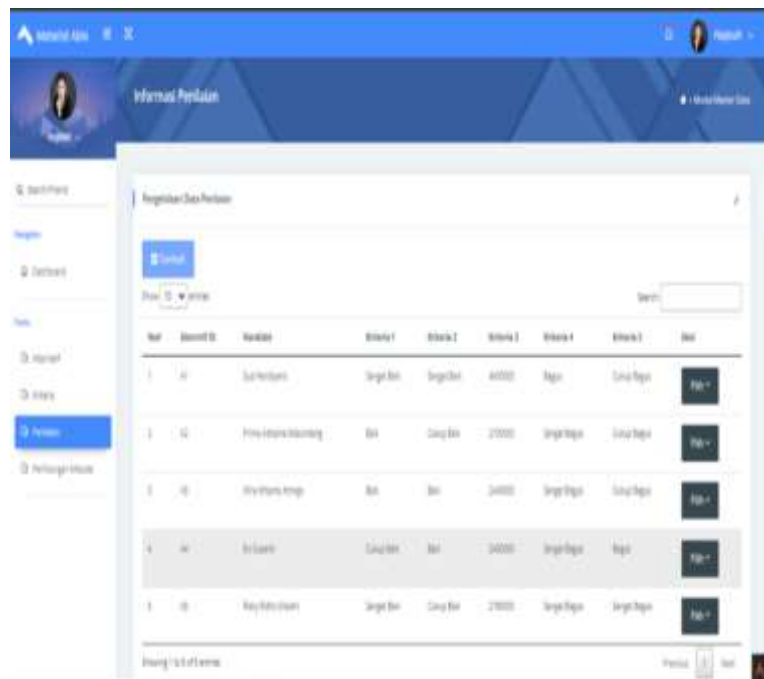
1. Proses yang berfungsi untuk penambahan data kriteria baru ke sistem
2. Edit di gunakan untuk melakukan pengeditan pada data kriteria
3. Hapus di gunakan untuk menghapus data kriteria



**Gambar 10. Tampilan kriteria**

- Data Penilaian

Fitur data penilaian adalah fitur yang di gunakan untuk menginputkan data penilaian yang di uji cobakan menggunakan metode WASPAS. yang memiliki beberapa jenis tombol di dalamnya yaitu Proses yang berfungsi untuk penambahan data penilaian baru ke sistem .



**Gambar 11. Data Penilaian Hasil perhitungan**



**Gambar 12. Hasil keputusan siswa penerima Dana Bos.**

Pada halaman perhitungan siswa perhatikan beberapa tampilan perhitungan seperti normalisasi penilaian terbobot, hasil perhitungan, kandidat, hasil, dan rangking.

### Pembahasan

Pada penelitian yang saya buat ini yang menjadi pembandingan dari penelitian terkait yaitu dimana dalam menentukan calon siswa penerima Dana BOS sudah sesuai prosedur yang telah ditentukan. walaupun terkadang sering terjadi keterlambatan dalam proses pencairan Dana BOS, tetapi secara

garis besar orang tua siswa sangat puas terhadap pemberian Dana BOS pada SMA Asy-Syafiiyah Medan.

Percobaan yang dilakukan dalam sistem penentuan Dana Bos menggunakan metode WASPAS ini, telah dilakukan peneliti dengan uji coba memasukkan beberapa sampel data mulai dari 100-200-300-400-500 dengan inputan nilai kriteria yang berbeda-beda, hasil dari peneliti yang didapatkan dari pengujian ini dapat dilihat pada tabel bawah ini yaitu sebagai berikut:

Jumlah Data	Rangking	Nama	Waktu
100	1. (0,5915) 2. (0,5709) 3. (0,5837)	Susi Ardianti Prima Aditama Matondang Wira Witama Atmaja	0,327 detik
200	1. (0,8717) 2. (1) 3. (0,8764)	Daniel Sugianto Desroni Hasudungan Doni Frengky Sirait	0,446 detik
300	1. (0,8717) 2. (0,8979) 3. (0,9034)	Caries Jun Herefa Cindy Aulia Siahaan Cristiana Br Tampubolon	0,395 detik
400	1. (0,9548) 2. (0,8324) 3. (0,8049)	Dimas Handoko Noraesta Joselyn Alifya Rahmah	0,520 detik
500	1. (0,8324) 2. (0,8605) 3. (0,9096)	Chelsy Ananda Pane Mhd.Rezqi Syahpura Nst Fauzi Firmansyah	0,423 detik

## KESIMPULAN

1. Dengan dilakukannya penelitian untuk Penentuan Penerimaan Bantuan Dana BOS Menggunakan Metode WASPAS Pada SMA Asy Syafiiyah Medan Menggunakan Metode WASPAS (Weighted Aggregated Sum Product Assesment), didapatkan kandidat siswa penerima dana bos yaitu Rizki Ridho Silalahi dengan nilai akhir 0,9197 di peringkat 1.
2. Setelah dilakukannya uji coba dengan beberapa inputan sampel data yang berbeda-beda pada penentuan siswa penerima Dana BOS, maka dapat ditarik kesimpulan sistem yang telah dibuat ini dapat menghasilkan siswa penerima Dana BOS dengan waktu yang cukup singkat .

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Manurung, R., Sitanggang, R., & Tinus Waruwu, F. (2018). Penerapan Metode Weighted Aggregated Sum Product Assessment Dalam Penentuan Penerima Beasiswa Bidik Misi. *Jurnal Riset Komputer (JURIKOM)*, 5(1), 79–84. <http://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/jurikom%7CPage%7C79>
- [2] Syahputra, F., Mesran, M., Lubis, I., & Windarto, A. P. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Guru Berprestasi Kota Medan Menerapkan Metode Preferences Selection Index (Studi Kasus : Dinas Pendidikan Kota Medan). *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi Dan Komputer)*, 2(1), 147–155. <https://doi.org/10.30865/komik.v2i1.921>
- [3] Daulay, N. K., Intan, B., & Irvai, M. (2021). Comparison of the WASPAS and MOORA Methods in Providing Single Tuition Scholarships. *International Journal of Informatics and Computer Science*, 5(1), 84–94. <https://doi.org/10.30865/ijics.v5i1.2969>
- [4] Barus, Sitorus, V. M., Napitupulu, D., Mesran, M., & Supiyandi, S. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Pengangkatan Guru Tetap Menerapkan Metode Weight Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS). *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 2(2), 10–15. <https://doi.org/10.30865/mib.v2i2.594>
- [5] Sugiarti, S., Nahulae, D. K., Panggabean, T. E., & Sianturi, M. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kebijakan Strategi Promosi Kampus Dengan Metode Weighted Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS). *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 5(2), 103–108. <http://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/jurikom%7CPage%7C103>
- [6] Sariati, 2019 Analisis Pengelolaan Dana Bantuan Operasional Sekolah (BOS) pada Satuan Pendidikan Dasar di Kota Kotamobagu

- [7] Safitra, A., Lubis, I. A., & Siregar, N. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Games Untuk Remaja Menggunakan Metode WASPAS. Seminar Nasional Sains & Teknologi Informasi (SENSASI), 141–147.
- [8] Chandra dan Hansun ., Penerapan Metode Weighted Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS) Dalam Keputusan Penerimaan Beasiswa 2019
- [9] Nanda, A. P., Sucipto, S., & Hartati, S. (2020). Analisis Menentukan Jasa Pengirim Terbaik Menggunakan Metode Weight Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS). EXPERT: Jurnal Manajemen Sistem Informasi Dan Teknologi, 10 (2), 42. <https://doi.org/10.36448/jmsit.v10i2.1594>

# Analisis Data Mining Metode Decision Tree Algoritma C4.5 Penentuan Karakteristik Kepribadian Siswa-Siswi

<sup>1</sup>Purwa Hasan Putra, <sup>2</sup>Desilia Selvida

<sup>1</sup> Jurusan Teknik Komputer dan Informatika, Politeknik Negeri Medan (Polmed), Jl. Almamater No. 1 Kampus USU Medan – Sumatera Utara

<sup>2</sup> Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Sumatera Utara (USU), Padang Bulan 20155, Medan Sumatera Utara, Indonesia

pputra@polmed@ac.id

**Abstrak.** Penelitian ini dilatar belakangi dari adanya kegiatan pembelajaran yang kurang tanggap terhadap berbagai macam karakteristik individu. Untuk memenuhi tuntutan tersebut, guru perlu memahami karakteristik siswanya. Jika guru dalam menyampaikan materi pelajaran kurang memperhatikan karakteristik siswa dan ciri-ciri kepribadian siswa tidak dijadikan pijakan dalam pembelajaran, siswa akan mengalami kesulitan memahami materi pelajaran. Dalam klasifikasi data mining algoritma C4.5 dapat digunakan dalam proses klasifikasi data. Algoritma C4.5 masih memiliki kelemahan dalam memprediksi atau mengklasifikasikan data jika jumlahnya besar. Oleh karena itu diperlukan peningkatan kinerja algoritma C4.5 dengan atribut split terpilih menggunakan aplikasi nilai gain rata-rata untuk melakukan klasifikasi. Algoritma C4.5 merupakan salah satu metode Decision Tree dalam proses klasifikasi menggunakan entropy. Hasil klasifikasi yang diperoleh dari analisis dapat diperoleh klasifikasi 8 data siswa dari 100 data siswa yang diuji untuk menghasilkan informasi Sanguinis, Koleris, Melankolis, dan Phlegmatis. Dari hasil algoritma klasifikasi Decision Tree C4.5 memiliki tingkat akurasi sebesar 86,36% dengan tingkat kesalahan aplikasi atau error sebesar 13,64%.

## Pendahuluan

Secara garis besar hal-hal yang mempengaruhi prestasi belajar dirangkum menjadi faktor internal dan faktor eksternal. Faktor-faktor internal adalah faktor yang mempengaruhi prestasi belajar seseorang yang berasal dari dirinya sendiri, meliputi keseluruhan keadaan fisik maupun psikis [1]. Adapun faktor-faktor eksternal yaitu faktor-faktor yang dapat mempengaruhi prestasi belajar seseorang yang sifatnya berasal dari luar diri seseorang tersebut, meliputi lingkungan keluarga, lingkungan sekolah, dan lingkungan masyarakat [2].

Kepribadian sebenarnya merupakan seluruh potensi tingkah laku individu yang ditentukan oleh faktor keturunan dan lingkungan. Kepribadian individu berasal dan berkembang oleh adanya empat faktor, yaitu inteligensi, karakter, tempramen, dan somatis [2].

Dalam era teknologi sekarang pastinya sudah tidak sulit untuk mengetahui karakteristik kepribadian siswa yang dimiliki, salah satunya dengan menggunakan data mining decision tree algoritma C4.5. Penelitian digunakan dalam mengeksplor data dan memodelkan data yang belum di klasifikasi [3].

Data mining adalah suatu istilah yang digunakan untuk menguraikan penemuan pengetahuan di dalam database. Data mining juga dikenal dengan istilah pattern recognition merupakan suatu algoritma yang digunakan untuk pengolahan data guna menemukan pola yang tersembunyi dari data

yang diolah. Data yang diolah kemudian menghasilkan suatu pengetahuan baru yang bersumber dari data [4].

Algoritma yang dapat digunakan untuk memprediksi atau mengklasifikasi suatu kejadian dengan pembentukan pohon keputusan antara lain algoritma C4.5 yang merupakan salah satu algoritma induksi pohon keputusan yang dikembangkan oleh J.Ross Quinlan [5]. Algoritma C4.5 merupakan kelompok algoritma decision tree. Algoritma ini mempunyai input berupa training samples dan sample [6].

Berdasarkan permasalahan diatas pada penelitian ini bertujuan untuk melihat keakuratan akurasi klasifikasi data mining decision tree dengan algoritma C4.5. Pada penelitian ini menggunakan data 4 kepribadian dalam dunia psikologi diantaranya: Koleris, Sanguinis, Phlegmatis, dan Melankolis yang khususnya menentukan kepribadian siswa-siswi.

#### Metode Penelitian

Algoritma C4.5 merupakan salah satu algoritma yang digunakan untuk membentuk pohon keputusan. Metode pohon keputusan mengubah fakta yang sangat besar menjadi pohon keputusan yang merepresentasikan aturan. Aturan dapat dengan mudah dipahami dengan bahasa alami. Dan mereka juga dapat diekspresikan dalam bentuk bahasa basis data seperti Structured Query Language untuk mencari record pada kategori tertentu. Algoritma Pohon Keputusan C4.5 atau Classification version 4.5 adalah pengembangan dari algoritma ID3. Oleh karena pengembangan tersebut, algoritma C4.5 mempunyai prinsip dasar kerja yang sama dengan algoritma ID3 [7].

Algoritma ini dapat menyelesaikan masalah secara sistematis dengan membentuk suatu decision tree dengan langkah-langkah sebagai berikut [8]:

1. Pilih atribut sebagai akar.
2. Buat cabang untuk masing masing record dari atribut.
3. Membagi kasus ke dalam cabang,
4. Ulangi proses untuk masing-masing cabang sampai semua kasus pada cabang menghasilkan suatu Keputusan yang sesuai.

Dalam memilih sebuah atribut menjadi akar, dilakukan perhitungan nilai dari atribut yang ada. Nilai gain yang paling tinggi dijadikan root pada pohon keputusan. Untuk menghitung nilai gain digunakan rumus:

$$Gain(S, A) = Entropy(S) - \sum_{i=0}^n \frac{|S_i|}{|S|} \times Entropy(S_i)$$

Keterangan :

S : himpunan kasus

A : atribut

n : jumlah partisi atribut A

|S<sub>i</sub>| : jumlah kasus pada partisi ke-i

|S| : jumlah kasus dalam S

Setelah mendapat nilai gain, ada satu hal lagi yang perlu dilakukan perhitungan yaitu mencari nilai entropy. Entropy digunakan untuk menentukan seberapa informatif sebuah input atribut untuk menghasilkan output dari atribut. Rumus dasar dari entropy tersebut adalah sebagai berikut:

$$Entropy(S) = \sum_{i=0}^n - P_i * \log_2 P_i$$

Keterangan :

S: himpunan kasus

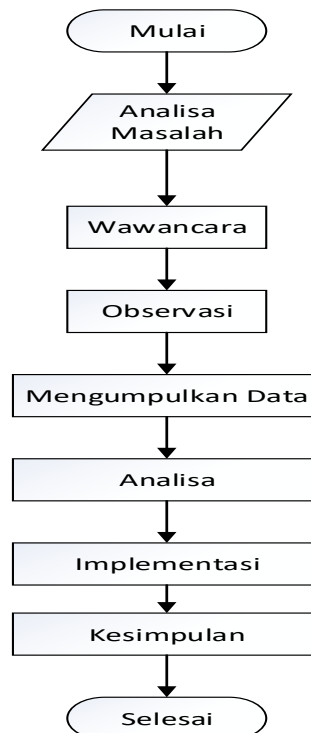
n : jumlah partisi S

pi : proporsi dari Si terhadap S

#### Hasil dan Pembahasan



Pada penelitian ini memiliki rancangan atau alur dari analisis klasifikasi karakteristik kepribadian siswa dengan algoritma decision tree algoritma C4.5. Diperlukan pengambilan data hingga pengolahan data yang akan dibuat sehingga outputnya lebih jelas, Adapun rancangan ini dapat dilihat dalam rancangan flowchart sebagai berikut.



**Gambar 1. Rancangan Penelitian**

Dalam Penelitian ini data yang digunakan akan diolah dari hasil observasi yang diberikan oleh operator sekolah yang diambil dari database sekolah yang sudah ada dengan jumlah siswa sebanyak 100 siswa. Penulis melakukan observasi langsung kepada pihak sekolah dengan jumlah 100 sampel data.

Data yang digunakan untuk klasifikasi karakteristik kepribadian siswa, pengisian kuisisioner yang dilakukan siswa. Berikut ini data yang diperoleh dari hasil melakukan kuisisioner.

**Tabel 1. Daftar Data Siswa Pengisian Kuisisioner**

No	Nama Field	Keterangan
1	Nama	Nama Siswa yang Mengisi Kuesioner
2	Jenis Kelamin	Jenis Kelamin Siswa
3	Usia	Keterangan Usia Siswa
4	Jawaban dari Kuisisioner	Hasil Jawaban dari Kuesioner
5	Keterangan	Klasifikasi Karakteristik Kepribadian Siswa

Dari data table 1. Yang dipilih untuk menjadi atribut untuk menentukan kepribadian siswa: jenis kelamin, usia, dan jawaban dari kuisisioner yang dilakukan siswa, sehingga hasil yang didapat pada pengisian kuesioner (Sanguins, Koleris, Melankolis, Plegmatis). Dari 100 data kuesioner karakteristik kepribadian siswa akan diuji melalui sistem dengan menerapkan decision tree dan algoritma C4.5

Untuk menghitung data latih digunakan decision tree algoritma C4.5 data latih ialah data hasil proses preprocessing yang akan diubah menjadi sebuah tree untuk menentukan klasifikasi kepribadian masyarakat. Pada tahap ini atribut yang akan dijadikan root node yaitu dengan menghitung nilai gain dan entropy. Setelah didapat nilai entropy dan gain maka didapatkan hasil perhitungan numeric dari jawaban pertanyaan kuisisioner. Adapun berikut merupakan hasil perhitungan entropy dan nilai gain.

No	Nama	L/P	Usia	Sekolah	Jawaban A	Jawaban B	Jawaban C	Jawaban D	Kelas asli	Kelas hasil	ID Rule Terpilih	Ketepatan
1	Abraham	L	13	Swasta	5	7	15	13	Melankolis	Phlegmatis	8	SALAH
2	Adrian	L	13	Swasta	8	13	8	11	Koleris	Koleris	4	BENAR
3	August	L	15	Swasta	5	4	14	17	Phlegmatis	Phlegmatis	8	BENAR
4	Brody	P	13	Swasta	13	10	9	8	Sanguinis	Sanguinis	14	BENAR
5	Carel	P	14	Swasta	7	3	13	17	Phlegmatis	Phlegmatis	9	BENAR
6	Danish	L	13	Negeri	6	18	4	14	Koleris	Koleris	4	BENAR
7	Demot	L	14	Negeri	18	7	8	7	Sanguinis	Sanguinis	14	BENAR
8	Ervin	P	14	Negeri	13	9	7	11	Sanguinis	Phlegmatis	10	SALAH
9	Galih	P	14	Negeri	6	6	10	18	Phlegmatis	Phlegmatis	1	BENAR

Gambar 2. Hasil Uji Pohon Keputusan

No	Nama	Jenis Kelamin	Usia	Sekolah	Jawaban A	Jawaban B	Jawaban C	Jawaban D	Kelas Hasil	ID rule
1	Utsha Raisal	L	13	Negeri	15	14	11	0	Koleris	20
2	Abu Hermanto Budiono	L	13	Negeri	1	4	27	8	Melankolis	7
3	Adelina Prasetya	L	14	Swasta	19	11	9	1	Sanguinis	21
4	Atrnadius Mgalla	P	12	Negeri	2	19	15	4	Melankolis	7
5	Amelia Kurniawan	P	18	Negeri	7	15	12	6	Melankolis	7
6	Bambang Sujatni Susanto	L	16	Swasta	14	3	17	6	Melankolis	19
7	Jamin Tjandra	L	13	Negeri	38	3	1	0	Sanguinis	14
8	Adrin SourceCmsKu.com	L	17	Negeri	6	28	6	0	Koleris	2

Gambar 3. Hasil Klasifikasi Decision Tree Algoritma C4.5

Hasil klasifikasi yang diperoleh dari analisis dapat diperoleh klasifikasi 8 data siswa dari 100 data siswa yang diuji untuk menghasilkan informasi Sanguinis, Koleris, Melankolis, dan Phlegmatis. Dari hasil algoritma klasifikasi Decision Tree C4.5 memiliki tingkat akurasi sebesar 86,36% dengan tingkat kesalahan aplikasi atau error sebesar 13,64%.

### Kesimpulan

Penelitian ini dilatar belakangi dari adanya kegiatan pembelajaran yang kurang tanggap terhadap berbagai macam karakteristik individu. Untuk memenuhi tuntutan tersebut, guru perlu memahami karakteristik siswanya. Implementasi data mining dibentuk untuk menganalisis karakteristik

kepribadian siswa secara efektif dan akurat, dan bahkan dapat melakukan pengolahan data dalam jumlah besar Hasil klasifikasi yang diperoleh dari analisis dapat diperoleh klasifikasi 8 data siswa dari 100 data siswa yang diuji untuk menghasilkan informasi Sanguinis, Koleris, Melankolis, dan Phlegmatis. Dari hasil algoritma klasifikasi Decision Tree C4.5 memiliki tingkat akurasi sebesar 86,36% dengan tingkat kesalahan aplikasi atau error sebesar 13,64%.

#### Daftar Pustaka

- [1] A. Febriyani and A. Wahyudi, “Kepribadian Siswa dan Disiplin Belajar sebagai Intervening Pengaruh Lingkungan Keluarga dan Lingkungan Sekolah terhadap Hasil Belajar,” *Econ. Educ. Anal. J.*, vol. 5, no. 3, pp. 874–889, 2016.
- [2] A. Sulistiono, “Pengaruh Kepribadian Siswa Dan Persepsi Siswa Tentang Model Pembelajaran Guru Terhadap Prestasi Belajar Siswa Kelas Xi Smk Gondang Pada Pembelajaran Matematika,” *Delta J. Ilm. Pendidik. Mat.*, vol. 3, no. 2, pp. 74–84, 2015, [Online]. Available: <https://jurnal.unikal.ac.id/index.php/Delta/article/view/456/418>.
- [3] Alfian, S. Andryana, and I. D. Sholihati, “Penerapan Algoritma C4.5 Dalam Klasifikasi Jenis Kepribadian Berdasarkan Teori Kepribadian KSPM,” *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 8, no. 3, pp. 1077–1089, 2021.
- [4] S. W. Siahaan, ; Kristin, D. R. Sianipar, ; P P P A N W Fikrul, I. R. H. Zer, and ; Dedy Hartama, “Penerapan Algoritma C4.5 Dalam Meningkatkan Kemampuan Bahasa Inggris Pada Mahasiswa,” *PETIR J. Pengkaj. dan Penerapan Tek. Inform.*, vol. 13, no. 2, pp. 229–239, 2020, [Online]. Available: <https://doi.org/10.33322/petir.v13i2.1029>.
- [5] N. Hijriana and R. Muttaqin, “Penerapan Metode Decision Tree Algoritma C4.5 untuk Klasifikasi Mahasiswa Berprestasi (Nadiya Hijriana dan Riadhul Muttaqin),” pp. 39–43, 2008.
- [6] R. Kurniah, D. Y. Surya Putra, and E. Diana, “Penerapan Data Mining Decission Tree Algoritma C4.5 Untuk Mengetahui Tingkat Kepuasan Mahasiswa Terhadap Layanan Akademik Dan Kemahasiswaan (Studi Kasus Universitas.Prof.Dr. Hazairin,SH),” *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 5, no. 2, pp. 316–326, 2022, doi: 10.29408/jit.v5i2.5910.
- [7] B. Novianti, T. Rismawan, and S. Bahri, “Implementasi Data Mining Dengan Algoritma C4.5 Untuk Penjurusan Siswa (Studi Kasus: Sma Negeri 1 Pontianak),” *J. Coding, Sist. Komput. Untan*, vol. 04, no. 3, pp. 75–84, 2016.
- [8] I. Nugroho, P. Studi, and S. Komputer, “Kelas Calon Siswa Di Lembaga Kursus Bahasa Inggris Berbasis,” 2019.

# Sistem Informasi Dalam Penyampaian Laporan Fisik Dan Keuangan Pada Dinas Pertanian Dan Pangan Berbasis Web

<sup>1</sup>Cut Lika Mestika Sandy

<sup>1</sup>Universitas Islam Kebangsaan Indonesia

likaclms@gmail.com

**Abstrak.** Pengelolaan dan pelaporan keuangan daerah harus mencerminkan adanya kemandirian entitas, yang berarti bahwa pemerintahan daerah sebagai entitas pelaporan dan entitas akuntansi dianggap sebagai unit yang mandiri dan mempunyai kewajiban untuk menyajikan laporan keuangan sehingga tidak terjadi kekacauan antar unit pemerintahan dalam pelaporan keuangan. Tujuannya ialah dapat mempercepat proses pekerjaan, menghilangkan atau mengurangi kesalahan-kesalahan dalam penyampaian laporan fisik dan keuangan. Dalam sistem pengolahan data laporan ini didukung oleh suatu metode dalam mempercepat pencarian data yang dibutuhkan dengan metode *AJAX* yang dikonversikan kedalam bahasa pemrograman *PHP* Berbasis *WEB* yang dapat menunjang dalam pengolahan data laporan fisik dan keuangan Instansi. Alat bantu pemodelan datanya menggunakan *MySQL*. Hasil akhir dari penelitian ini bahwa sistem yang dibangun dapat membantu proses pembuatan laporan fisik dan keuangan akan menjadi lebih cepat dan valid.

## 1. Pengantar

Laporan Keuangan disusun dan disajikan sesuai dengan Standar Akuntansi Pemerintahan. Teknis pelaksanaan kedua undang-undang tersebut selanjutnya diatur pada Peraturan Pemerintah Nomor 58 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Daerah dan Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 64 Tahun 2013 tentang Penerapan Standar Akuntansi Pemerintahan Berbasis Akrual pada Pemerintah Daerah (PP No 58 Tahun 2005).

Undang-undang, Peraturan Pemerintah yang kemudian ditindaklanjuti dengan Permendagri tersebut, kesemuanya mengarah pada Sistem Pengelolaan Keuangan Daerah yang akuntabel dan transparan. Akuntabilitas keuangan merupakan pertanggungjawaban mengenai integritas keuangan, pengungkapan, dan ketaatan terhadap peraturan perundangan-undangan. Sasaran pertanggungjawaban ini adalah laporan keuangan dan peraturan perundang-undangan yang berlaku mencakup penerimaan, penyimpanan, dan pengeluaran uang oleh instansi pemerintah sedangkan transparansi dibangun atas dasar kebebasan memperoleh informasi yang dibutuhkan oleh masyarakat. Artinya, informasi yang berkaitan dengan kepentingan publik secara langsung dapat diperoleh oleh mereka yang membutuhkan.

Implementasinya adalah seluruh pertanggungjawaban atas pengelolaan keuangan daerah hendaknya diwujudkan dalam bentuk laporan keuangan. Untuk itu selaku entitas akuntansi, SKPD harus menyusun Laporan Keuangan yang meliputi Neraca, Laporan Realisasi Anggaran, Laporan Operasional dan Laporan Perubahan Ekuitas serta Catatan atas Laporan Keuangan. Kesemua laporan tersebut harus disusun dan disajikan sesuai dengan Standar Akuntansi Pemerintah (SAP) berbasis akrual sebagaimana dipersyaratkan oleh PP No. 71 Tahun 2010 tentang Standar Akuntansi Pemerintah yang dinyatakan dalam bentuk Pernyataan Standar Akuntansi Pemerintahan (PSAP) (PP No 71 Tahun 2015).

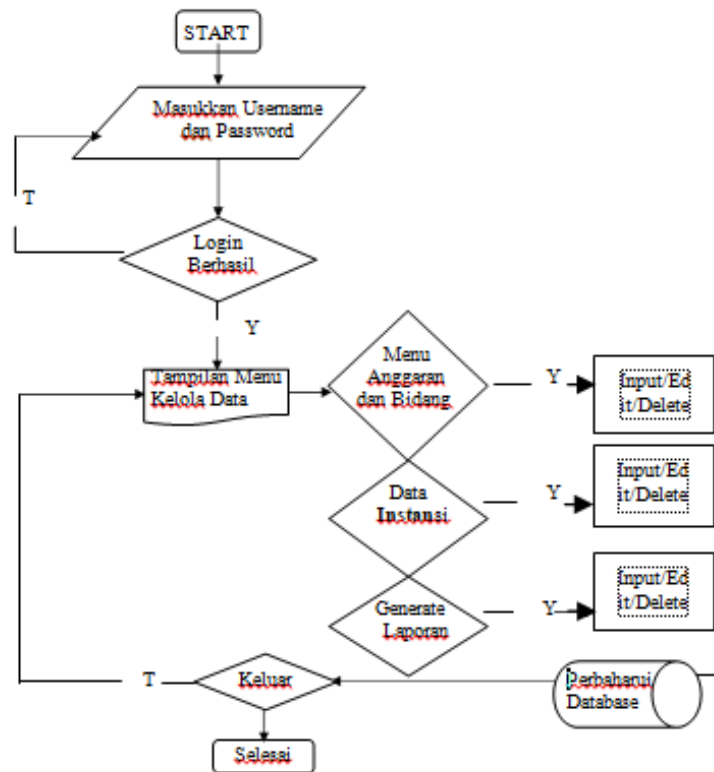
Pengelolaan dan pelaporan keuangan daerah harus mencerminkan adanya kemandirian entitas, yang berarti bahwa pemerintahan daerah sebagai entitas pelaporan dan entitas akuntansi dianggap sebagai unit yang mandiri dan mempunyai kewajiban untuk menyajikan laporan keuangan sehingga tidak terjadi kekacauan antar unit pemerintahan dalam pelaporan keuangan. Salah satu indikasi terpenuhinya asumsi ini adalah adanya entitas untuk menyusun anggaran dan melaksanakannya dengan tanggung jawab penuh. Entitas juga bertanggung jawab atas pengelolaan aset dan sumber daya di luar neraca untuk kepentingan yurisdiksi tugas pokoknya, termasuk atas kehilangan atau kerusakan aset dan sumber daya dimaksud, begitu juga dengan utang piutang yang terjadi akibat keputusan entitas, serta terlaksana atau tidaknya program dan kegiatan yang telah ditetapkan.

Dinas Pertanian dan Pangan Kabupaten Aceh Utara salah satu instansi pemerintahan yang masih menggunakan sistem manual untuk melakukan pengolahan data laporan fisik dan keuangan. Untuk mencari informasi tentang realisasi fisik dan keuangan, kegiatan, nama pejabat, dan pagu anggaran masih dilakukan dengan manual. Sistem informasi yang berhubungan dengan pelaporan pemerintahan menjadi sangat penting dalam pengelolaan keuangan daerah khususnya di Kabupaten Aceh Utara. Saat ini pengolahan data laporan fisik dan keuangan pada Dinas Pertanian dan Pangan Kabupaten Aceh Utara dilakukan dengan menyimpan data-data dalam bentuk dokumen word ataupun excel akan tetapi hal itu belum merupakan solusi yang terbaik karena petugas masih kesulitan dalam mengetahui informasi dalam bentuk yang lengkap. Selain itu, penumpukan data juga menjadi masalah yang sering terjadi dalam pengolahan data laporan.

## 2. Ajax (Asynchronous JavaScript and XML)

Ajax adalah singkatan dari Asynchronous JavaScript and XML. Pada dasarnya Ajax menggunakan XMLHttpRequest object Javascript untuk membuat request ke server secara asynchronous atau tanpa melakukan refresh halaman website. Yang dibutuhkan agar Ajax dapat berjalan adalah javascript harus di enable pada browser yang digunakan. Walaupun javascript merupakan dasar dari Ajax, dimana javascript sangat susah pada implementasi dan maintenance, tetapi Ajax memiliki struktur pemrograman yang lebih mudah untuk dipahami. tinggal membuat object XMLHttpRequest dan memastikan object tersebut terbentuk dengan benar. Kemudian menentukan kemana hasilnya akan ditampilkan atau dikirim. Ajax dapat digunakan untuk melakukan banyak hal, seperti loading halaman HTML tanpa refresh halaman web, validasi form dan banyak lagi yang bisa dilakukan dengan bahasa pemrograman PHP yang sangat powerfull. Ajax bertugas melakukan request ke web server dan PHP yang berada di server akan melakukan apa yang diminta oleh Ajax, mengirim hasilnya ke web browser dan Ajax menampilkannya kepada user. (Sunnyoto, 2010).

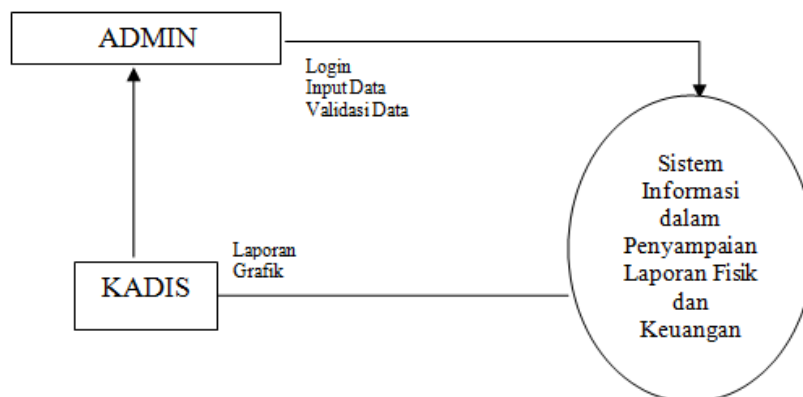
### 3. Flowchart Sistem



Gambar 1. Flowchart Sistem

Pada gambar diatas proses penginputan data melalui admin pengguna yang sudah terdaftar pada sistem untuk masuk kedalam aplikasi tersebut, kemudian diproses oleh sistem dan memastikan apakah data yang dimasukkan valid atau tidak valid jika data yang dimasukkan valid sesuai dengan yang sudah terdaftar maka user dapat melakukan penginputan data anggaran, data bidang, dan data instansi. setelah melakukan penginputan maka sistem akan memproses hasil laporan dan menyimpannya kedalam sistem.

### 4. Context Diagram

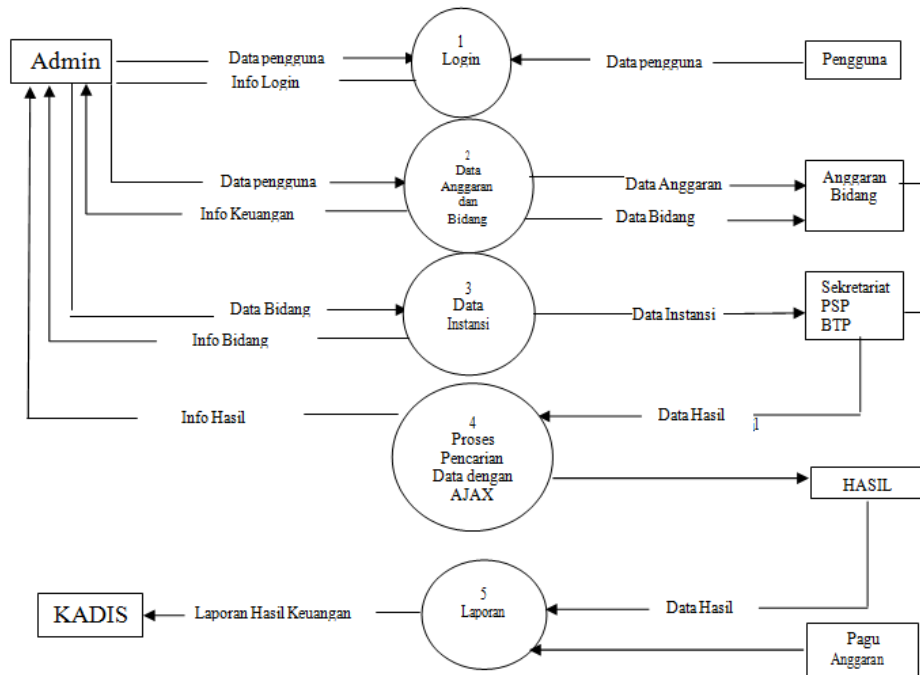


Gambar 2. Context Diagram

Berdasarkan Context Diagram di atas dapat di jelaskan langkah-langkah dalam pengelolaan data laporan fisik dan keuangan pada Dinas Pertanian sebagai berikut :

1. Admin sebagai pengelola melakukan login dengan user dan password yang telah terdaftar pada aplikasi;
2. Admin melakukan penginputan data berdasarkan laporan-laporan yang diterima dari Pejabat Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK) pada setiap bulannya;
3. Melakukan validasi data dari hasil inputan;
4. Pengelolaan data diproses melalui aplikasi;
5. Hasil output berupa laporan dan grafik;
6. Dan melakukan penandatanganan oleh Kepala Dinas sebagai orang yang bertanggung jawab atas ke validan data yang dihasilkan.

### Data Flow Diagram



- a. Proses satu admin akan melakukan proses login, yang mana datanya akan di ambil pada tabel user di database keuangan.
- b. Proses kedua admin akan melakukan penginputan data anggaran dan data bidang.
- c. Proses ketiga admin akan melakukan penginputan data instansi, yang mana ini meliputi tiga bidang sekretariat, bidang prasarana dan sarana dan bidang tanaman pangan yaitu sebagai berikut:
  1. Sekretariat dengan kegiatan yaitu penganggaran dan evaluasi kinerja perangkat daerah, penyediaan gaji dan tunjangan ASN, dan penyediaan jasa komunikasi, sumber daya air dan listrik.
  2. Prasarana dan sarana dengan kegiatan yaitu pembangunan rehabilitasi dan pemeliharaan balai penyuluh di kecamatan serta pendukungnya, jaringan irigasi usaha tani dan prasarana pertanian lainnya.
  3. Tanaman pangan dengan kegiatan yaitu pengendalian organisme pengganggu tumbuhan (OPT) tanaman pangan, hortikultura dan perkebunan.
- d. Proses keempat sistem akan melakukan pencarian data dengan ajax yang diinputkan oleh admin dari masing-masing kegiatan tersebut.
- e. Proses kelima adalah mengenerate laporan yang tersimpan di database dan menampilkan laporan ke kepala dinas.

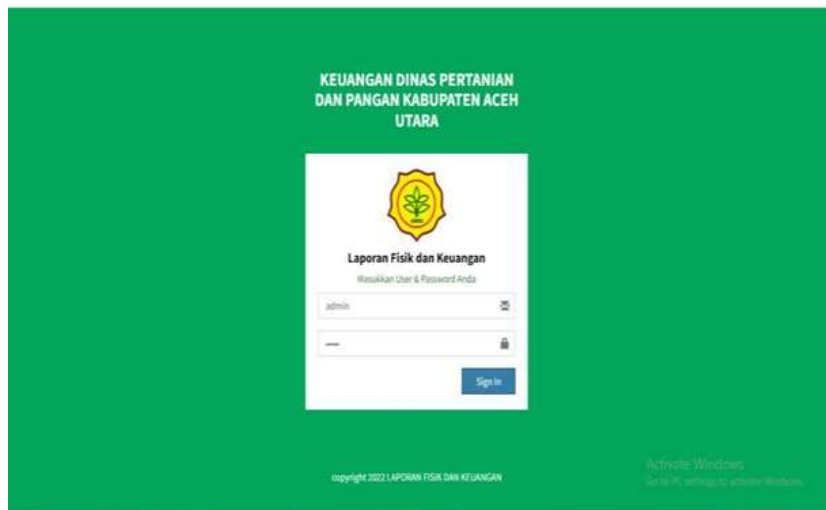
## 5. Hasil dan Pembahasan

### 5.1 Tampilan Halaman Utama



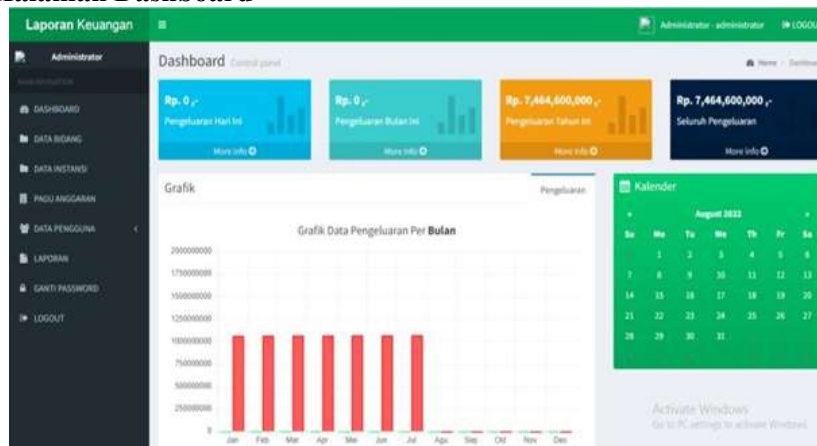
Gambar 3. Tampilan Halaman Utama

### 5.2 Tampilan Halaman Login



Gambar 4. Tampilan Halaman Login

### 5.3 Tampilan Halaman Dashboard



Gambar 5. Tampilan Halaman Dashboard



## 5.4 Tampilan Halaman Kelola Data Pagu Anggaran

NO	NAMA BANG	PENJELAS REKENING	BEMER REKENING	SALDO	OPSI
1	BAKR-KLKH	DIBAL NEKEMAN DAN PASIRIN	02/02/2022	Rp. 3.553.450,00	[Add] [Edit] [Delete]

Gambar 6. Tampilan Halaman Kelola Data Pagu Anggaran

## 5.5 Tampilan Halaman Kelola Data Bidang

NO	NAMA BIDANG	NAMA PPTK	OPSI
1	BTP	Cut Fatma, SP	[Add] [Edit] [Delete]
2	PSP	Husaini, SP	[Add] [Edit] [Delete]
3	SEKRETARIAT	Nur Hotimah, S.PT	[Add] [Edit] [Delete]

Gambar 7. Tampilan Halaman Kelola Data Bidang

## 5.6 Tampilan Halaman Kelola Data Instansi

NO	TANGGAL	BIDANG	KEGIATAN	REALISASI FISIK	REALISASI KEUANGAN	OPSI
1	07-07-2022	BTP	Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) Tanaman Pangan, Hortikultura dan Perkebunan	50%	Rp. 12.000.000,-	[Add] [Edit] [Delete]
2	14-07-2022	PSP	Pembangunan, Rehabilitasi dan Pemeliharaan Prasarana Pertanian Lainnya	50%	Rp. 11.000.000,-	[Add] [Edit] [Delete]
3	18-07-2022	PSP	Pembangunan, Rehabilitasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi Usaha Tani	40%	Rp. 10.000.000,-	[Add] [Edit] [Delete]
4	15-07-2022	PSP	Pembangunan, Rehabilitasi dan Pemeliharaan Salur Penyuluh di Kecamatan serta Pendukungnya	50%	Rp. 3.000.000,-	[Add] [Edit] [Delete]
5	28-07-2022	SEKRETARIAT	Penyediaan Gaji dan Tanggapan ASN	50%	Rp. 1.300.500.000,-	[Add] [Edit] [Delete]

Gambar 8. Tampilan Halaman Kelola Data Instansi

## 5.7 Tampilan Halaman Proses Ajax

The screenshot shows a web application interface for 'Instansi Pengeluaran'. It features a sidebar menu with options like DASHBOARD, DATA BIDANG, DATA INSTANSI, and others. The main content area displays a table with columns: NO, TANGGAL, BIDANG, KEGIATAN, REALISASI FISIK, REALISASI KEUANGAN, and OPSI. The table contains several rows of data, including dates, the 'SEKRETARIAT' department, and activities related to 'Penyediaan Gaji dan Tunjangan ASN'. Each row shows a percentage for 'REALISASI FISIK' and a corresponding amount for 'REALISASI KEUANGAN'.

Gambar 9. Tampilan Halaman Proses Ajax

## 5.8 Tampilan Halaman Laporan Realisasi Fisik dan Keuangan

**PEMERINTAH KABUPATEN ACEH UTARA**  
**LAPORAN FISIK DAN KEUANGAN DINAS PERTANIAN DAN PANGAN KABUPATEN ACEH UTARA**

**LAPORAN**  
**Sistem Informasi Keuangan**

DARI TANGGAL : 01-01-2022 SAMPAI TANGGAL : 31-01-2022

BIDANG : SEKRETARIAT  
 PPTK : Nur Hotimah, S.PT

NO	TANGGAL	BIDANG	KEGIATAN	SUB KEGIATAN	JENIS	
					REALISASI FISIK	PENGELUARAN
1	01-01-2022	SEKRETARIAT	Penganggaran dan Evaluasi Kinerja	Belanja Alat/Bahan untuk kegiatan kantor-alat tulis kantor Belanja Alat/Bahan untuk kegiatan kantor-bahan cetak Belanja makanan dan minuman rapat Belanja perjalanan dinas dalam kota Belanja modal bangunan gedung kantor	30%	Rp. 10,000,000,-

Gambar 10. Tampilan Halaman Laporan RFK

## 6. Kesimpulan

Berdasarkan uraian di atas maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: Sistem penyampain data laporan ini dibuat dengan menggunakan sistem aplikasi berbasis web dengan metode *AJAX* yang dapat membantu proses pencarian data laporan fisik dan keuangan pada Dinas Pertanian dan Pangan.

1. Dibuatnya sistem penyampain laporan fisik dan keuangan ini dapat mempermudah proses pengolahan data yang lebih efisien dan terkomputernisidan mengurangi tingkah kesalahan.
2. Dalam penggunaan aplikasi ini terdapat dua pengguna :
  - a. Admin yaitu mempunyai peran untuk mengelola data anggaran, data bidang, data instansi dan melakukan proses penginputan data.
  - b. Kepala Dinas yaitu hanya dapat menerima keluaran dari sistem yang berupa informasi hasil laporan fisik dan keuangan.
3. Berdasarkan hasil penelitian dengan metode *AJAX* terbukti pembuatan laporanmenjadi lebih cepat dan menghasilkan data yang lebih valid.

## Daftar Pustaka

- [1] Arief, M.Rudianto. 2011. Pemrograman Web Dinamis Menggunakan Php dan Mysql. Yogyakarta: ANDI.
- [2] Andi Sunyoto, M.Kom. (2010). *Ajax Membangun Web dengan Teknologi Asynchronous JavaScript & XML*. Yogyakarta: C.V. Andi Offset (Penerbit Andi).
- [3] Anhar. (2010). *PHP & MySql Secara Otodidak*. Jakarta: PT TransMedia.
- [4] Arief, M.Rudyanto., 2011, Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP dan MYSQL, Andi, Yogyakarta.
- [5] Abdul Kadir. (2018). Pemrograman Android & Database (Diterbitka). Jakarta: Penerbit PT Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia, Anggota IKAPI, Jakarta 2018.
- [6] A. S., Rosa dan Shalahuddin, M. 2013. *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur Dan Berorientasi Objek*. Informatika. Bandung.
- [7] Batra Sudhir, 2006. *AJAX – Asynchronous Java Script and XML*, University of Applied Science and Technology – Salzburg ITS – Information Technology and Systems Management.
- [8] Jogiyanto, H. M, (2017), Analisis dan Desain (Sistem Informasi Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis). Penerbit Andi
- [9] Margono. 2010. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta
- [10] Peraturan Pemerintah No. 24 Tahun 2015. Tentang Standar Akuntansi Pemerintahan (SAP)
- [11] Peraturan Pemerintah Nomor 71 Tahun 2015 tentang Standar Akuntansi Pemerintahan
- [12] Peraturan Pemerintah No. 58 Tahun 2005 Tentang Pengelolaan Keuangan Daerah dan Permendagri No. 13 Tahun 2006 Tentang Pedoman Pengelolaan Keuangan Daerah (sebagaimana telah direvisi dengan Permendagri No. 12 Tahun 2019).
- [13] Puspitasari. (2011). Pemrograman Web Database dengan PHP dan MySQL. Jakarta: Skripta.
- [14] PSAP, No. 4, 2010. Tentang Catatan atas Laporan Keuangan. SAP, No. 3, 2010. Tentang Laporan Arus Kas

# Tinjauan Fasad Gedung Kuliah HKBP Nommensen Medan

<sup>1</sup>Rahma Wardani Siregar, <sup>2</sup>Meyga Fitri Handayani Nasution, <sup>3</sup>Destia Farahdina, <sup>4</sup>Sari Desi Minta Ito Simbolon

<sup>1</sup>Universitas Prima Indonesia Fakultas Teknologi dan Ilmu Komputer Program Studi Arsitektur.

<sup>2</sup>Universitas Prima Indonesia Fakultas Teknologi dan Ilmu Komputer Program Studi Arsitektur.

<sup>3</sup>Universitas Prima Indonesia Fakultas Teknologi dan Ilmu Komputer Program Studi Arsitektur.

<sup>4</sup>Universitas Prima Indonesia Fakultas Teknologi dan Ilmu Komputer Program Studi Arsitektur.

Rahmawardanisiregar@unprimdn.ac.id

**Abstrak.** Fasad pada gedung Universitas HKBP Nommensen Medan di desain oleh Frederich Silaban sesuai dengan pemakaian pola vertikal, dimana hal tersebut dipengaruhi dengan konsep Silaban yang benar-benar memperhitungkan arah datangnya cahaya matahari, angin dan hujan. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan gagasan terciptanya bentukan fasad gedung Universitas HKBP Nommensen yang berdiri pada tahun 1982 hingga saat ini. Adapun fasad pada gedung Universitas HKBP Nommensen memiliki karakteristik yang berbeda dengan bangunan di sekitarnya. Arsitek Frederich Silaban memiliki dasar prinsip fungsional, kenyamanan, efisiensi dan kesederhanaan pada pembangunannya dengan memperhatikan kebutuhan fungsional dan faktor iklim tropis seperti temperatur, kelembaban, sirkulasi udara, radiasi matahari. Ekspresi desain dalam solusi arsitektur pada fasad gedung Universitas HKBP Nommensen terdapat pada sistem pola vertikal nya. Data penelitian diperoleh melalui penelitian deskriptif kualitatif yaitu metode yang mendeskripsikan suatu objek yang di analisis dengan pengumpulan data secara primer dan sekunder. Sehingga peneliti dapat mendeskripsikan konsep fasad dan mengidentifikasi elemen-elemen pada fasad Gedung Universitas HKBP Nommensen Medan.

## 1. Pendahuluan

Dalam buku “Frederich Silaban dalam Konsep dan Karyanya”, Frederich Silaban sebagai seorang arsitek, nama dan karyanya telah terukir dalam sejarah perkembangan dunia arsitektur di Indonesia. Melalui karya-karyanya dengan Idealisme arsitekturnya, Frederich Silaban telah memperjuangkan apa yang disebutnya “kemurnian arsitektur”, yaitu arsitektur yang mempunyai arti sesungguhnya. Kemurnian arsitektur secara garis pragmatis dicoba dijewantahkan dalam setiap karya Frederich Silaban, yaitu bangunan harus tahan lama, bangunan harus menggaris bawahi fungsi, bangunan mengekspresikan kejujuran, bangunan harus mampu mengatasi kondisi alam tropis.

Sebagai arsitek, dalam setiap karyanya, Frederich Silaban benar-benar memperhitungkan arah datangnya cahaya matahari, angin dan hujan. Menurut beliau, hujan itu merusak bangunan, maka gedung harus diberi topi. Atap menjadi bagian yang sangat penting pada setiap karyanya. Frederich Silaban mempunyai prinsip untuk menggunakan materi yang kuat. Tulang-tulang rumah tidak hanya ditopang konstruksi beton, tetapi juga baja yang biasa digunakan pada konstruksi pabrik sebagai

tulang, penyambung, dan penopang bangunan. Dikarenakan faktor-faktor yang diperhitungkan Frederich Silaban dalam mendesain karya-karyanya membuat setiap karya Frederich Silaban bertahan kokoh hingga sekarang

Gedung Kuliah HKBP Nommensen merupakan salah satu desain dari Frederich Silaban yang berada di kota Medan, Sumatera Utara. Fasad pada gedung ini di desain tidak berbeda dengan desain beliau yang lainnya. Persamaan dari Gedung Kuliah HKBP Nommensen dengan karya Frederich Silaban yang lainnya adalah pemakaian pola/sistem vertikal pada fasadnya.

## 2. Pandangan Arsitektur Frederich Silaban

Frederich Silaban mempunyai pandangan yang disebutnya sebagai 'Idealisme Arsitektur', yang menurut beliau adalah: pendirian atau sikap hidup yang secara terus menerus mempejuangkan kemurnian arsitektur ditilik dari sudut kepentingan rakyat dan negara Indonesia dalam arti kata yang seluas-luasnya. Demikian seperti yang dilaporkan oleh Eko Budihardjo (1983:75).

Maksud Frederich Silaban kepentingan rakyat adalah: perumahan rakyat, baik type paling sederhana, menengah, maupun mewah. Sedangkan kepentingan rakyat Indonesia, adalah gedung-gedung besar yang dibutuhkan oleh Pemerintah dan badan-badan swasta yang bermodal, yakni gedung-gedung kantor dalam berbagai ukuran dan bentuk, gedung-gedung Perguruan tinggi, gedung-gedung Bank, Museum, Rumah Sakit dan sebagainya. Rumah atau gedung menurut Frederich Silaban adalah perabot hidup manusia, perabot untuk melindungi manusia terhadap hujan, panas matahari, angin kencang di negeri-negeri tropis seperti Indonesia dan terhadap salju es dan angin kencang di negara-negara beriklim temperate (lunak).

Dari tulisan Frederich Silaban 'Idealisme Arsitektur dan Kenyataannya di Indonesia'. Kesadaran Frederich Silaban akan pengaruh iklim tropis Indonesia memang tinggi. Hal ini terungkap di dalam makalah beliau, yang membahas hal-hal yang menunjang untuk itu yang berasal dari faktor panas, hujan, angin dan pembayangan matahari untuk Indonesia, juga upaya untuk menampakkan 'jiwa Indonesia' bangunannya. Adapun peranan pintu dan jendela, peranan atap, ungunannya di dalam bahan yang menunjang, serta arti emperan bagi rumah Indonesia. Meskipun yang beliau ungkapkan secara teoritis benar, seperti akan terlihat nanti. Penulis merasa, beliau agaknya kurang teliti di dalam peristilahan sehubungan dengan konteks iklim tropis yang dibicarakan adalah untuk Indonesia, yang merupakan iklim panas lembab. Iklim panas lembab, iklim panas kering dan iklim komposit, yang ketiganya termasuk di dalam jenis-jenis iklim tropis seperti yang dikatakan oleh para pakar yang dikutip oleh Mauro PR. (1979:5-34).

### a. Pengaruh Iklim

Iklim sangat mempengaruhi dalam mendesain suatu bangunan, sehingga Silaban mengkategorikan tiga respon akibat pengaruh iklim yaitu;

1. Respons untuk hujan: dibutuhkan atap yang betul betul bebas bocor, agar penghuni/pemakai tidak basah dan sakit.
2. Respons untuk panas matahari: dibutuhkan atap teduh.
3. Respons untuk angin kencang: dibutuhkan dinding pelindung, bus atau tram di negeri-negeri beriklim temperate atau lunak yang harus memakai dinding-dinding kaca kecuali di muka.

Dikarenakan angin kencang di Indonesia jarang terjadi, maka yang paling esensial dalam rumah atau gedung kita menurut beliau adalah atap. Dinding lebih bersifat sebagai menghalangi pandangan mata, untuk menciptakan privacy, sedangkan privacy yang mutlak di dalam rumah tinggal adalah untuk kamar mandi dan wc. saja. Kemudian harus diupayakan pula ter-bentuknya volume udara yang sebesar mungkin di dalam rumah.

Tentang kolom dan pondasi yang berfungsi sebagai penyalur beban atap ke tanah, maka esensinya menjadi satu dengan esensi atap. Tentang lantai, yang telah beratap diberi lapis keras agar dapat dibersihkan/menyehatkan. Tentang dinding yang bertujuan untuk privacy, maka tak bersifat primer, dicontohkan di Jepang, yang membuat dinding pintu dan jendela dari rangka kayu yang ditempel kertas dan tentang volume udara yang besar, dicontohkan Belanda di Indonesia yang berkamar besar dan tinggi plafondnya, beremper muka (voorgallery) dan emper belakang/ achtergallery yang besar besar.

### *b. Emper Terbuka*

Menurut Frederich Silaban dalam buku : Frederich Silaban dalam Konsep dan Karyanya, bahwa rumah-rumah tanpa emper terbuka yang cukup besar (jadi bukan sekedar emper sempit dengan tambahan dakoverstek yang hanya bersifat platonis) bukanlah rumah Indonesia dalam arti yang sesungguhnya. Ini semua pertanda bagi Frederich Silaban bahwa bagian rumah yang terbukalah yang paling menyenangkan untuk duduk- duduk sambil mengobrol melepaskan lelah dan yang penting lagi bahwa harus dihindarkan sinar matahari dapat mencapai setitikpun dari lantai, bukan dengan mendirikan dinding, tapi menahannya dengan membuat atap yang demikian melebar keluar garis dinding, sehingga dindingnya selalu membuat 'Solar Shadowgraph' (gambar pembayangan sinar matahari).

Misalnya pada rumah tinggal pribadinya. prinsip-prinsip terbuka ini tampak jelas, dan nyata fungsional. Namun untuk gedung-gedung kantor beremper terbuka luas, yang tak dilengkapi sarana parkir dan pengarah entrance melaluinya, sebagai misal yang terdapat di Gedung Pola, apakah emper luas ini tidak berarti kemubaziran, karena entrance masuk gedung dari belakang, halaman depan berfungsi sebagai taman Proklamasi. Ataukah penggunaan halaman depan sebagai taman Proklamasi itu menyusul belakangan? Ataukah Frederich Silaban mempersamakan entrance rumah - yang formalitas dari depan pemecahannya sama dengan entrance bangunan pemerintah yang kini makin tampak nyata dari sudut perilaku orang Indonesia (pada umumnya), yaitu sering hanya formalitas hanya untuk pejabat dan staf masuk dari entrance samping ? Mungkin saja bahwa saat pengamatan beliau tentang ini -tahun 1960an, perilaku pemborosan entrance utama dengan tak pernah melewatinya (termasuk karyawan yang berkamar kerja di dekatnya) belumlah begitu parah.

### *c. Penutup Atap*

Bagi Frederich Silaban atap adalah esensial, maka atap harus mutlak bebas dari segala kebocoran, juga harus mutlak bebas dari bentuk yang berliku-liku yang mau tidak mau mengundang kebocoran. Bahan atap yang termasuk baik dan paling tahan lama jika dilaksanakan secara correct 100%, adalah beton. Tapi karena hakikatnya dapat menjadi poreus, walaupun pada saat pembuatan 100% waterproof, atap beton harus dilindungi isolasi yang dapat terdiri (dan menurut puteranya ini adalah ciri-ciri beliau) dari pasangan lapisan batu bata yang kemudian dilapisi (ditutup) dengan bahan keras, seperti ubin keramik atau ubin-ubin lain yang tahan terhadap hujan dan matahari. Diakuinya, pengawetan beton mahal tapi demikianlah konsekuensinya penggunaan beton sebagai atap. Dicontohkannya kasus kebocoran beton di Gedung PELNI KPM (dahulu) dan EXIM Bank (dahulu : Factory) juga atap beton gedung HANKAM (dahulu : Rechts Hooe School).

Tentang atap genteng, menurut beliau juga baik sekali dan kualitas genteng yang baik dibuat dari tanah liat tanpa campur semen, genteng kualitas tinggi akan tahan ratusan tahun.

Tentang ketahanan/keawetan bangunan, menurut beliau penting sekali agar biaya pemeliharaan dapat ditekan seminimal mungkin. Dari sudut kepentingan negara selain biaya pemeliharaan yang seminimal mungkin, juga setiap pembangunan perumahan seluruhnya berarti penambahan jumlah rumah, bukan sebagian dari padanya untuk mengganti rumah yang rusak, maka menurutnya pilihan keawetan bahan dan konstruksi yang lebih tinggi dengan biaya yang lebih besar lebih ekonomis daripada bahan dan konstruksi yang lebih murah dengan biaya yang lebih kecil. Dengan demikian kualitas penutup atap dan konstruksinya harus terjaga, agar tidak bocor/awet dalam waktu yang lama.

### *d. Lantai dan Bahan Bangunan lain*

Disayangkan oleh beliau, sekarang tidak ada usaha untuk membuat ubin plavuisen seperti sebelum jaman perang, yaitu ubin tanah liat, warna terra cota, ukuran 30x30 yang menimbulkan suasana lembut dan enak dalam ruangan. Perhatian beliau terhadap bahan-bahan lain sangat besar, misalkan kayu yang diawetkan, bambu yang diawetkan untuk meubeul dan rantang kue kering di Jepang dan Tiongkok. Menurut beliau saat itu (1982), industri bahan bangunan kita jauh ketinggalan jika dibandingkan dengan bidang-bidang lain.

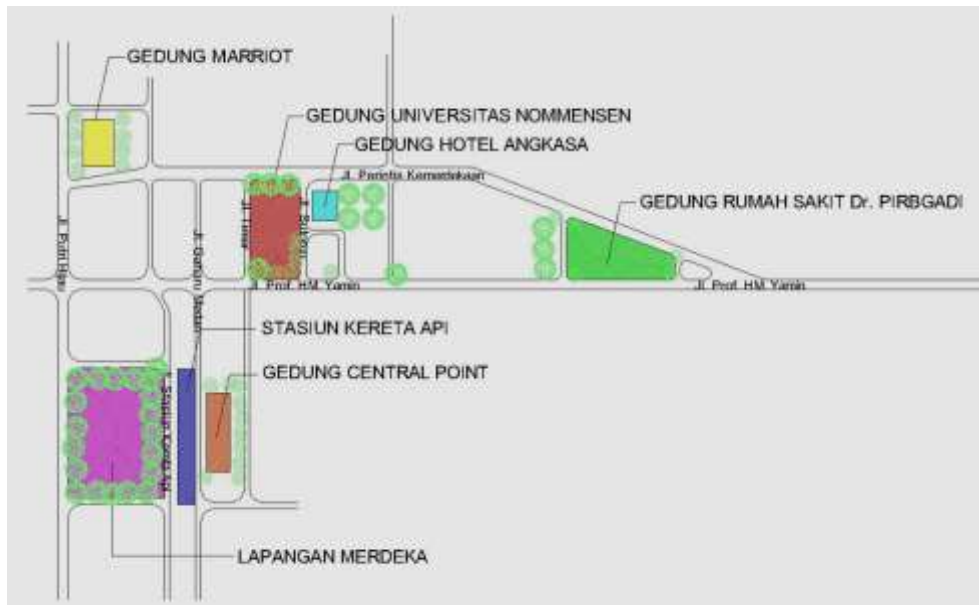
## **4. Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif untuk mendeskripsikan konsep desain Frederich Silaban pada fasad Gedung Kuliah HKBP Nommensen Medan dan mengidentifikasi

elemen-elemen yang terdapat pada fasad Gedung Kuliah HKBP Nommensen Medan. Data diperoleh dari data primer yang diperoleh melalui proses observasi yang terdiri dari pengukuran, pengamatan, dan pendokumentasian serta data sekunder diperoleh melalui studi literatur.

### 5. Fasad Gedung Kuliah HKBP Nommensen Medan

Gedung Kuliah HKBP Nommensen berlokasi di Jalan Perintis Kemerdekaan No.23, Medan. Gedung Kuliah ini didirikan pada 7 Oktober 1954 oleh seorang arsitek bernama Frederich Silaban.



**Gambar 1. Peta Lokasi Gedung Kuliah HKBP Nommensen Medan**

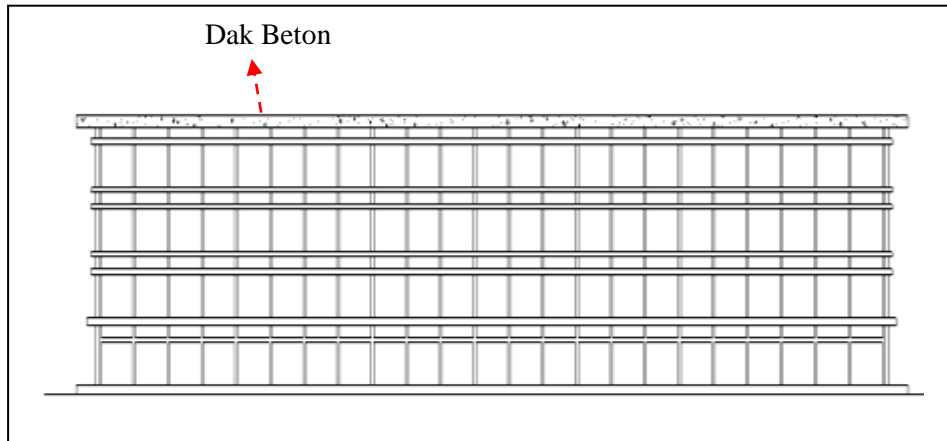
Fasad pada gedung Nommensen memiliki ciri khas sendiri yaitu dengan ekspresi pola vertikal. Menurut Frederich Silaban Fasad Nommensen ini di desain sesuai iklim tropis. Beberapa elemen yang terdapat pada fasad Nommensen yaitu ; Atap, Dinding, Lantai, Jendela dan Pintu, Kusen, Ventilasi dan Kolom

#### a. Atap Gedung

Bagi Frederich Silaban atap adalah esensial, maka atap harus mutlak bebas dari segala kebocoran, juga harus mutlak bebas dari bentuk yang berliku-liku yang mau tidak mau mengundang kebocoran. Bahan atap yang baik dan paling tahan lama adalah beton.



**Gambar 2. Atap beton datar Gedung Kuliah HKBP Nommensen**



**Gambar 3. Potongan Atap Beton Datar Gedung Kuliah HKBP Nommensen**

Sesuai konsep Frederich Silaban tentang atap, gedung perkuliahan Nommensen menggunakan atap beton datar. Atap beton datar pada gedung ini merupakan pelindung untuk respon hujan dikarenakan Indonesia memiliki iklim yang tropis. Selain untuk respon hujan atap beton datar pada gedung ini juga sebagai respons untuk panas matahari, dimana atap beton datar ini tidak mudah rusak karena kena sinar matahari.

Atap beton pada gedung ini dilindungi oleh isolasi yang terdiri dari lapisan batu bata yang kemudian dilapisi dengan ubin yang tahan terhadap hujan dan matahari. Sehingga atap beton datar pada gedung ini awet dalam jangka yang lama.

*b. Dinding*

Dinding pada Gedung Kuliah HKBP Nommensen merupakan ciri dari desain Frederich Silaban. Material dinding yang digunakan pada gedung ini adalah batu bata lapis marmer. Dinding bata pada gedung ini tidak di plester dan di cat namun di lapis marmer agar material dinding pada Gedung Kuliah HKBP Nommensen awet dan dapat bertahan lama. Menurut Frederich Silaban keindahan suatu bangunan terletak pada keaslian material itu sendiri.



**Gambar 4. Dinding Gedung Kuliah HKBP Nommensen**



Gedung Kuliah HKBP Nommensen harus fungsional konstruktivisme, fungsional geometris dan fungsional berdaya guna. Gedung Nommensen menggunakan struktur dan bahan yang jelas dan jujur, yang menunjukkan kekokohan bahan dan kekuatan unsur-unsur konstruksinya

*c. Pintu, Jendela, dan Kusen*

Material pada jendela dan pintu adalah kaca. Menurut lebih banyak yang tidak dapat terkena sinar matahari makin tropislah arsitektur bangunan tersebut. Sehingga Frederich Silaban menggunakan pola vertikal, namun untuk menghindarkan kegelapan yang terlalu banyak untuk ruang kuliah Frederich Silaban memilih kaca transparan tanpa jerejak agar dapat memandang luas ke arah luar.

Kusen yang digunakan ialah kayu. Frederich Silaban memilih material untuk Gedung Kuliah HKBP Nommensen dari faktor panas, hujan, angin dan pembayangan matahari, sesuai iklim tropis. Frederich Silaban memilih bahan material juga upaya untuk menampakkan 'jiwa Indonesia' bangunannya.



**Gambar 5. Pintu, jendela dan kusen Gedung Kuliah HKBP Nommensen**

*d. Ventilasi*

Pada fasad Gedung Kuliah HKBP Nommensen terdapat emper terbuka. Emper terbuka ini bukan sekedar emper sempit dengan tambahan dak overstek yang hanya bersifat platonis namun emper bagi Frederich Silaban sangat penting yang harus terhindar dari sinar matahari. Dari data lapangan emper ini merupakan tempat duduk – duduk para mahasiswa. Dimana emper pada gedung ini luas dan sejuk. Namun pada bangunan ini Frederich Silaban sangat memikirkan konsep emper yang baik untuk iklim tropis. Sehingga pada emper terbuka ini Frederich Silaban membuat ventilasi horizontal.



**Gambar 6. Suasana Emper pada Gedung Kuliah HKBP Nommensen**

Ventilasi yang terdapat pada emper Gedung Kuliah HKBP Nommensen ini terbuat dari beton. Ventilasi ini di buat sebagai jalur angin keluar masuk. Agar ketika duduk– duduk di emper para mahasiswa merasa sejuk dan nyaman. Ventilasi di buat dengan mode miring 45° agar hujan yang dirembes oleh angin tidak masuk ke emper.

*e. Kolom*

Pola vertikal pada Gedung Kuliah HKBP Nommensen merupakan ciri dari desain Frederich Silaban, dengan memperlihatkan kolom-kolom dalam jarak irama yang teratur. Karena irama vertikal yang sangat kuat ini menjadi sudut pandang tertentu seolah-olah membentuk bidang horisontal yang merupakan ekspresi dari bangunan tersebut. Pola grid pada Gedung Kuliah HKBP Nommensen merupakan konsep arsitektur tropis bagi Frederich Silaban.



**Gambar 7. Bentuk Kolom Gedung Kuliah HKBP Nommensen**

Pola vertikal ini juga merupakan sun screen pada bidang tampak mengekspresikan kepekaan pada barik. Pada Gedung Kuliah HKBP Nommensen semua tampak ekspresinya sama hanya saja proporsi panjang dan lebar bangunan yang tidak sama. Banyaknya rentetan kolom bebas pada gedung ini menunjukkan bahwa kolom-kolom itu mengelilingi ruangan terbuka. Jarak antara barisan kolom dengan pembatas ruang khusus seimbang dengan ukuran-ukuran kolom dan jarak antara kolom.

Pola vertikal dibentuk oleh kolom pada fasad Gedung Kuliah HKBP Nommensen berbentuk persegi panjang. Bentuk ini mendapatkan kesan lebih plastis dan ramping. Dimensi kolom pada fasad ini telah diperhitungkan dan berfungsi sebagai pengokohan dan kebutuhan estetika.

Bentuk kolom yang besar dan memanjang di pada gedung ini di desain Frederich Silaban sebagai sun shading untuk emper terbuka gedung ini. Namun kolom-kolom ini dibuat dengan sistem rangka dan irama, modul dan dimensi kolom yang jelas agar selain berfungsi sebagai sun shading dan struktur kolom ini berfungsi sebagai estetika ekspresi tampak gedung Nommensen.

*f. Lantai*

Lantai pada Gedung Kuliah HKBP Nommensen berupa ubin terra cota. Sebelum dilapisi ubin terra cota lantai pada Gedung Kuliah HKBP Nommensen memakai beton. Karena penggunaan beton untuk lantai kurang menonjolkan estetika maka lantai pada gedung ini di lapisi ubin terra cota. Jenis lantai ini merupakan material yang mudah dibersihkan dan tidak mudah rentan pada kerusakan sesuai dengan konsep desain Frederich Silaban, selain itu jenis ubin ini menimbulkan suasana lembut dan enak dalam ruangan



*g. Material, Warna, dan Tekstur Fasad Gedung Kuliah Nommensen*

Berikut merupakan tabel penggunaan material, warna, dan tekstur pada fasad Gedung Kuliah HKBP Nommensen yaitu :

**Tabel 1. Material, Warna, dan Tekstur Fasad Gedung Kuliah Nommensen**

<b>Elemen</b>	<b>Material</b>	<b>Warna</b>	<b>Tekstur</b>
Atap	Beton	Asli beton	Kasar
Dinding	Batu Bata	Asli bata	Halus
Pintu dan Jendela	Kaca	Transparan	Licin
Kusen	Kayu	Coklat	Halus
Ventilasi	Beton	Asli beton	Halus
Kolom	Beton	Asli beton	Halus
Lantai	Terra cotta	Orange	Halus

## **6. Kesimpulan**

Gedung Kuliah HKBP Nommensen karya Frederich Silaban memakai konsep Arsitektur Tropis. Elemen-elemen yang terdapat pada fasad Gedung Kuliah HKBP Nommensen berupa atap, pola vertikal, emper terbuka, dan lantai.

Gedung Kuliah HKBP Nommensen menggunakan atap beton datar dimana atap beton pada bangunan ini merupakan konstruksi yang tahan terhadap hujan sehingga bangunan ini awet dalam jangka yang lama.

Gedung Kuliah HKBP Nommensen sangat tegas menunjukkan sistem strukturnya berupa sistem rangka dan irama, modul dan dimensi kolom yang terlihat dengan jelas, terutama pada dasar bangunan. Ekspresi tampak pada gedung Nommensen memakai pola vertikal, dari segi materialnya pola vertikal tersebut di buat dari beton karena beton merupakan material yang tahan terhadap perubahan iklim di Indonesia. Pola vertikal di buat sebagai shading untuk melindungi dinding dan selasar pada Gedung Kuliah HKBP Nommensen agar terhindar dari matahari.

Emper terbuka pada Gedung Kuliah HKBP Nommensen di desain Frederich Silaban semaksimal mungkin harus terhindar dari sinar matahari. Emper ini merupakan tempat duduk – duduk para mahasiswa. Lantai pada Gedung Kuliah HKBP Nommensen berupa ubin terra cotta. Jenis ubin ini merupakan material yang mudah dibersihkan dan tidak mudah rentan pada kerusakan. Kemudian jenis ubin ini dapat menimbulkan suasana lembut dalam ruangan.

### **Daftar Pustaka**

- [5] Odang, Astuti SA. 1992. *Arsitek dan Karyanya : F.Frederich Silaban dalam Konsep dan Karya*. Bandung : NOVA.
- [6] Boedhi, Andri. 1984. *Mengenang Arsitek Frederich Silaban*. Majalah ASRI No. 19.
- [7] Budiharjo, Eko, Ir.MSc. 1991. *Arsitek Bicara Tentang Arsitektur Indonesia*. Bandung: Alumni.
- [8] Catatan Diskusi Konsep Dan Karya F. Sillaban, Bandung, 22 Juni 1991.
- [9] Sachari, Agus (ed). 1986. *Seni Desain & Teknologi, Antologi Kritik, Opini Dan Pilosofi*, Bandung: Pustaka.

# Tinjauan interaksi sosial dalam konsep *behavior setting* pada desain kedai kopi (*Starbucks Focal Point Medan*)

<sup>1</sup>Destia Farahdina, <sup>2</sup>Meyga Fitri Handayani Nasution, <sup>3</sup>Rahma Wardani Siregar, <sup>4</sup>Sari Desi Minta Ito Simbolon

<sup>1</sup>Universitas Prima Indonesia Fakultas Teknologi dan Ilmu Komputer Program Studi Arsitektur

<sup>2</sup> Universitas Prima Indonesia Fakultas Teknologi dan Ilmu Komputer Program Studi Arsitektur

<sup>3</sup> Universitas Prima Indonesia Fakultas Teknologi dan Ilmu Komputer Program Studi Arsitektur

<sup>4</sup> Universitas Prima Indonesia Fakultas Teknologi dan Ilmu Komputer Program Studi Arsitektur

destiafarahdina@unprimdn.ac.id

**Abstrak.** Desain arsitektur dapat mempengaruhi pola perilaku manusia sebagai makhluk sosial. Maka dari itu, manusia dan lingkungan memiliki hubungan yang saling mempengaruhi. Umumnya masyarakat di kota Medan lebih menyukai ruang publik seperti kedai kopi yang dapat dipandang sebagai wadah untuk menjalin proses sosial sebagai masyarakat kota. Penelitian ini dilakukan dengan cara mewawancarai *stakeholders* dan melakukan observasi lapangan dengan mengamati perilaku dan aktifitas dari pengunjung untuk menghasilkan gambaran fisik keadaan di kedai kopi tersebut. Berdasarkan hasil observasi diperoleh hasil bahwa desain Starbucks Focal Point Medan memberikan pengaruh proses sosial terhadap pengunjung. Hal ini dapat dilihat dari interaksi sosial yang terjadi dipengaruhi oleh desain, layout dan tatanan furniture yang digunakan. Starbucks Focal Point Medan juga dapat dikatakan sebagai ruang sosiofungsional dan sosiopetal sesuai dengan keadaannya.

## Pengantar

Manusia sebagai makhluk sosial tidak terlepas dari lingkungan yang membentuk kepribadiannya karena lingkungan hidup adalah sarana dimana manusia berada sekaligus menyediakan kemungkinan untuk mengembangkan kebutuhan (F.E Darling dalam Social Behavior and Survival, 1952). Sadar ataupun tidak, Bangunan di desain mempengaruhi pola perilaku manusia yang hidup di dalam arsitektur dan lingkungan. Maka dari itu antara manusia dan lingkungan hidup memiliki hubungan yang saling mempengaruhi.

Abraham Maslow (Newmark & Thompson, 1977) membagi hirarki atau tingkatan kebutuhan manusia mulai dari tingkat kebutuhan yang paling mendasar hingga yang paling tinggi, yaitu : Fisiologis, keamanan, sosial, kepercayaan diri dan harga diri, serta aktualisasi diri. Di dalam kebutuhan sosial yang mencakup ilmu sosiaologi, untuk mencapai kepada interaksi sosial yang baik diperlukannya integrasi sosial dan partisipasi sosial.

Menurut Lauren (2004) respon seseorang terhadap lingkungannya bergantung pada bagaimana individu tersebut mempersepsikan lingkungannya. Dengan artian dalam aspek sosialnya adalah bagaimana seseorang tersebut berbagi dan membagi ruang dengan sesamanya. Randy Hester seorang

arsitek lanskap, menyatakan bahwa perancang pada umumnya lebih menekankan pentingnya *activity setting* (penataan aktivitas). Sedangkan, penggunaan lebih mempertimbangkan kepada siapa orang yang menggunakan fasilitas tersebut, atau dengan siapa mereka akan bersosialisasi dalam pemanfaatan fasilitas tersebut. Sehingga terlihat adanya perbedaan prioritas pemenuhan kebutuhan dasar.

Ritzer (1989, disadur oleh Alimandan) menyebutkan dalam sosiologi ada tiga paradigma utama yang dapat memahami terbentuknya interaksi sosial; paradigma fakta, paradigma sosial, paradigma definisi sosial, dan paradigma perilaku sosial.

Kata “perilaku” menunjukkan manusia dalam aksinya berkaitan dengan semua aktivitas manusia secara fisik yaitu interaksi manusia dengan sesamanya maupun dengan lingkungan fisiknya. Dalam kondisi lain, desain arsitektur akan menghasilkan suatu bentuk fisik yang dapat dilihat dan dipegang. Oleh karena itu, hasil desain arsitektur dapat menjadi fasilitator terjadinya perilaku, tetapi juga bisa menjadi penghalang terjadinya perilaku karena kebiasaan mental dan sikap seseorang dipengaruhi oleh lingkungan fisiknya.

Manusia mempersepsikan ruang sekitarnya beserta dengan isinya dan tidak berdiri sendiri. Ketika isi dari ruang tersebut adalah manusia lain, maka manusia tersebut akan langsung membuat jarak tertentu antara dirinya dan orang lain. Jarak tersebut ditentukan oleh kualitas hubungan antar manusia yang bersangkutan. Ruang personal ialah jarak berkomunikasi, dimana jarak antar individu merupakan jarak berkomunikasi juga (Edward Hall, 1963). Ruang personal terbagi menjadi dua yaitu; ruang sosiopetal dan ruang sosiofugal.

#### Metode penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif eksploratif yang berbasis kepada pendekatan perilaku lingkungan dengan menggunakan teori *behavior setting* dengan cara mewawancarai *stakeholders* dan melakukan observasi dengan mengamati perilaku serta aktifitas pengunjung dengan cara mengacu kepada lembar pengamatan aktivitas sosial pengunjung, kemudian melakukan pemetaan proses sosial yang terbentuk.

Lokasi penelitian berada di Starbucks Coffee shop yang terletak di salah satu mall di Kota Medan yaitu Focal Point Medan yang lokasinya di Jalan Gagak Hitam Ringroad, Sumatera Utara.



**Gambar 1. Lokasi penelitian**

### Tinjauan umum

#### a. Hubungan Starbucks Coffee Shop dengan pengunjung

Starbucks Coffee Shop merupakan salah satu kedai kopi yang menawarkan kopi dengan ciri khas tersendiri. Selain itu, Starbucks Coffee Shop juga menjual kenyamanan dan ketenangan didalam sebuah desain arsitektur. Hal ini didasari oleh hasil wawancara, dimana hampir keseluruhan pengunjung yang datang merasa nyaman dengan desain yang ditampilkan. Kenyamanan itu didukung oleh *layout* dan *furniture* yang digunakan. Selain itu pemilihan warna dan cahaya lampu yang digunakan didominasi warna hangat yang dapat menjadikan pengunjung merasa nyaman dan tenang.



Gambar 2. Furniture



Gambar 3. Pencahayaan Lampu

#### b. Pembagian ruang Starbucks Focal Point

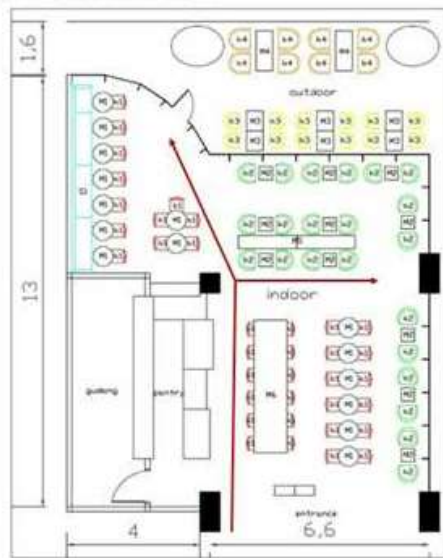
Berdasarkan hasil observasi pembagian ruang pada Starbucks Focal Point dapat dibagi menjadi 4 area, yaitu area belajar/diskusi/rapat, area berkumpul, area pasangan dan area merokok. Dari pintu masuk utama pengunjung dapat melihat keseluruhan area merokok.



Gambar 4. Denah pembagian ruang

#### c. Hubungan sirkulasi dengan pengunjung

Pola sirkulasi pada Starbucks Coffee Shop dipengaruhi oleh sistem pelayanannya yang menggunakan metode *self service*. Dimana pengunjung memesan dan mengambil pesanan secara mandiri. Sehingga beberapa dari pengunjung memilih melihat situasi dan mencari posisi duduk/teritori terlebih dahulu sebelum membeli makanan dan minuman.



**Gambar 5. Pola sirkulasi**

*d. Area pengunjung*

Berdasarkan hasil wawancara kepada *stakeholder* dan observasi, terlihat bahwa pengunjung Starbucks Coffee Shop yang didominasi oleh kalangan pelajar dan mahasiswa memilih duduk di area yang memiliki penerangan yang baik. Adanya meja berukuran besar yang dapat menampung sekitar 12 orang menunjukkan adanya penekanan ruang didalamnya. Area ini merupakan satu-satunya area yang dapat menyatukan beberapa pengunjung dari berbagai lingkup pergaulan didalam satu area. Pada area ini juga memiliki pencahayaan lampu yang baik.



**Gambar 6. Penerangan yang baik**



**Gambar 7. Meja berukuran besar**

Pengunjung yang berpasangan lebih memilih tempat yang tidak terlalu dekat dengan meja kasir karena mereka merasa kurang nyaman jika terlihat orang karena pengunjung dari kategori pasangan membutuhkan tempat yang lebih intim dan privasi.





**Gambar 8. Area pasangan**

Sedangkan pengunjung yang merokok kebanyakan memilih tempat di bagian dalam ruangan, namun disaat mereka ingin merokok, mereka akan berpindah ke area merokok tetapi barang bawaannya tetap berada di dalam ruangan untuk menandakan teritorinya.



**Gambar 9. Area Merokok**

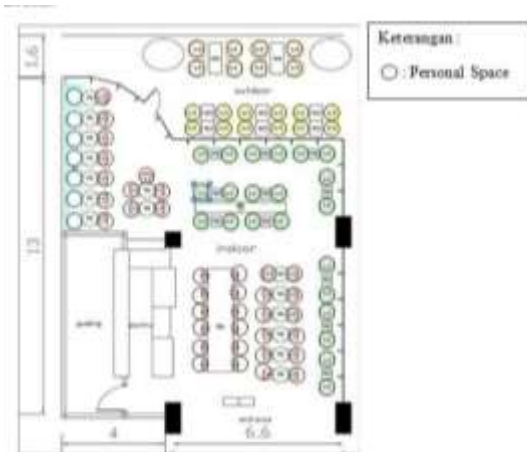


**Gambar 10. Penandaan daerah teritorinya**

Uraian penelitian

#### *4.1 Personal space pada Starbucks Focal Point Medan*

Starbucks Focal Point Medan mendesain/menyusun tata letak bangku sudah menggunakan jarak personal yang tepat yaitu berkisar 0.60-1.00 m. Dengan memperhatikan jarak personal ini dapat terlihat kedekatan interaksi antar personal yang terjadi di kawasan ini.

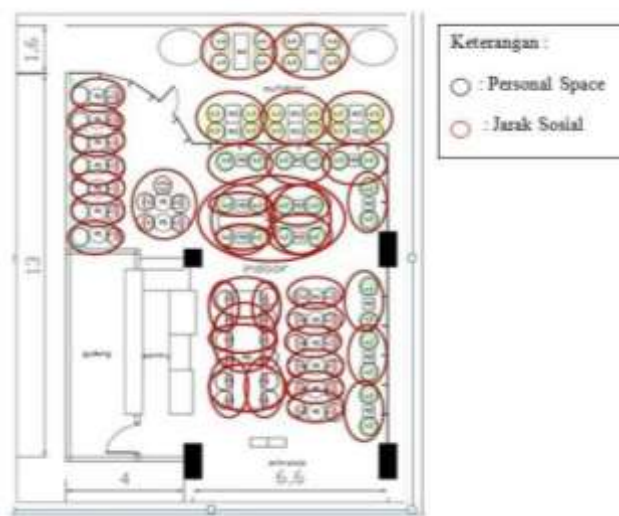


Gambar 11. *Layout jarak personal space*



Gambar 12. *Personal Space yang terjadi pada Starbucks*

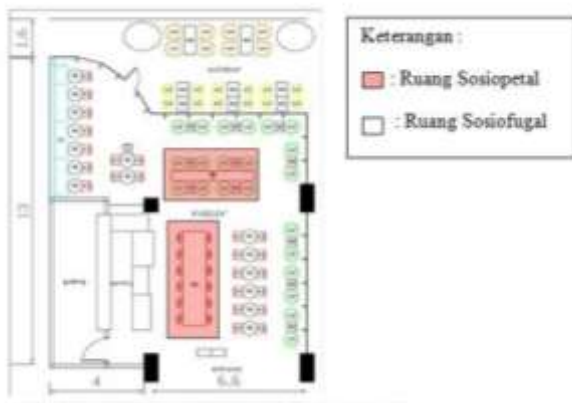
Ruang publik biasanya di desain menggunakan jarak komunikasi jarak sosial. Jarak ini menjadi dasar dalam pembentukan ruang atau dalam perancangan ruang. Berbeda dengan Starbucks Focal Point yang *layout* penataan bangku dan meja tidak sesuai dengan ketentuan jarak sosial, tetapi koridor/lorong menggunakan jarak sosial kategori fase dekat yaitu 1.20-2.10m. sedangkan jarak antar meja saling berdekatan berkisar 0.60-1.00m sehingga memungkinkan terjadinya interaksi sosial antar pengunjung.



Gambar 13. *Jarak komunikasi sosial*

#### 4.2 *Personal space dalam tatanan ruang*

*Personal space* membagi tatanan ruang menjadi dua yaitu ruang sosiopetal (terjadi interaksi) dan ruang sosiofugal (pengurangan interaksi). Kategori ini dimaksudkan kepada orang yang tidak saling mengenal sebelumnya (anomali). Secara keseluruhan Starbucks Focal Point dapat dikatakan sebagai ruang sosiofugal. Hanya terdapat dua kawasan yang dapat menjadi ruang sosiopetal karena di kawasan ini terdapat beberapa kelompok sosial yang menyatu.



**Gambar 14.** Ruang sosiopetal dan sosiofugal



**Gambar 15.** Terjadinya ruang sosiopetal

#### 4.3 Hubungan interaksi sosial dalam Starbucks Focal Point

Sebagian besar pengunjung Starbucks Focal Point berinteraksi hanya kepada lingkup pertemanannya saja. Dilihat dari pengunjung yang datang hanya untuk bertemu dan melakukan interaksi sosial kepada teman-temannya tanpa memperdulikan kelompok pengunjung lainnya.

4.3.1 *Interaksi dalam area service.* Interaksi yang terjadi pada area ini biasanya hanya berlaku kepada para pengunjung dan baristanya saja. Namun dari hasil wawancara ditemukan bahwa barista pada Starbucks Focal Point terbilang ramah terhadap pengunjung sehingga mereka sedikit banyaknya sering melakukan interaksi kepada pengunjung selagi pengunjung menunggu pesannya siap disajikan. Selain itu para barista juga tidak segan untuk mendatangi pengunjung setia Starbucks Focal Point untuk melakukan interaksi.



**Gambar 16.** Interaksi di area service

Starbucks Focal Point juga memberikan jasa service seperti *coffee talk* untuk memberi pengarahan kepada pengunjung bagaimana cara memilih dan meminum kopi yang baik. berawal dari kegiatan ini banyak pengunjung yang merasa dekat/akrab dengan barista tersebut sehingga terjalin interaksi diluar jam *coffee talk* tersebut, keakraban yang terjalin menjadikan interaksi yang baik.



**Gambar 17. *Coffee talk* dalam Starbucks Focal Point**

*4.3.2 Interaksi dalam area belajar.* Umumnya pengunjung Starbucks Focal Point adalah seorang pelajar ataupun mahasiswa. Starbucks Focal Point memfasilitasi meja yang berukuran besar sesuai dengan keperluan pelajar untuk berdiskusi dan mengerjakan tugas. Beberapa kelompok sosial menyatu dalam satu kawasan sehingga sering terjadi interaksi antar kelompok tetapi tidak melupakan batas kekuasaan (teritori) kelompok tersebut.

Pengunjung yang rutin mendatangi Starbucks Focal Point sedikit banyaknya saling mengenal satu sama lain. Hal ini terjadi karena gelombang jarak sosial antar kelompok yang saling berdekatan. Keakraban ini terjadi karena kelompok-kelompok tersebut sering berada di satu area yang sama yaitu area belajar. Sehingga pada area ini terjalin interaksi yang baik antar pengunjung.



**Gambar 18. Interaksi di area belajar**

*4.3.3 Interaksi dalam area berkumpul.* Pada area berkumpul terdapat 3 model meja yang digunakan diantaranya meja bundar, meja kecil dan meja panjang. Dari hasil observasi pada meja kecil dan meja bundar pengunjung hanya melakukan interaksi kepada kelompok sosialnya saja. Tetapi lain halnya dengan meja panjang. Karena jaraknya yang cukup dekat sehingga para pengunjung terkadang melakukan interaksi kepada kelompok sosial lainnya.



**Gambar 19. Interaksi di meja bunda**



**Gambar 20. Interaksi di meja panjang**



**Gambar 21. Interaksi di meja kecil**

4.3.4 *Interaksi dalam area merokok.* Seperti pada kawasan lain pada umumnya. Area merokok harus dipisahkan dengan area lainnya agar tidak mengganggu pengunjung yang tidak merokok. Didalam area merokok ini jarang terjadi interaksi dikarenakan pengunjung menggunakan area ini hanya pada saat merokok saja. Ketika sudah selesai mereka akan kembali ke dalam ruangan. Pengunjung dari berbagai kelompok sosial yang saling berinteraksi di area ini rata-rata sudah saling mengenal pada area belajar atau area berkumpul. Selain itu barista yang sedang istirahat terkadang berbaur dengan pengunjung setia pada area ini.



**Gambar 22. Interaksi di area merokok**

4.3.5 *Interaksi dalam area pasangan.* Pengunjung yang berpasangan memilih duduk di area yang tidak langsung terlihat dari berbagai sisi. Kebanyakan pengunjung yang menggunakan tempat ini membutuhkan area yang lebih privasi, sehingga interaksi yang terjalin hanya sebatas kelompok sosialnya saja tanpa memperdulikan kelompok sosial lainnya.



**Gambar 23. Interaksi di area pasangan**

## 5. Kesimpulan

Desain Starbucks Focal Point menghasilkan dua jarak komunikasi yaitu *personal space* untuk perorangan dan jarak sosial untuk antar kelompok. Didalam desain Starbucks Focal Point dapat mendukung jarak komunikasi personal yaitu berkisar 0.60m-1.20m namun tidak untuk jarak sosialnya. Desain Starbucks Focal Point tidak mencerminkan jarak sosial karena kurang dari 1.20m-2.10m. hanya pada bagian koridor yang menggunakan jarak sosial yang semestinya.

Jika diamati secara keseluruhan, Starbucks Focal Point dapat dikatakan sebagai ruang sosiofugal (pengurangan interaksi). Namun hanya ada dua area yang dapat dikatakan sebagai ruang sosiopetal yaitu area belajar dan area berkumpul, karena dalam area tersebut terdapat beberapa kelompok sosial yang menyatu dalam satu meja.

Sedangkan interaksi yang terjadi umumnya karena banyaknya frekuensi pertemuannya satu kelompok sosial dengan kelompok sosial lainnya. Hal ini terjadi di area belajar dan area berkumpul. Sedangkan pada area merokok interaksi terjadi karena pertemuan antar pengunjung di area dalam ruangan Starbucks Focal Point. Sehingga secara keseluruhan dapat disimpulkan Starbucks Focal Point sebagai ruang berinteraksi hanya kepada kelompok sosialnya saja tanpa memperdulikan kelompok sosial lainnya.

## 6. Daftar pustaka

- [1]. Ching, Francis D.K. 2008. *Arsitektur; bentuk, ruang dan Tatanan*. Trans. Hangan Situmorang. Erlangga, Jakarta
- [2]. Haryadi., B.Setiawan. 2010. *Arsitektur, Lingkungan dan Perilaku*, Gajah Mada university Press.
- [3]. Haryono, Paulus. 2007. *Sosiologi Kota untuk arsitek*, Bumi Aksara, Jakarta
- [4]. Laurens, Joyce Marcella. 2004. *Arsitektur dan Perilaku Manusia*, Grasindo, Jakarta.
- [5]. Sommer, Robert. 1969. *Personal Space; The Behavioral Basis of Design*. Englewood Cliffs. New York; Prentice-Hall
- [6]. Sutedjo, Suwondo B. 1986. *Arsitektur, Manusia, dan Pengamatannya*, Djambatan, Jakarta
- [7]. Zeisel, John.1984. *Inquiry by Design: Tools for Enviroment-Behavior Research*. Cambridge University Press, Cambridge

# Pengaruh sistem warna pencahayaan buatan terhadap aktifitas pameran karya mahasiswa di ruang studio arsitektur

Sari Desi Minta Ito Simbolon<sup>1</sup>, Meyga Fitri Handayani Nasution<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universitas Prima Indonesia

<sup>2</sup> Universitas Prima Indonesia

saridesimintaitosimbolon@unprimdn@ac.id

meygafitrihandayaninasution@unprimdn.ac.id

**Abstrak.** Ruang Kuliah arsitektur atau yang umumnya disebut sebagai studio arsitektur saat ini tidak hanya merupakan ruang perkuliahan saja, tetapi aktifitas terbesar dalam studio arsitektur adalah diskusi, menggambar dan menerapkan sebuah hasil perancangan yang kemudian akan dipamerkan hasil-hasil karyanya pada ruangan tersebut sebagai bentuk apresiasi kepada mahasiswa, dimana tentunya akan diperlukan banyak waktu berada di ruangan tersebut. Didasari oleh hal ini, umumnya pihak dari universitas tentunya akan menerapkan sistem belajar yang tidak biasa pada ruangan tersebut, sehingga dibutuhkan fasilitas-fasilitas pendukung aktifitas studio serta suasana ruang yang tentunya harus terasa lebih nyaman dari ruang kuliah lainnya. Fasilitas tersebut tentunya terkait dengan beberapa elemen yang dibutuhkan salah satunya adalah elemen pencahayaan buatan. Dalam hal ini aspek yang diperhatikan dalam pencahayaan ruangan studio arsitektur adalah jenis lampu dan warna cahaya yang dihasilkan untuk mendukung kegiatan di dalam studio. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh dari warna pencahayaan buatan terhadap aktifitas pameran hasil karya di dalam ruang studio, sehingga dihasilkan suasana ruangan yang nyaman, menarik dan memberikan kesan istimewa dalam menyikapi hasil karya mahasiswa yang dipamerkan. Metode yang digunakan adalah metode kualitatif yaitu dengan wawancara dengan narasumber terkait aktifitas studio arsitektur pada umumnya seperti dosen dan mahasiswa. Hasil penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh kesesuaian pemilihan warna pencahayaan buatan *Warm White* untuk pameran ruang studio arsitektur dimana menimbulkan kesan yang nyaman, akrab serta fokus.

**Kata Kunci:** Studio arsitektur, perancangan, pameran, sistem warna pencahayaan

## 1. Pendahuluan

Pencahayaan merupakan bagian dalam salah satu faktor untuk mendapatkan kenyamanan keadaan ruangan dalam lingkungan kerja maupun saat beraktifitas guna untuk meningkatkan produktivitas manusia. Dengan adanya pencahayaan yang baik maka akan terjadinya keadaan orang dapat melihat objek yang dilihat maupun dikerjakan secara jelas dan fokus. Dalam pemenuhan untuk kebutuhan akan cahaya yang sesuai dengan ruangan terbagi dari dua sumber pencahayaan yaitu pencahayaan alami yang berasal dari alam dan sumber

pencahayaannya buatan yang dihasilkan dari peralatan yang dibuat oleh manusia (Tongkukut, 2016:108).

Dalam melakukan segala sesuatu yang berhubungan dengan aktifitas pada ruangan, untuk sebuah bangunan diperlukan suatu intensitas pencahayaan yang cukup memadai, sehingga hal ini dapat membantu kinerja visual dalam ruangan dengan maksimal, khususnya yang berkaitan dengan proses belajar yang dilakukan pada ruang studio arsitektur untuk proses perancangan mahasiswa dan juga pameran hasil karya. Maka dari itu diperlukan analisis pencahayaan buatan seperti pemilihan jenis dan warna pencahayaan serta jumlahnya yang sesuai untuk mendukung aktivitas didalam studio dengan harapan mampu membuat pengguna maupun pendatang bisa merasa nyaman dan betah berada di dalam ruangan tersebut. (Nugraha, 2014:01). Dalam hal ini pencahayaan yang kurang sesuai dengan standarnya, seperti terlalu berlebihan ataupun terlalu kurang dapat berakibat buruk yang dapat berefek pada kelelahan pada mata dan ketidaknyamanan pada ruangan tersebut.

Setiap keadaan pencahayaan ruangan membutuhkan intensitas pencahayaan yang berbeda-beda pula sesuai dengan penggunaan aktifitas dalam ruangnya. Seperti ruangan kelas/studio, dimana menurut Standar Nasional Indonesia 03-6575-2001, pencahayaan buatan untuk ruangan belajar adalah 250 lux. Sistem pencahayaan yang sudah memenuhi standard juga akan mempengaruhi pada tingkat produktivitas manusia dalam ruangan tersebut (Tongkukut, 2016:109). Pemilihan pencahayaan yang tepat dapat memperkuat suasana, kesan atau citra yang ingin ditampilkan terutama pada hasil-hasil karya mahasiswa yang perlu dibanggakan. Studio dengan pencahayaan yang tidak tepat dapat menyebabkan rasa tidak nyaman dalam kegiatan perancangan dan dapat mengganggu aktivitas. Perasaan seperti ini memicu adanya kesan tidak baik dan tidak betah dalam benak mahasiswa, dosen maupun orang-orang yang berkunjung ke ruang studio tersebut untuk segera beranjak pergi (Nugraha, widya, 2014).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana pemilihan warna pencahayaan yang tepat untuk kegiatan dalam hal perancangan dan pameran hasil karya mahasiswa dapat membentuk dan mempertegas suasana ruang dan kesan bagi pengguna serta pengunjung pada ruangan studio arsitektur.

## 2. Tinjauan Pustaka

Pencahayaan adalah jumlah penyinaran yang diperlukan untuk melaksanakan kegiatan secara efektif dan efisien pada suatu bidang kerja. Sistem dan standar pencahayaan ruangan yang baik berguna untuk mendapatkan pencahayaan yang sesuai dengan kebutuhan di dalam suatu ruangan. Pada lingkungan tempat kerja, hal ini juga berpengaruh besar terhadap keselamatan dan kesehatan kerja (Febry, 2020).

Pencahayaan mau pun penerangan adalah salah satu merupakan bagian dari berbagai faktor yang penting untuk menciptakan lingkungan yang baik. Cahaya mempunyai jenis panjang dan frekuensi tertentu yang dinilainya dapat dibedakan dari gelombang elektromagnetis lainnya. Dalam hal ini setiap tempat di lingkungan kerja, hal yang memiliki kewajiban untuk menyediakan dan memelihara lingkungan kerja yang aman dan dengan risiko seminimal mungkin untuk keselamatan dan kesehatan pekerjaannya. Tingkat penerangan yang baik merupakan salah satu aspek yang memberikan kondisi penglihatan yang baik, sangat berpengaruh pada lingkungan kerja sangat penting dan dapat dikendalikan adalah pencahayaan (Febry, 2020).

Pencahayaan memiliki unsur fungsional yaitu untuk memberikan penerangan pada suatu ruang, sedangkan unsur estetika (keindahan) dari pencahayaan buatan akan menghasilkan suatu kesan yang ditangkap oleh pengunjung kafe. Menurut John Pile (1980) unsur estetika pada pencahayaan buatan dikelompokkan menjadi (1) *Visual Perception*, yaitu unsur-unsur visual yang akan membuat orang yang melihatnya akan memberikan citra tertentu, (2) *Visual Impression*, yaitu unsur visual yang membuat seseorang memiliki kesan mendalam, dan (3) *Visual Imaginary*, yaitu unsur visual yang membuat orang yang melihatnya akan memiliki pemikiran yang lebih jauh.

### 2.1 Sistem Pencahayaan



Cahaya biasanya terpancar ke berbagai arah dan menyebar ke daerah yang lebih besar ketika keluar dari sumbernya. Ketika menyebar, cahaya juga berbeda intensitas menurut jarak dari sumbernya (Ching, dan Binggeli, 2011). Dalam perancangan arsitektural maupun perancangan interior, pencahayaan adalah elemen yang sangat penting. Cahaya tidak harus menerus diterapkan sebagai inovasi struktural, justru yang sering terjadi adalah struktur inilah yang dikembangkan untuk membuat suatu kemungkinan pencahayaan yang dikehendaki dan untuk memberikan efek keruangan atau cahaya efek spasial (Lam, 1997). Peran pencahayaan dalam menentukan suasana ruang dalam ruang belajar/studio Arsitektur dapat dikatakan sangat signifikan. Tidak hanya berfungsi sebagai penerangan ruangan, namun cahaya juga dapat mempengaruhi suasana hati (*mood*) seseorang dan juga membentuk suasana tertentu yang ingin ditonjolkan dalam sebuah ruangan (Quinn, 1981). Elemen pencahayaan ini memainkan peranan yang sangat besar pada penampilan dan juga suasana pada sebuah ruang kerja/belajar maupun pameran. Hal ini disebabkan karena 80% informasi yang diterima manusia adalah berupa informasi visual (Kurniawati, 2008) terutama melalui system pencahayaan. Terdapat lima macam system pencahayaan ruangan yang baik menurut arah datangnya penyinaran, yaitu:

### 2.1.1 *Sistem Pencahayaan Langsung.*

Sistem pencahayaan langsung (*direct lighting*) adalah suatu sistem yang memungkinkan 90-100 persen penyinaran diarahkan langsung ke obyek yang ingin diterangi. Kelebihan sistem ini yaitu pencahayaan menjadi lebih efektif karena semua sinar berfungsi sebagaimana mestinya. Namun kekurangannya, sistem ini acapkali mengakibatkan silau yang mengganggu dan berisiko menimbulkan bahaya. Sistem pencahayaan langsung akan terlihat lebih optimal jika ruangan dicat dengan warna yang cerah.

### 2.1.2 *Sistem Pencahayaan Semi Langsung.*

Sistem pencahayaan Semi langsung (*semi-direct lighting*) mengalirkan 60-90 persen sinar ke obyek pada suatu waktu. Sedangkan 10-40 persen sisa sinarnya dipantulkan ke dinding dan plafon. Sistem pencahayaan ini seringkali dipakai untuk menutupi kekurangan yang dimiliki sistem pencahayaan langsung. Warna yang paling bagus memantulkan sinar adalah putih karena mampu meneruskan 90 persen cahaya yang mengenainya.

### 2.1.3 *Sistem Pencahayaan Difus.*

Sistem pencahayaan Difus (*General Difus Lighting*) merupakan sistem pencahayaan di mana 40-60 persen sinar diarahkan ke obyek yang dituju serta sisanya diarahkan ke dinding dan langit-langit. Jadi sistem ini termasuk *direct-indirect lighting* karena separuh cahaya diarahkan ke bawah dan setengahnya lagi dipancarkan ke atas. Sayangnya, permasalahan akan bayangan dan kesilauan masih ditemui di sistem pencahayaan difus ini.

### 2.1.4 *Sistem Pencahayaan Semi Tidak Langsung.*

Sistem pencahayaan Semi Tidak Langsung (*semi-indirect lighting*) dilakukan dengan mengarahkan 60-90 persen sinar ke langit-langit dan dinding bagian atas, serta sisanya dipancarkan ke bawah. Oleh sebab itu, kondisi bagian langit-langit memegang peranan penting dalam sistem ini. Kelebihan pencahayaan semi-indirect adalah tidak ada masalah akan bayangan dan kesilauan dapat diminimalisir.

### 2.1.5 *Sistem Pencahayaan Tidak Langsung.*

Sistem pencahayaan Tidak Langsung (*indirect lighting*) ialah suatu sistem pencahayaan yang bekerja dengan mengarahkan 90-100 pencahayaan ke langit-langit dan dinding bagian atas untuk selanjutnya dipantulkan ke seluruh ruangan. Berbanding terbalik dengan pencahayaan langsung, pencahayaan tidak langsung unggul pada tidak adanya pembentukan bayangan dan kesilauan. Hanya saja tingkat efisiensi pencahayaan totalnya sangat rendah.

## 2.2 **Jenis Pencahayaan Buatan**

Berdasarkan intensitasnya, cahaya buatan dikelompokkan menjadi tiga jenis, yaitu sinar penuh (*full light*), sinar sedang (*medium light*) dan sinar rendah (*low light*). Berdasarkan tempatnya, cahaya

buatan dikelompokkan menjadi lima jenis, yaitu pada plafon (*ceiling lamp*), tergantung dari plafon (*pendant lamp*), ditempelkan ke dinding (*wall lamp*), diletakkan di meja (*tabel lamp*), dan lampu berkaki (*standing lamp*). Berdasarkan arahnya, cahaya buatan dikelompokkan menjadi tiga jenis, yaitu mengarah ke atas (*uplight*), mengarah ke bawah (*downlight*) dan menyorot (*spotlight*). Berdasarkan fungsinya, cahaya buatan dikelompokkan menjadi tiga jenis, yaitu umum (*general lighting*), khusus (*task lighting*), dan aksen (*accent lighting*). Berdasarkan penampakannya, cahaya buatan dikelompokkan menjadi dua, yaitu cahaya langsung (*direct lighting*) dan cahaya tidak langsung (*indirect lighting*) (Savitri, 2007).

### 2.3 Jenis Warna Pencahayaan

Pada prinsip dasar cahaya yang diperlukan oleh manusia adalah untuk melihat objek secara visual dengan jelas. Dengan adanya cahaya dipantulkan oleh objek-objek tersebutlah maka kita dapat melihatnya secara jelas, sehingga akan dapat menimbulkan pada kenyamanan visual, jika hal pencahayaan yang didapatkan itu secara cukup.

Tabel 1. Tabel Citra Warna

Warna	Asosiasi
Kuning	Matahari , Keceriaan.
Biru	Langit, Laut, Kesejukan, Ketenangan.
Merah	Kehidupan, Panas Api, Kekuatan, Kekuasaan, Hangat, Agresif, Menstimulasi
Hijau	Hutan, Istirahat, Menyembuhkan, Memperbaharui, Ketenangan.
Ungu	Royalty, Spiritual, Menyembuhkan, Keajaiban.
Oranye	Dikenal dapat meningkatkan selera makan, Menghangatkan, Memberi energi.
Cokelat	Bumi, Kayu, Alam Sekitar, Netral.
Putih	Kemurnian, kesederhanaan.
Hitam	Dramatis.

{Sumber : Grant-Hays, dan Kimberley A, 2003}

Jika pencahayaan tersebut kurang atau pun berlebihan maka akan mengganggu kenyamanan pada penglihatan mata, yang dapat mengganggu pada kesehatan terutama indra penglihatan. Ruangan selalu melingkupi keberadaan manusia, melalui pewardahan ruanglah manusia bergerak, melihat bentuk-bentuk dan benda-benda. Pada ruangan dibutuhkan sebuah penglihatan visual untuk kualitas pencahayaan serta warna yang dibutuhkan pencahayaan yang dapat mengenal objek-objek dalam ruangan tersebut. Elemen dimana manusia bereaksi apabila mereka mengenal lingkungan mereka dengan penglihat secara jelas. Setiap warna terbukti bisa mempengaruhi mood, emosi, reaksi, fisik, dan citra ruang secara keseluruhan (Grant-Hays, dan Kimberley A, 2003).

Kemampuan otak untuk menghapus perbedaan warna yang disebabkan oleh perbedaan pencahayaan, untuk membedakan waktu cahaya siang dan malam pada perubahan warna karena pencahayaan yang berubah. Warna-warna hangat (merah, orange dan kuning) terlihat

lebih dekat dengan mata, sedangkan warna dingin (biru, hijau dan putih) terlihat lebih jauh. Maka dari itu pemilihan warna membuang warna menjadi lebih luas atau sempit.

### **3 Metodologi**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif yaitu dengan mewawancarai beberapa pihak seperti mahasiswa dan dosen serta pengguna ruangan studio lainnya maupun pendatang berkala untuk bertanya tentang pemilihan warna pencahayaan dan yang ingin ditampilkan baik di area public maupun di area semi publik. Metode lain yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode literature review untuk melihat hasil dari beberapa penelitian sejenis sebelumnya terhadap penggunaan pencahayaan buatan serta pengaruhnya dalam aktifitas yang berlangsung di ruang studio arsitektur.

### **4 Hasil dan Pembahasan**

Ruang studio arsitektur merupakan sebuah ruang belajar kuliah pada umumnya bagi program studi arsitektur. Mengingat kegiatan dan aktifitas yang berlangsung pada ruangan tersebut cukup berbeda karena aktifitas pada umumnya adalah proses perancangan (praktek menggambar), dimana mahasiswa menghabiskan waktu lebih dari 5 jam di dalam ruangan tersebut untuk menyelesaikan proses perancangannya. Termasuk juga aktifitas diskusi bersama dosen, ujian, membuat maket, poster dan bereksplorasi bersama mahasiswa lainnya serta sampai di tahap membuat pameran dari hasil tugas-tugas mahasiswa. Maka dari itu ruang studio arsitektur harusnya memiliki standard ruang dengan fasilitas yang memadai serta kebutuhan pencahayaan yang cukup untuk memastikan aktifitas belajar, praktek dan diskusi serta pameran karya arsitektur berjalan dengan lancar.



**Gambar 4.1 Ruang Studio Arsitektur Unib**



**Gambar 4.2 Ruang Studio Arsitektur ITB**

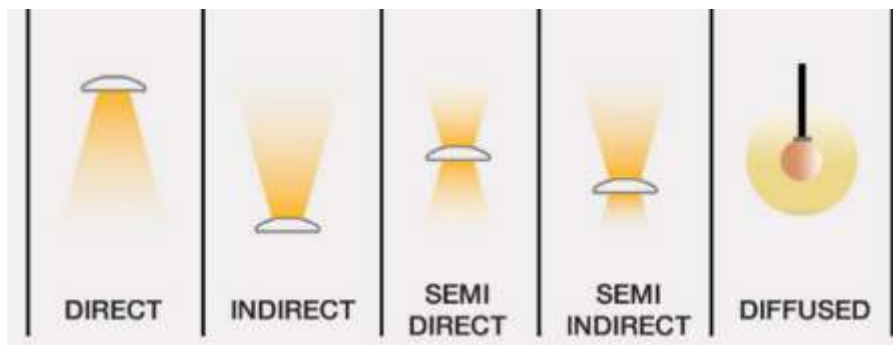


**Gambar 4.3 Ruang Studio Arsitektur di USU**



**Gambar 4.4 Ruang Studio Arsitektur di Surabaya**

Berdasarkan beberapa study dari ruang studio arsitektur dan pameran pada umumnya yang terdapat dari beberapa universitas seperti ITB, USU, UNIB tentunya memiliki karakteristik yang berbeda-beda dalam hal menerapkan fungsi studio dan zona pamerannya, terlepas dari karakter tersebut, penerapan pencahayaan dari masing-masing tempat juga berbeda-beda. Dimana berdasarkan standard/sistem pencahayaan ruang perlu di ketahui berdasarkan tingkat pencahayaan dan warna yang sesuai untuk sebuah karya arsitektur.



**Gambar 4.5 Sistem Pencahayaan Ruang**



**Gambar 4.6 Direct**

Sistem pencahayaan Direct dengan warna *warm white* ini yang memungkinkan 90-100 persen penyinaran diarahkan langsung ke obyek yang ingin diterangi. Kelebihan sistem ini yaitu pencahayaan menjadi lebih efektif karena semua sinar berfungsi sebagaimana mestinya. Namun kekurangannya, sistem ini acapkali mengakibatkan silau yang mengganggu dan berisiko menimbulkan bahaya. Sistem pencahayaan langsung akan terlihat lebih optimal jika ruangan dicat dengan warna yang cerah.



**Gambar 4.7 Semi Direct**

Pada sistem pencahayaan ini 60-90% cahaya diarahkan langsung pada benda yang perlu diterangi, sisanya dipantulkan ke langit-langit dan dinding. Dengan sistem ini kelemahan sistem pencahayaan langsung dapat dikurangi. Diketahui bahwa langit-langit dan dinding yang dipelster putih memiliki efisiensi pemantulan 90%, sedangkan apabila dicat putih efisien pemantulan antara 5-90%. Untuk aktifitas studio sepertinya sistem pencahayaan ini kurang optimal karena cahaya lebih ke penerangan estetika ruangan.



**Gambar 4.8 Diffused**

Sistem pencahayaan difus (Diffused Lighting) merupakan sistem pencahayaan di mana 40-60 persen sinar diarahkan ke obyek yang dituju serta sisanya diarahkan ke dinding dan langit-langit. Jadi sistem ini termasuk direct-indirect lighting karena separuh cahaya diarahkan ke bawah dan setengahnya lagi dipancarkan ke atas. Sayangnya, permasalahan akan bayangan dan kesilauan masih ditemui di sistem pencahayaan difus ini. Umumnya sangat baik digunakan pada ruang studio karena bisa mempertegas focus pada objek gambar ataupun kegiatan praktek.



**Gambar 4.9 Semi Indirect**

Pada sistem pencahayaan ini 60-90% cahaya diarahkan ke langit-langit dan dinding bagian atas, sisanya diarahkan ke bagian bawah. Untuk hasil yang optimal disarankan langit-langit perlu diberikan perhatian serta dirawat dengan baik. Sistem pencahayaan ini juga umumnya bisa di gunakan pada aktifitas pameran studio untuk hasil karya mahasiswa berupa maket dan poster.



**Gambar 4.10 Indirect**

Pada sistem pencahayaan ini 90-100% cahaya diarahkan ke langit-langit dan dinding bagian atas kemudian dipantulkan untuk menerangi seluruh ruangan. Agar seluruh langit-langit dapat menjadi sumber cahaya. Keuntungannya adalah tidak menimbulkan bayangan dan kesilauan sedangkan kerugiannya mengurangi efisiensi cahaya total. System pencahayaan ini juga kurang optimal di gunakan di ruang studio arsitektur.

Pada beberapa system pencahayaan diatas dimana tidak semua penggunaan system pencahayaan yang umumnya dipakai pada ruang kerja/belajar terutama ruang studio arsitektur dan pameran. Pada Sistem pencahayaan direct dimana cahaya diarahkan secara langsung ke benda yang perlu diterangi. pencahayaan ini sangat efektif dalam mengatur pencahayaan. kelemahan dari sistem pencahayaan ini adalah jika lampu yang digunakan tidak tepat, dapat menimbulkan kesilauan yang mengganggu. Pencahayaan ini sangat bagus untuk objek dengan warna yang terang, warna yang umumnya digunakan adalah mengarah ke kuning, orange (Warm White). Tentunya sangat sesuai untuk memberikan focus kepada hasil2 karya arsitektur berupa maket arsitektur maupun poster perancangan. Seperti pada gambar 4.11.



**Gambar 4.11** Suasana Studio dan pameran Karya arsitektur mahasiswa dengan sistem direct

Sistem pencahayaan dengan warna *warm white* ini yang memungkinkan 90-100 persen penyinaran diarahkan langsung ke obyek yang ingin diterangi. Kelebihan sistem ini yaitu pencahayaan menjadi lebih efektif karena semua sinar berfungsi sebagaimana mestinya. Namun kekurangannya, sistem ini acapkali mengakibatkan silau yang mengganggu dan berisiko menimbulkan bahaya. Sistem pencahayaan langsung akan terlihat lebih optimal jika ruangan dicat dengan warna yang cerah.

## 5 Kesimpulan

Pada beberapa system pencahayaan yang telah di jelaskan diatas dimana tidak semua penggunaan system pencahayaan yang umumnya dipakai pada ruang kerja/belajar terutama ruang studio arsitektur dan pameran. Dari beberapa hasil analisis diatas, maka Pengaruh dari system warna pencahayaan buatan terhadap aktifitas pameran karya mahasiswa yang umumnya bisa digunakan pada ruang studio arsitektur salah satunya adalah system pencahayaan Direct. Pada Sistem pencahayaan direct dimana cahaya diarahkan secara langsung ke benda yang perlu diterangi. pencahayaan ini sangat efektif dalam mengatur pencahayaan. kelemahan dari sistem pencahayaan ini



adalah jika lampu yang digunakan tidak tepat, dapat menimbulkan kesilauan yang mengganggu. Pencahayaan ini sangat bagus untuk objek dengan warna yang terang, warna yang umumnya digunakan adalah mengarah ke kuning, orange (Warm White). Tentunya sangat sesuai untuk memberikan focus kepada hasil2 karya arsitektur berupa maket arsitektur maupun poster perancangan.

#### **Daftar Pustaka**

- [10] Tongkukut, Seni Herlina J. (2016), *Analisis Tingkat Pencahayaan Ruang Kuliah dengan Memanfaatkan Pencahayaan Alami dan Buatan*. Manado, (e journal Unsrat)
- [11] Saputra, Nugraha dan Edwin Widya (2014), *Analisa Tata Pencahayaan pada Interior Kafe Cocorico di Bandung*. (Jurnal Rekajiva.1;2)
- [12] Utama, Febry Putra (2020), *Optimalisasi Intensitas Pencahayaan yang Sesuai pada Ruangan Kelas untuk Kenyamanan Visual pada SD Negeri 001 Batu Aji*. Batam (UPB)
- [13] Ching, Francis D.K, dan Binggeli, Corky. (2011), *Interior Desain dengan Ilustrasi, Edisi 2*. Jakarta: indeks
- [14] Lam, William M.C. (1997), *Perception and Lighting as Formgivers for Architecture*. New York: MC Graw-Hill Book Company
- [15] Quinn, Thomas. (1981), *Atmosphere in the Restaurant*. Michigan: Michigan States University
- [16] Savitri, Mila Andria. (2007), *Peran Pencahayaan Buatan dalam Pembentukan Suasana dan Citra Ruang Komersial Studi Kasus pada Interior beberapa Restoran Tematik di Bandung*. Bandung. (Jurnal Ambiance, 1;1)
- [17] Grant-Hays, Brenda and Kimberley A. Mikula. (2003), *Colour in Small Spaces*. New York: MC Graw-Hill Book Company

# System Pengelolaan Kualitas Kinerja Pegawai pada Kantor II di TPI Sibolga

**Mardi Turnip, Windania Purba, Saut Parsaoran Tamba, Oktoberto Perangin-Angin**

Program Studi Sistem Informasi Fakultas Teknologi dan Ilmu Komputer, Universitas Prima Indonesia.

E-mail: [Marditurnip@unprimdn.ac.id](mailto:Marditurnip@unprimdn.ac.id)

**Abstrak.** Kinerja Pegawai di Kantor Imigrasi Kelas II TPI Sibolga dengan Peningkatan kinerja pegawai adalah hal terpenting dalam suatu perusahaan karena pegawai tersebut memberikan tenaga, kreatifitas mereka kepada perusahaan. Jika kinerja pegawai dapat dikelola dengan baik maka akan meningkatkan kinerja pegawai dan berdampak positif terhadap produktifitasnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Kinerja Pegawai di Kantor tersebut. Jenis penelitian yang digunakan adalah kualitatif yakni suatu bentuk penelitian yang bertujuan untuk memberikan gambaran umum sebagai macam data yang dikumpul dari lapangan secara objektif dengan tipe fenomenologi. Dalam penelitian ini hanya dibatasi pada dimensi-dimensi yang menjadi unsur kualitas pelayanan dan variabel pelatihan dan kepuasan kerja pegawai sebagai aspek pengelolaan manajemen SDM Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi, wawancara terhadap sejumlah informan. Metode yang digunakan adalah pendekatan berorientasi objek menggunakan Unified Modelling Language (UML), flow of document (FOD) dengan menggunakan Use Case Diagram, Activity Diagram, dan Class Diagram. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kinerja Pegawai di Kantor Imigrasi Kelas II TPI Sibolga belum sepenuhnya terlaksana dengan optimal, hal ini dilihat dari indikator kinerja yaitu (1) Kualitas (2) Kuantitas dan (3) Ketetapan Waktu. Faktor lainnya dari indikator Strategi yakni (1) Motivasi dan (2) Training dan (3) Sarana dan Prasarana. dimana Sarana dan Prasarana sekaligus Sumber Daya Manusia Yang Masih kurang sehingga menyebabkan tidak optimalnya kinerja pegawai.

Kata kunci: Sistem Pengelolaan, Kinerja, Pegawai, SDM,Pyhton,Desain Grafis.

## **Pendahuluan**

Kantor Imigrasi merupakan salah satu kantor yang bergerak dalam bidang tugas-tugas keimigrasian, antara lain memberikan pelayanan pengurusan paspor keluar negeri bagi masyarakat yang membutuhkannya. Paspor merupakan surat izin bagi setiap warga negara untuk melakukan perjalanan jauh khususnya keluar negeri. Paspor merupakan syarat penting dari sebuah perjalanan menuju daerah yang tidak dikuasai oleh Negara asal, atau orang dari Negara asal tidak bisa masuk ke daerah lain apabila tidak memiliki izin masuk atau paspor. Pengurusan paspor ini sangat penting dikarenakan menyangkut izin dari Negara asal dengan Negara yang akan menjadi tempat tujuan. Era globalisasi telah mempengaruhi sistem perekonomian Negara Republik Indonesia dan untuk mengantisipasi diperlukan perubahan peraturan perundang-undangan baik di bidang ekonomi, industri perdagangan, transportasi, ketenagakerjaan, maupun peraturan di bidang lalu lintas orang dan barang. Perubahan tersebut diperlukan untuk lebih dapat meningkatkan intensitas hubungan Negara Republik Indonesia dengan dunia Internasional yang mempunyai dampak sangat besar terhadap pelaksanaan fungsi dan

tugas Keimigrasian. Kantor imigrasi merupakan salah satu kantor yang memberikan pelayanan publik kepada masyarakat yang dapat diberikan dengan sistem pembayaran maupun tanpa pembayaran. Pemberian pelayanan publik yang diberikan dengan tanpa pembayaran sebenarnya merupakan kompensasi dari pajak yang telah dibayarkan oleh masyarakat itu sendiri, sedangkan pemberian pelayanan publik yang disertai dengan pembayaran arifnya didasarkan pada harga pasar ataupun ditetapkan menurut harga yang paling terjangkau.

Pelayanan publik yang sering menimbulkan masalah adalah pelayanan yang langsung secara orang perseorangan, karena secara individual masing-masing orang mempunyai karakteristik yang berbeda sehingga sikap terhadap pelayanan yang diberikan bisa berbeda satu sama lain. Perbedaan karakteristik itulah yang mempengaruhi dalam penilaian terhadap kualitas kinerja yang diberikan, karakteristik yang dimiliki pegawai pemberi pelayanan dapat berpengaruh terhadap sikap dalam memberikan pelayanan.

Pelayanan kantor Imigrasi menerapkan sistem e-government yang berasal dari kata Bahasa Inggris *electronics government*, *online government* atau dalam konteks tertentu *transformational government*. E-government adalah penggunaan teknologi informasi oleh pemerintah untuk memberikan informasi dan pelayanan pada warganya, dalam hal-hal yang bersangkutan dengan pemerintah yang tentunya dapat memberikan tambahan manfaat kualitas kinerja yang lebih baik kepada masyarakat. Kualitas selalu berfokus pada konsumen (*market oriented*), pelayanan tersebut dapat dikatakan bagus apabila konsumen sudah merasakan kepuasan. Kepuasan konsumen merupakan tingkat perasaan seseorang setelah membandingkan antara kualitas kinerja atau pelayanan yang diberikan sesuai dengan yang diharapkan. Kinerja berada dibawah harapan, maka konsumen tidak akan puas. Jika kinerja memenuhi harapan, maka secara pasti konsumen akan merasa puas. Konsumen yang puas cenderung akan memberikan referensi yang baik terhadap produk atau jasa kepada orang lain. Kepuasan konsumen merupakan suatu tanggapan emosional pada evaluasi terhadap pengalaman konsumsi suatu produk atau jasa.

## **Metode Penelitian**

### ***2.1 Landasan Teori***

#### **1. Pengertian Sistem**

Sistem adalah kumpulan dari elemen-elemen yang beroperasi bersama-sama untuk menyelesaikan suatu sasaran. Sistem berasal dari bahasa Latin (*systema*) dan bahasa Yunani (*sustema*) adalah suatu kesatuan yang terdiri atas komponen atau elemen yang dihubungkan bersama untuk memudahkan aliran informasi, materi, atau energi untuk mencapai suatu tujuan. Istilah ini sering digunakan untuk menggambarkan suatu set entitas yang berinteraksi, di mana suatu model matematika sering kali bisa dibuat. [1]

#### **2. Pengertian Pengelolaan**

Pengelolaan adalah proses yang membantu merumuskan kebijakan dan tujuan organisasi atau proses yang memberikan pengawasan pada semua hal yang terlibat dalam pelaksanaan kebijaksanaan dan pencapaian tujuan. [2]

#### **3. Pengertian Kualitas**

Secara sederhana, pengertian kualitas adalah tingkat baik atau buruknya, mutu, taraf atau derajat sesuatu. Dalam hal ini, kata “sesuatu” dapat mewakili banyak hal, baik itu sebuah barang, jasa, keadaan, maupun hal lainnya. Pengertian kualitas memiliki cakupan yang sangatlah luas dan tiap individu memiliki pengertian mengenai kualitas itu sendiri. Kualitas adalah keseluruhan fitur dan karakteristik produk atau jasa yang mampu memuaskan kebutuhan yang tampak atau samar. [3]

#### **4. Pengertian Kinerja**

Kata kinerja adalah singkatan dari Kinetika Energi Kerja yang dalam bahasa Inggris disebut dengan *performance*. Dalam hal ini, kata *performance* umumnya merujuk pada “*job performance*” atau “*actual performance*” yang artinya suatu prestasi kerja atau prestasi sebenarnya yang dicapai oleh seseorang dalam menjalankan tugas-tugasnya. Umumnya, setiap organisasi sangat memperhatikan upaya pengoptimalan kinerja sumber daya manusia (SDM). Sehingga dalam hal ini, SDM menjadi faktor penentu bagi perusahaan dalam mencapai suatu kinerja yang baik. Dalam konteks manajemen, pengertian kinerja adalah suatu prestasi kerja atau hasil kerja seseorang berdasarkan kuantitas dan

kualitas yang dicapainya dalam melaksanakan fungsinya sesuai dengan tanggung jawab yang diterima. [4]

#### 5. Pengertian UML

Unified Modelling Language (UML) adalah sekumpulan alat yang digunakan untuk melakukan abstraksi terhadap sebuah sistem atau perangkat lunak berbasis objek.

### 2.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data melakukan pengamatan secara langsung dengan mengunjungi Kantor Imigrasi Kelas II TPI Sibolga. Untuk mendapatkan suatu informasi yang dibutuhkan dalam mencapai tujuan penelitian, dan menggunakan beberapa media yaitu jurnal dan buku-buku untuk memperoleh informasi tambahan [5].

Adapun pengumpulan data dalam penelitian ini adalah:

#### a. Wawancara

Wawancara merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui tatap muka langsung dengan narasumber dengan cara tanya jawab langsung.

#### b. Observasi

Suatu metode pengumpulan data yang dilakukan dengan mengamati langsung, melihat dan mengambil suatu data yang dibutuhkan pada tempat penelitian itu dilakukan.

### 2.3 Analisis Perancangan

Unified Modelling Language (UML) adalah bahasa atau gambar untuk memvisualisasikan, mempesifikasikan, membangun, dan pendokumentasian, dari sebuah sistem pengembangan software berbasis OO (objek oriented). UML sendiri memberi standart penulisan sebuah sistem blue print, yang meliputi konsep bisnis proses, penulisan kelas-kelas dalam program yang spesifik, skema database dan komponen-komponen yang diperlukan dalam software.

UML adalah standar dunia yang dibuat oleh object management group, sebuah badan yang bertugas mengeluarkan standar-standar teknologi object oriented dan software component. [6-9]

#### 1. Use Case Diagram

Use case merupakan sebuah teknik yang digunakan dalam pengembangan sebuah software atau system informasi untuk menangkap kebutuhan fungsional dari system yang bersangkutan, use case menjelaskan interaksi yang terjadi antara 'aktor' inisitor dari interaksi system itu sendiri dengan system yang ada, sebuah use case dipresentasikan dengan urutan langkah yang sederhana. Perilaku system adalah bagaimana system beraksi dan bereaksi. Perilaku ini merupakan aktifitas system yang dilihat dari luar dan bisa diuji. Perilaku system ini dicapture di dalam use case. Use case sendiri mendeskripsikan system, lingkungannya. Deskripsikan dari sekumpulan aksi sekuensial yang ditampilkan system yang menghasilkan yang tampak dari nilai ke aktor khusus. Use case digunakan untuk menyusun behavioural things dalam sebuah model. Use case direalisasikan dengan sebuah collaboration. Berikut merupakan komponen use case diagram. [10]

#### 2. Class Diagram

Class diagram adalah diagram yang menggambarkan struktur system dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan yang membuat untuk membangun system. Kelas memiliki 3 bagian utama yaitu attribute, operation, dan name, kelas-kelas yang ada pada struktur system harus dapat melakukan fungsi-fungsi sesuai dengan kebutuhan system. Susunan struktur kelas yang baik pada diagram kelas sebaiknya memiliki jenis-jenis kelas berikut:

1. Kelas main, yaitu kelas yang memiliki fungsi awal dieksekusi ketika system dijalankan.
2. Kelas interface, yaitu kelas yang mendefinisikan dan mengatur tampilan kepemakaian. Biasanya juga disebut kelas boundaries.
3. Kelas yang diambil dari pendefinisian use case, yaitu merupakan kelas yang menangani fusing-fungsi yang harus ada di ambil dari pendefinisian usecase.
4. Kelas entitas, merupakan kelas yang digunakan untuk memegang atau membungkus data menjadi sebuah kesatuan yang diambil maupun akan disimpan ke basis data. [11-15]

### 3. Activity Diagram

Activity diagram adalah sesuatu yang menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam system yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, decision yang mungkin terjadi, bagaimana mereka berakhir. Activity diagram juga dapat menggambarkan proses paralel yang mungkin akan terjadi pada beberapa eksekusi. Activity diagram merupakan statet diagram khusus di mana sebagian besar state adalah action dan sebagian besar transisi di trigger oleh selesaian state sebelumnya atau internal processing. Oleh karena itu activity diagram tidak menggambarkan behaviour internal sebuah sistem dan interaksi antar subsistem secara eksa, tetapi lebih menggambarkan proses-prose dan jalur-jalur aktivitas dari level atas secara umum. Komponen-komponen yang ada pada activity diagram antara lain:

1. Activity atau state menunjukkan aktivitas yang dilakukan.
2. Initial activity atau initial state menunjukkan awal aktivitas dimulai.
3. Final activity atau final state menunjukkan bagian akhir dari aktivitas.
4. Decission digunakan untuk menggambarkan test kondisi untuk memastikan bahwa control flow atau objek flow mengalir lebih ke satu jalur. Jumlah jalur sesuai yang diinginkan.
5. Merge berfungsi menggabungkan flow yang dipecah oleh decission.
6. Swimlanes memecah activity diagram menjadi baris dan kolom untuk membagi tanggung jawab objek-objek yang melakukan aktivitas. [15-19]

### 2.4 Pengolahan Data

Komputer dikenal sebagai alat pengolahan data elektronik, ini dikarenakan pengolahan data dilakukan dengan cara memanipulasi data kedalam bentuk yang lebih berarti sehingga menghasilkan informasi melalui alat elektronika yaitu komputer. Proses pengolahan data biasa dilakukan oleh manusia dan semakin lama semakin dihadapkan dengan berbagai masalah. Misalnya seseorang melakukan transaksi dagang, maka ia akan membutuhkan sebuah alat untuk mengitung jumlah keuntungan yang diperolehnya. Dengan munculnya kerumitan dalam proses pengolahan data maka manusia terus berfikir untuk menemukan suatu alat.

Alat pengolahan data dari yang paling sederhana sampai sekarang ini dapat dikategorikan menjadi 4 golongan, yaitu

- a. Alat Manual  
Alat manul ini menggunakan alat-alat sederhana untuk mengolah data misalnya tangan.
- b. Alat Mekanik  
Alat mekanik adalah alat mekanik yang dipergunakan secara manual dengan tangan manusia. Perkembangan alat manual ke alat mekanik.
- c. Alat Mekanik Elektronik  
Alat mekanik elektronik adalah alat mekanik yang digerakkan oleh motor.
- d. Alat Elektronik  
Alat elektronik adalah alat yang bekerja secara elektronik.

### Hasil dan pembahasan

#### 3.1 Kendala yang dihadapi Pegawai Pemerintah Non Pegawai Negeri (PPNPN)

Bagi Pegawai PPNPN perlu dilakukannya Sistem Pengelolaan pelatihan terhadap Standar Operasional Prosedur (SOP) kerja agar memantapkan Kualitas Kinerja pegawai supaya pada saat pengimplementasiannya langsung ke pelayanan publik dan masyarakat tidak terhambat dan terganggu yang dimana akan menimbulkan hilangnya waktu kerja akibat ketidaktahuan dalam pelayanan masyarakat saat pembuatan paspor dan perpanjangnya paspor terutama ketika pemakaian aplikasinya yang terkadang server down karena banyaknya pengguna jaringan internet dan lokasi yang kurang baik sehingga membuat pelayanan terhambat dan akan membuat kualitas kinerja pegawai menurun di pandangan masyarakat dan publik. [20]

#### 3.2 Sistem yang sedang Berjalan pada Kantor Imigrasi Kelas II TPI Sibolga

Rendahnya pembuatan kualitas Kinerja Pegawai dan Pegawai Pemerintah Non Pegawai Negeri (PPNPN) terutama yang baru dilantik di Kantor Imigrasi Kelas II TPI Sibolga menjadikan

ketidakpuasan masyarakat terhadap Kinerja yang diberikan oleh Instansi Pemerintah. Oleh karena itu, Praktek Kerja Lapangan (PKL) ini penulis buat untuk menganalisis dan menilai kualitas Kinerja Pegawai yang diberikan Kantor Imigrasi Kelas II TPI Sibolga termasuk faktor pendukung dan penghambat serta solusi yang telah dan akan dilakukan. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian Deskriptif Kualitatif dengan Teknik Pengumpulan Data melalui wawancara (interview) dan Observasi. Informan yang diambil adalah beberapa Pegawai Kantor Imigrasi, Birojasa serta Masyarakat pengguna layanan. Hasil data dan wawancara dianalisis menggunakan literatur yang ada dan sumber pustaka lain sebagai penunjang.

Dengan menggunakan Konsep penilaian masih menunjukkan kualitas yang kurang baik terutama pada performa SDM dan optimalisasi sarana, Responsibility sudah menunjukkan kualitas yang baik karena pengembangan SDM yang ada sudah dilakukan secara optimal, Responsiveness sudah menunjukkan kualitas yang baik karena petugas yang dapat merespon masalah secara cepat, Assurance Belum menunjukkan kualitas yang baik karena masih terjadi kesenjangan waktu dan biaya antara masyarakat dan penyedia layanan, dan Empathy sudah menunjukkan kualitas baik karena sikap petugas yang ramah dan sopan.

Dalam sebuah kantor terdapat berbagai macam kendala atau permasalahan yang terjadi dan mungkin permasalahan tersebut dapat menghambat suatu kantor untuk berkembang menjadi lebih maju dari sebelumnya, begitu pula dengan permasalahan yang terjadi di dalam Kantor Imigrasi Kelas II TPI Sibolga. Permasalahan yang terjadi bagaimana cara supaya pegawai tidak menggunakan sistem penilaian kinerja secara manual, dan tidak membuang-buang waktu dan dapat menghambat optimalisasi waktu para pegawai Kantor Imigrasi Kelas II TPI Sibolga. Untuk mengatasi hal tersebut penulis ingin membangun sebuah Sistem Pengelolaan Kualitas Pegawai untuk mempermudah para pegawai. Dengan ini pembuatan Sistem Pengelolaan Kualitas Kinerja menjadi lebih efisien.

Dalam hal ini, pelaporan seperti yang di maksud dilakukan karena belum adanya suatu sistem yang dapat membuat Kualitas Kinerja secara optimal, penulis berupaya untuk membangun sistem pengelolaan yang dapat mempermudah para pegawai Kantor Imigrasi Kelas II TPI Sibolga dalam Sistem Pengelolaan Kualitas Kinerja Pegawai.

### 3.3 Analisa Prosedur Yang Sedang Berjalan

Analisa prosedur merupakan suatu proses atau upaya pengolahan data menjadi sebuah informasi baru agar karakteristik data tersebut menjadi lebih mudah dimengerti. Adapun prosedur pembuatan penilaian kinerja online yang akan digambarkan melalui flow of document (FOD) yang dapat dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Flow of diagram (FOD)

Pada gambar 3.1 Flow of Diagram yang sedang berjalan dapat di deskripsikan hal-hal sebagai berikut:

1. Pegawai memasukkan datanya.
2. Pegawai penginput setiap kegiatan kinerja yang dilakukan.
3. Setelah pegawai menginput kegiatan kinerjanya, pegawai menyimpannya kedalam data base.

4. Lalu data yang sudah masuk akan diolah dan dinilai.
5. Data dan nilai akan di input di Sistem.

### 3.4 Perancangan Sistem Usulan

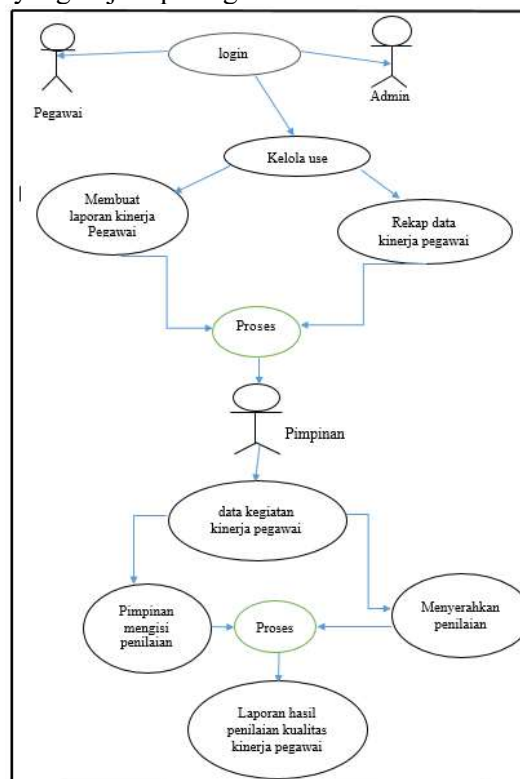
Kantor Imigrasi Kelas II TPI Sibolga masih menjalankan prosedur sistem pengelolaan yang menggunakan sistem manual, salah satunya adalah proses pengelolaan kualitas kinerja masih menggunakan cara manual. Untuk memecahkan masalah tersebut penulis berencana membuat sistem yang berbentuk web untuk mempermudah para pegawai di Kantor Imigrasi Kelas II TPI Sibolga. Dengan memberikan solusi pembuatan sistem penilaian kinerja diharapkan dapat membantu karyawan yang mengalami kendala untuk memaksimalkan dengan lebih mengefesienkan waktu. Memberikan solusi untuk permasalahan yang terjadi di Kantor dengan maksud dan tujuan untuk membantu dalam kemudahan untuk para pegawai untuk mengolah Kualitas kinerja. Jika sistem ini sudah dibangun penulis mengharapkan pegawai Kantor Imigrasi Kelas II TPI Sibolga

Sebagaimana telah dijelaskan permasalahan yang terjadi di dalam pegawai di Kantor Imigrasi Kelas II TPI Sibolga dapat di selesaikan dengan cara penggunaan web yang dapat memudahkan para pegawai dalam Pengelolaan Kualitas Kinerja. Sistem Pengelolaan yang digunakan di Kantor Imigrasi Kelas II TPI Sibolga dalam pengelolaan Kualitas kinerja masih tergolong manual. Penulis bermaksud akan membuat sistem yang dapat mempermudah karyawan dalam pengelolaan kinerja.

Perancangan sistem yang digunakan dalam pembuatan laporan monitoring e-productumen sistem pengelolaan kualitas kinerja dapat dilakukan dalam perancangan sistem yang terdiri atas rancangan use case, dan class diagram. Berikut merupakan penjelasan dari masing-masing diagram tersebut.

#### 1. Use Case Diagram

Use case diagram merupakan diagram yang penulis gunakan untuk menjelaskan secara umum proses-proses yang terjadi pada sistem informasi yang dirancang. Adapun bentuk use case diagram yang penulis rancang, seperti yang terjadi pada gambar dibawah ini.



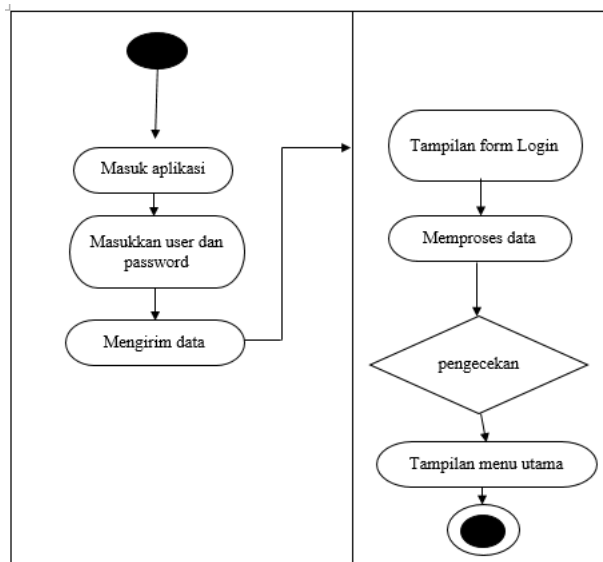
**Gambar 3.2 Diagram Use Case**

Pada gambar 3.2 Diagram use case berikut merupakan penjelasan mengenai scenario diagram use case tersebut:

1. Terlebih dahulu Pegawai memiliki data seperti username dan password lalu kemudian login.
2. Saat login benar dan terbuka, login menu awal akan ditampilkan.
3. Setelah pengisian username dan password benar, Pegawai akan masuk ke menu utama.
4. sistem akan menampilkan bagian menu halaman utama.
5. Selanjutnya pegawai akan mengisi semua kegiatan kinerjanya.
6. Lalu pegawai melakukan proses kelola use pada pengiriman data ke admin.
7. Admin akan merekap semua data kegiatan kinerja pegawai.
8. Admin akan melakukan proses pengiriman kegiatan kinerja pegawai tersebut kepada pimpinan.
9. Setelah data kegiatan pegawai sampai kepada pimpinan.
10. Dan selanjutnya pimpinan akan mengisi penilaian.
11. Lalu pimpinan menyerahkan penilaiannya ke sistem.
12. Lalu sistem akan menyimpan data yang sudah di input.
13. Saat proses pengiriman data, hasil akan muncul.
14. Selanjutnya pegawai dapat melihat hasil penilaian kualitas pegawai tersebut.

## 2. Activity Diagram Login

Berikut merupakan modal activity diagram dari sistem yang telah dirancang dengan tujuan agar lebih mudah memahami proses ataupun alur kerja program yang telah dirancang tersebut yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.3 Activity Diagram Login

Berdasarkan gambar 3.3 *Activity Diagram Login*, maka dapat dideskripsikan hal-hal sebagai berikut:

1. Use masuk ke aplikasi
2. Use memasukkan username dan password
3. Proses pengiriman data
4. Jika Username dan Password benar, maka masuk ke halaman utama
5. Jika Username dan Password salah, maka kembali ke tampilan login.

### 3.5 Desain dan Hasil Sistem Pengelolaan Kualitas Kinerja di Kantor Imigrasi Kelas II TPI Sibolga

1. Form Utama



Form ini berfungsi untuk login ke form selanjutnya yaitu untuk menginput data-data. Form ini juga berfungsi mengirim data yang sudah di input tersebut yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

Gambar 3.4 Form Utama

Pada gambar 3.4 tampilan halaman form utama, dimana halaman ini dipakai oleh pegawai untuk menginput data dengan masuk ke layar utama Kantor Imigrasi.

Hal ini dapat dideskripsikan sebagai berikut:

1. Pegawai login pada form Utama Kantor Imigrasi Kelas II TPI Sibolga
2. Pegawai login dengan memasukkan data Username dan Password.
3. Setelah Login benar, pegawai akan masuk ke Sistem Pengelolaan Kinerja Pegawai.

## 2. Form yang bersangkutan

Pada bagian ini berfungsi untuk menginput data-data kinerja yang bersangkutan yang akan dinilai Kualitas kinerja tersebut, yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

No	Status Kualitas Kinerja	Nama Pegawai	Uraian Kegiatan	Tanggal	Waktu	Aksi
1.	A (Amat Baik)	Oktoberto Parangsiman	Membuat Laporan Harian	28 Januari 2022	08.00 - 12.00	

Gambar 3.5 Form yang Bersangkutan

Berdasarkan gambar 3.22 tampilan halaman form pegawai yang bersangkutan, dimana halaman ini di pakai oleh pegawai untuk melakukan penginputan data-data kinerja yang akan dinilai status kualitas kinerja pegawai tersebut, sebagai berikut:

1. Memasukkan nama pegawai yang bersangkutan
2. Memasukkan data-data uraian kegiatan pegawai.
3. Menginput tanggal kegiatan pegawai.
4. Menginput waktu pelaksanaan kegiatan pegawai.

Pada *form* ini, setiap pegawai yang telah menginput data dan uraian kegiatan pelayanannya, pegawai juga dapat melihat skor dari masyarakat atas kepuasan pelayanan pegawai saat melakukan tugas nya dalam pembuatan dan perpanjangan paspor.

### 3. Form saksi dari KAKANIM

Pada bagian form ini berfungsi untuk menginput Kualitas dan Nilai kinerja Pegawai yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

No	Uraian Kegiatan	Tanggal	Waktu	Bobot	Aksi
1.	Rekap pelayanan saat bertugas selamat sebulan	1 Januari 2022- 1 Februari 2022	08:00 - 12:00	100	/

Amanah dari KANIM:  
"HARAP LEBIH BERGIAT LAGI DALAM PELAYANAN"

SELAMAT !!!  
"Kualitas kerja anda"  
A (AMAT BAIK)

KEMBALI LOG OUT

Gambar 3.6 Form Saksi KAKANIM

Pada gambar 3.6 tampilan form saksi dari Kepala Kantor Keimigrasian (KAKANIM), dimana halaman ini dipakai oleh pegawai untuk mengetahui bobot nilai dan pesan yang disampaikan yang diberikan oleh KAKANIM.

Halaman ini menjadi bukti saksi yang diberikan KAKANIM untuk lebih memajukan kualitas kinerja setiap pegawai lebih baik dan maksimal untuk ke depannya.

### Penutup

Berdasarkan uraian-uraian maupun penjelasan yang telah dikemukakan, dengan adanya penelitian ini pengelolaan terhadap kualitas kinerja pegawai perlu diperhatikan lagi karena yang bekerja didalam ini adalah manusia yang dimana terkadang di dapati kesalahan yang tidak diketahui dan manusia tidak luput dari kesalahan terutama akan sumber daya manusia (SDM) yang tidak di latih terhadap pegawai yang belum memiliki pelatihan, ditambah lagi standar operasional (SOP) yang jauh dari sebagaimana mestinya. Kantor Imigrasi Kelas II TPI Sibolga Diharapkan mempunyai Pelatih Sistem Pengelolaan terhadap Standar Operasional Prosedur (SOP) kerja mengenai Kualitas Kinerja Pelayanan yang lebih baik dalam pembuatan paspor dan perpanjangan paspor terhadap Kualitas Kinerja Pegawai. Hal ini sangat mempengaruhi terhadap kualitas kinerja pegawai. Perlu adanya perbaikan akan hasil yang biasa saja agar lebih memaksimalkan kualitas kinerja pegawai. Dengan adanya form yang dapat di akses setiap pegawai yang bersangkutan dapat melihat sistem pengelolaan kinerja dalam pelayanan ditambah pendapat dari masyarakat yang ikut memberi nilai terhadap pegawai dalam setiap kegiatan yang dilakukan di kantor imigrasi hal itu diharapkan juga dapat membuat pelayanan dan kualitas kinerja lebih baik untuk kedepannya.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gordon, B.Davis, 2002, Kerangka Dasar Sistem Informasi. Maemen, PPM, Jakarta.
- [2] Darmawan, Deni. 2013. Metode Penelitian Kuantitatif, Bandung : PT Remaja Rosdakarya.
- [3] Sutanta.Edhy, 2004 "Sistem Basis Data", Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [4] Poerwadarminta, 2006. Kamus Besar Bahasa Indonesia. Jakarta : Balai Pustaka
- [5] Ibnu Syamsi, 2008. Sistem dan Prosedur Kerja. Jakarta: Bumi Aksara
- [6] Dewi, 2010. Teori dan Pengukuran Pengetahuan, Sikap dan Perilaku Manusia. Yogyakarta: Nuha Medika.
- [7] Heizer, Jay dan Barry Render. 2009. Manajemen Operasi Buku 1 Edisi 9. Jakarta: Salemba Empat.
- [8] Anwar Prabu Mangkunegara. 2006. Evaluasi Kinerja Sumber Daya Manusia. Jakarta: Refika Aditama.
- [9] Dessler, Gary. 1992. Manajemen Personaliala.: Agus Dharma, Edisi Ketiga. Erlangga. Jakarta
- [10] Robbins,P.Stephen, 2001, Perilaku Organisasi: Konsep, Kontroversi, Aplikasi, edisi Kedelapan versi Bahasa Indonesia, Jilid 1&2, PT Prenhallindo, Jakarta.

- [11] Sedarmayanti, 2003, Sumber Daya Manusia dan Produktivitas Kerja, Penerbit: Ilham Jaya, Bandung.
- [12] Adi Nugroho. 2010. Rekayasa Perangkat Lunak Berbasis Objek Dengan Metode USDP. Andi. Yogyakarta.
- [13] Hadi, Umar. 1998. "Memahami Desain Grafis". Katalog Pameran Desain Grafis, LPK Visi, Yogyakarta.
- [14] Jewler, A. Jerome., dan Drewniany Bonnie, L. 2001. Creative Strategy in Advertising. USA: Wadsworth Thomson Learning, 10 Davis Drive Belmont. Pirous, AD. 1989. "Desain Grafis pada Kemasan".
- [15] Sanyoto, Sadjiman Ebd. 2006, Metode Perancangan Komunikasi Visual Periklanan, Dimensi Press, Yogyakarta.
- [16] Sarwono, Jonathan dan Hary Lubis. (2007), Metode Riset untuk Desain Komunikasi Visual, Andi , Yogyakarta.
- [17] Aunur Rofiq Mulyanto, dkk. 2008. Rekayasa Perangkat Lunak. Aneka Ilmu, Semarang.
- [18] Abdul Kadir, 2005. Dasar Pemrograman Python. Yogyakarta.
- [19] Benedictus, R. R., Howor, H. & Sambul A. 2017. Rancang Bangun Chatbot Helpdesk untuk Sistem Informasi Terpadu Universitas Sam Ratulangi. Journal Teknik Informatika, Ratulangi.
- [20] Trisno, B. I. (2016), Belajar Pemrograman Sulit? Coba Python. 1, Surabaya.

# ANALISIS PENERAPAN KURIKULUM KOMPUTER TAHUN 2020 PADA PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI UNIVERSITAS PRIMA INDONESIA

**Delima Sitanggang, Evta Indra , Marlince Novita Karoseri Nababan, Nicholas**

Program Studi Sistem Informasi Fakultas Teknologi dan Ilmu Komputer, Universitas Prima Indonesia.

E-mail: delimasitanggang@unprimdn.ac.id

**Abstrak.** Analisis merupakan proses dari membandingkan sesuatu yang satu dan yang lain secara keseluruhan dalam bidang yang dialami. Sebagaimana dalam pembahasan yang dilakukan dengan menggunakan metode OBE untuk membandingkan Kurikulum Komputer dengan Program Studi Sistem Informasi UNPRI. Perbandingan yang dilakukan supaya bisa untuk mengetahui apakah Program Studi Sistem Informasi UNPRI sudah memenuhi syarat Kurikulum Komputer, hal ini dilakukan untuk meningkatkan efisiensi dalam proses pengajaran kepada mahasiswa, sehingga dilakukan beberapa pencarian untuk menemukan solusi dalam pemenuhan syarat Program Studi Sistem Informasi UNPRI sesuai dengan syarat Kurikulum Komputer. Oleh karena itu dilakukan beberapa pengoptimalan supaya semua memenuhi syarat kurikulum, sehingga kurikulum berjalan dengan lebih efisien dan lebih efektivitas.

Kata kunci:

## **Pendahuluan**

Pada tahun 1980-an, Association for Computing Machinery (ACM) dan Computer Society of the Institute for Electrical and Electronics Engineers (IEEE-CS) membentuk komite bersama untuk memperbarui kurikulum 78. Tujuan komite adalah untuk mengembangkan kurikulum sebagai pedoman untuk sarjana muda, program gelar sarjana dalam komputer. Usaha menciptakan kurikulum komputer 1991, juga disebut kurikulum 1991 atau kurikulum 91. Laporan yang banyak diminati, ditafsirkan dalam ilmu komputer, hanya untuk penerimaan dunia modern yang pada awal 1990-an komputer yang berbeda disiplin (misalnya, sistem informasi) atau muncul (misalnya, teknik komputer, teknologi informasi, rekayasa perangkat lunak). Namun, pada upaya kurikulum 91 menghasilkan serangkaian laporan yang dapat dicerminkan dan juga disiplin komputer juga muncul. Banyak dari dokumen-dokumen ini tersedia di situs web ACM . Selain itu, Eropa juga merumuskan definisi komputer melalui Area Pendidikan Tinggi Eropa [6][11].

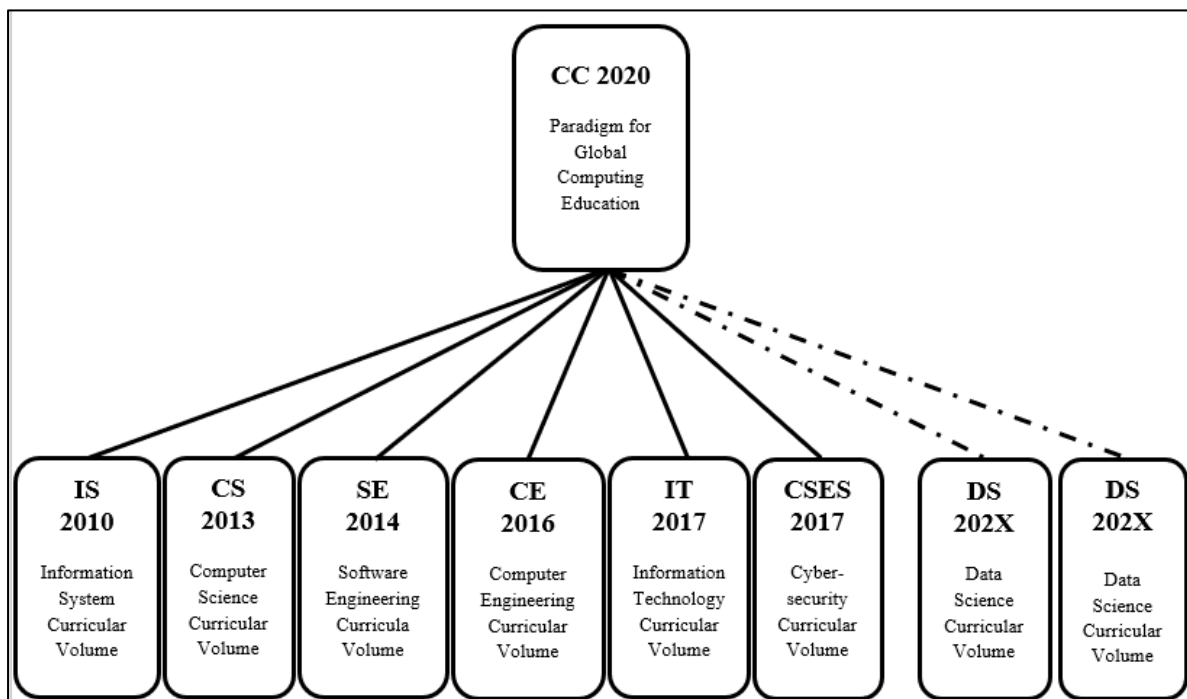
Pada akhir 1990-an, ACM dan IEEE-CS bekerja sama untuk menghasilkan laporan kurikulum 2001 yang mewakili beberapa gagasan. Laporan ini menyerukan pembuatan dokumen ikhtisar; masing-masing ilmu disiplin komputer yang diakui pada saat itu untuk mengembangkan laporan kurikulum sendiri. Bidang utama pada saat itu termasuk komputer teknik, ilmu komputer, sistem informasi, teknologi informasi, dan rekayasa perangkat lunak. Meskipun sistem informasi telah menerbitkan laporan disiplin ilmunya sendiri selama dua dekade. Laporan kurikulum 2001 mengakui sifat yang berkembang dan dinamis. Semakin banyak jumlah disiplin ilmu yang berhubungan dengan

perkembangan komputer, maka pengembangan kurikulum yang bertujuan untuk merangkul disiplin ilmu komputer sesuai dengan perkembangan Era komputer. Prinsip yang didirikan di dalam laporan kurikulum 2001 akhirnya menghasilkan laporan kurikulum 2005 ya.

### Tinjauan Pustaka

#### Sejarah kurikulum

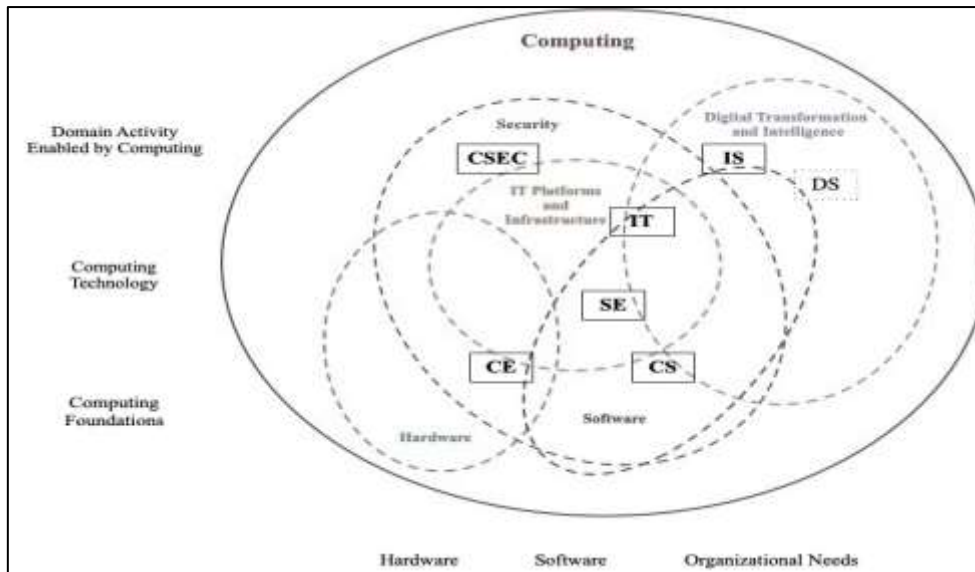
Empat dekade terakhir, komputer telah memberi dampak signifikan terhadap perkembangan berbagai bidang seperti ilmu pengetahuan, kedokteran, teknik, bisnis, dan lain lain . Kita akan menemukan banyak istilah disiplin ilmu komputer di Universitas seperti Teknik Informatika, Teknik Komputer, Sistem Informasi, Ilmu Komputer, Sistem Komputer, Informatika, dan lain sebagainya. Penamaan tersebut salah satunya didasari oleh referensi Asosiasi Ilmuwan, Akademisi, dan Praktisi Komputer Amerika Serikat yang disesuaikan dengan kebutuhan industri tanah air [6]. Pada tahun 1947, beberapa ilmuwan dan praktisi di Amerika Serikat mendirikan The Association for Computing Machinery (ACM). Asosiasi ini fokus pada perkembangan ilmu pengetahuan di bidang komputer. ACM kemudian merekomendasikan kurikulum untuk dua jurusan di bidang komputer, yakni Computer Science atau CS (1968) dan system informasi atau SI (1972) [12]. Selain ACM, beberapa asosiasi juga telah berkembang di masing-masing bidang komputer, antara lain The Association for Information Technology Professionals atau AITP (1951), Institute for Electrical and Electronic Engineers atau IEEE (1964), dan The Association for Sistem informasi atau AIS (1994) [12].



**Gambar 1. CC2020. Computing Curricula 2020 [6]**

Laporan pedoman kurikulum ilmu data yang membahas komponen komputer yang berguna untuk data mining, bigdata, dan analisis data saat ini sedang dalam pengembangan. Publikasi terbaru lainnya yang memiliki pengaruh dalam hal ini termasuk EDISON Data Science Framework dan Membayangkan Disiplin Ilmu Data: The Perspektif Sarjana: Laporan Sementara oleh Pers Akademi Nasional [6].

Pada gambar di bawah ini ditunjukkan bahwa jurusan Teknologi informasi, Sistem informasi, dan system data memiliki ikatan satu sama lain tetapi system data belum dibagikan mata kuliahnya sehingga setelah dibagi ulang peajarannya maka akan berpengaruh pada jurusan sistem informasi. Jurusan data system masi belum tau kepastiannya apakah mau dikeluarkan jurusan tersebut atau tidak [6].



**Gambar 2. Kurikulum Komputer 2020 [6]**

Jika dilihat dari sejarahnya pada gambar di atas sudah dibandingkan dengan kurikulum sebelumnya, yaitu Pada 1980-an, ACM dan Computer Society of the Institute for Electrical and Electronics Engineers (IEEE-CS) membentuk komite bersama untuk memperbaiki Kurikulum'78. Pada akhir 1990-an, ACM dan IEEE-CS bekerja sama untuk menghasilkan laporan kurikulum 2001 yang mewakili beberapaRayuan. Laporan kurikulum 2001 mengakuisifat komputer yang berkembang dan dinamis. Jumlah disiplin ilmu yang berhubungan dengan komputer meningkat. Laporan kurikulum 2005 ini mendapat pengakuan di seluruh dunia dengan membandingkan perbedaan dan kesamaan dari beragambidang disiplin komputer. Sejak penerbitan kurikulum 2005, banyak yang telah berubah. Setiap kurikulum yang dijelaskan pada tahun 2005 telah diperbarui, dibeberapa kasus berkali-kali yang samapai saat ini yaitu kurikulum 2020 yang telah diperbaharui [6].

## Hasil dan pembahasan

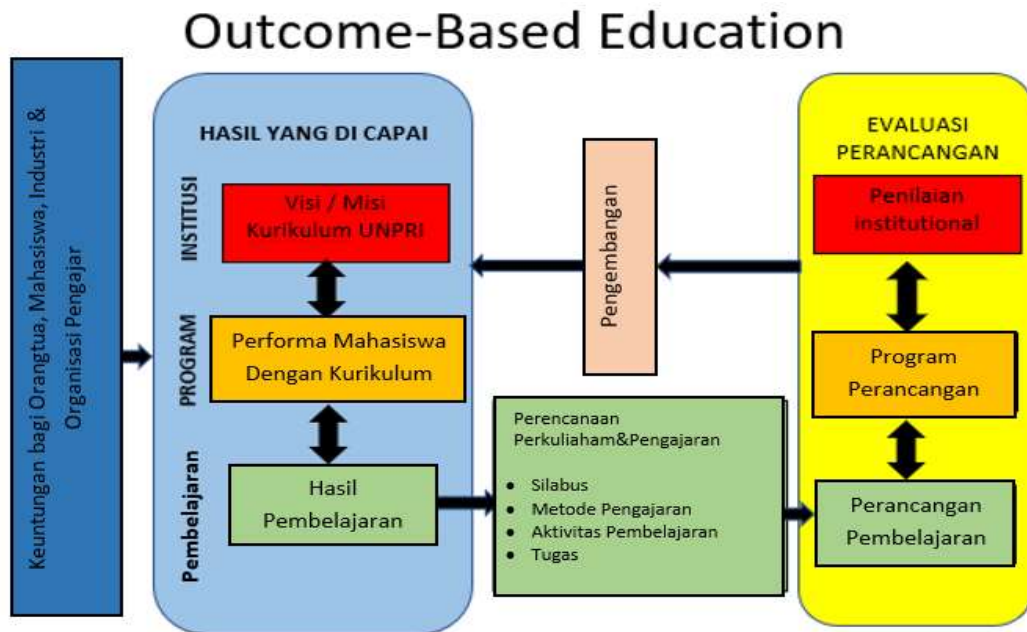
### *Pemahaman OBE dalam Pembagian Mata Kuliah*

Peraturan dan standar nasional menurut UU No.12/2012: UU DIKTI; Peraturan Presiden No. 8/2012 tentang KKNI (Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia); dan Permendikbud No 49/2014 tentang SNPT (Standar Nasional Pendidikan Tinggi) yang mempengaruhi perkembangan dunia industri dengan persyaratan akreditasi/sertifikasi tertentu, yaitu:

1. Nasional: BAN-PT (Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi), instrument baru 9 kriteria dan LAM INFOKOM
2. Regional: Sertifikasi AUN-QA (ASEAN University Network - Quality Assurance)
3. Internasional: IABEE (The Indonesian Accreditation Board for Engineering Education), AACSB (Association to Advance Collegiate Schools of Business), ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology), dll.

### *Siklus OBE*

Pada perancangan OBE diharapkan agar bisa berjalan sesuai dengan siklus OBE, melalui penerapan visi atau misi yang memberikan pengalaman dan pembelajaran bagi mahasiswa yang akan menempuh jenjang yang lebih tinggi maupun yang sedang dalam tahap mencari pekerjaan yang sesuai, sehingga yang dibutuhkan dalam lulusan OBE mendapatkan pekerjaan yang layak terdiri dari pekerjaan, studi lanjut dan kewirausahaan.



**Gambar 3. OBE framework**

Outcome-Based Education (OBE) adalah pendidikan yang berpusat pada outcome bukan hanya materi yang harus diselesaikan. OBE mengukur hasil pembelajaran (Outcome) dan memungkinkan siswa untuk mengembangkan keterampilan baru yang mempersiapkan mereka pada level global.

Outcome-Based Education (OBE) adalah pendekatan yang menekankan pada keberlanjutan proses pembelajaran secara inovatif, interaktif, dan efektif. Dan OBE berpengaruh pada keseluruhan proses pendidikan dari rancangan kurikulum; perumusan tujuan dan capaian pembelajaran; strategi pendidikan; rancangan metode pembelajaran; prosedur penilaian; dan lingkungan/ekosistem pendidikan.

*Tabel Perbandingan Mata Kuliah Kurikulum 2020 Dengan Mata Kuliah Jurusan Sistem Informasi FTIK UNPRI*

Sistem informasi (SI) berfokus pada informasi (yaitu, data dalam konteks tertentu) bersama-sama dengan pengambilan informasi, penyimpanan, pemrosesan dan analisis/interpretasi dengan cara yang mendukung pengambilan keputusan. Bidang SI juga berkaitan dengan membangun informasi ke dalam prosedur dan sistem organisasi yang mendukung proses sebagai kemampuan yang permanen dan berkelanjutan. Pentingnya membangun disiplin sistem solusi, sehingga mereka dapat terus ditingkatkan. Pada saat yang sama, SI mengakui bahwa banyak hal dari bidang pengetahuan dan keterampilan komputer, itu didasarkan pada pengetahuan yang dikembangkan oleh disiplin ilmu komputer

**Tabel 1. Semester 1**

Sem	Mata Kuliah UNPRI	Mata Kuliah CC2020
1	Sistem Operasi	Data System
1	Arsitektur dan Organisasi Komputer	Algorithm
1	Algoritma dan Pemrograman	Program Building
1	Praktikum Algoritma dan Pemrograman	Computer Application
1	Aplikasi Komputer	ICT Global Trend
1	Praktek Sistem Basis Data (Access + My SQL)	Numerical Methods
1	Matematika Diskrit	
1	Pengantar Teknologi Informasi	
1	Interaksi Manusia dan Komputer	
1	Sistem Basis Data	

**Tabel 2. Semester 3**

<b>Sem</b>	<b>Mata Kuliah UNPRI</b>	<b>Mata Kuliah CC2020</b>
3	Rekayasa Perangkat Lunak	Network Comm
3	Analisis dan Perancangan Sistem Informasi	IS Development
3	Data Warehouse	Operating System
3	Java Visual	Basic Programming
3	Praktek Java Visual (Eclipse)	Computer Organisation
3	Java Visual	Cloud Computing
3	Keamanan Komputer	
3	Manajemen Proyek Sistem Informasi	
3	Pemrograman Visual (VB.Net)	
3	Sistem Informasi Manajemen	
3	Kecerdasan Buatan	
3	Praktek Pemrograman Visual (VB.Net)	
3	Kecerdasan Buatan	
3	Analisis dan Perancangan Sistem Informasi	

**Tabel 3. Semester 4**

<b>Sem</b>	<b>Mata Kuliah UNPRI</b>	<b>Mata Kuliah CC2020</b>
4	Pemrograman Web Fundamental (Web I)	Human-Machine Inter
4	Praktek Pemrograman Web Fundamental (Web I)	IS Management
4	Pemrograman Mobile (Java Android)	Net Centric Principles
4	Praktek Pemrograman Mobile (Java Berbasis Android)	Virtual Organisation
4	Sistem Pendukung Keputusan	Taxonomy & Ontology
4	Sistem Terdistribusi	Grid Computing
4	Metodologi Penelitian Sistem Informasi	
4	Data Science Fundamental	
4	Pemrograman Web	
4	Praktek Pemrograman Web	

**Tabel 5. Semester 5**

<b>Sem</b>	<b>Mata Kuliah UNPRI</b>	<b>Mata Kuliah CC2020</b>
5	Pemrograman Web II (PHP, MYSQL)	Intelligent System
5	Praktek Pemrograman Web II (PHP, MySQL)	Requirements Management
5	Keamanan Komputer	IS Audit
5	Pemrograman Visual II (VB.Net)	System Integration
5	Praktek Pemrograman Visual II (VB.Net)	Quality Management
5	Kerja Praktek	Green Computing
5	Data Warehouse	
5	Teknik Penyusunan Skripsi (TPS)	
5	Kepemimpinan	
5	Mobile Computing	
5	Sistem Informasi Geografis	
5	Business Intelligence System	
5	Etika Profesi Komputer	
5	Manajemen Proyek Sistem Informasi	
5	Internet Security	



5	Digital Forensic	
---	------------------	--

**Tabel 6. Semester 6**

Sem	Mata Kuliah UNPRI	Mata Kuliah CC2020
6	Data Mining	Information Security
6	Proposal Penelitian	Multimedia
6	Metodologi Penelitian	IS Project Management
6		Holistic Management
6		Intelligent System
6		Research methods

**Tabel 7. Semester 7**

Sem	Mata Kuliah UNPRI	Mata Kuliah CC2020
7	Fuzzy Logic	System Integration
7	Audit Sistem Informasi	Change Management
7	Jaringan Syaraf Tiruan	National Info. System
7	Risk Management	E-Bussiness Strategy
7	Audit Sistem Informasi	Professional Ethics
7	Risk Management	Communication Skills
7	Sistem Informasi Manajemen	
7	Laporan Penelitian	
7	Testing dan Implementasi Sistem	
7	Manajemen Proyek Sistem Informasi	
7	E-Commerce	

**Tabel 8. Semester 8**

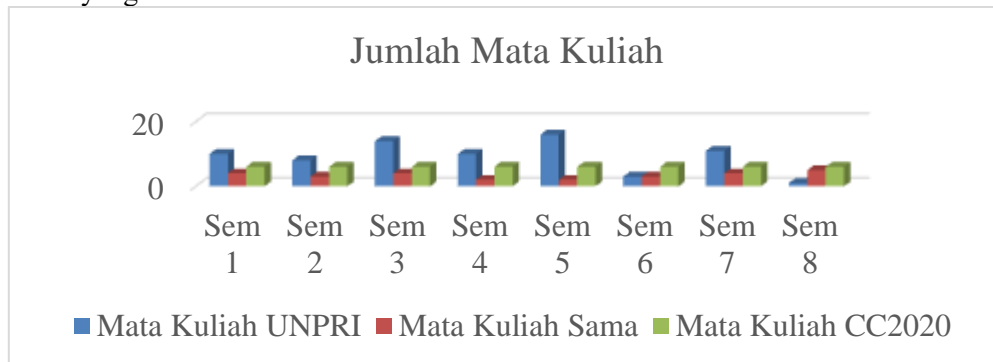
Sem	Mata Kuliah UNPRI	Mata Kuliah CC2020
8	Publikasi	Future Organisation
8		Team Building
8		Seminars
8		Company Intership
8		Technopreneurship
8		Thesis

Beberapa mata kuliah kurikulum 2020 tersebut telah diterapkan di beberapa universitas yang telah diakui secara nasional dan internasional.

Terdapat beberapa mata kuliah yang sama antara kurikulum 2020 dengan kurikulum FTIK UNPRI dan juga terdapat beberapa mata kuliah yang baru pada kurikulum 2020 yang sangat cocok untuk mata kuliah jurusan Sistem Informasi sehingga pandangan mata kuliah tersebut sangat tepat/cocok untuk diterapkan pada kurikulum Jurusan Sistem Informasi di FTIK UNPRI.

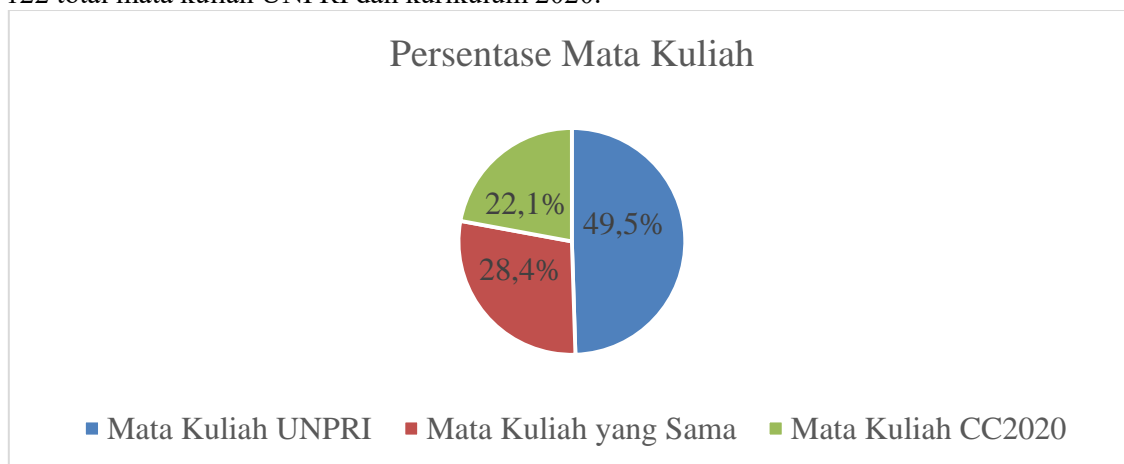
Pada tabel 3.2 – 3.9 terdapat beberapa mata kuliah yang berbeda atau sama sekali tidak ada di kurikulum UNPRI jurusan Sistem Informasi, seperti ICT Global Trend, Numerical Methods, System Integration, IS Development, Cloud Computing, Virtual Organisation, Taxonomy & Ontology, Net Centric Principles, Quality Management, Green Computing, Holistic Management, National Info. System, dan Future Organisation. Sedangkan pada mata kuliah yang tidak ada pada kurikulum 2020 ada banyak, seperti mata kuliah Pemograman Java, Java Android, Pemograman Berorientasi Objek (Java), Java Visual, Pemograman Web pada jurusan Sistem Informasi di FTIK UNPRI tersebut sangat penting untuk jurusan Sistem Informasi itu sendiri.

Oleh karena itu ada pengambilan dan penggabungan mata kuliah tersebut sangat berpengaruh untuk jurusan Sitem Informasi, sehingga pada pengambilan mata kuliah tersebut perlu benar-benar diperhatikan karena beberapa menggabungkan mata kuliah tersebut bisa mentiadakan yang penting dan mata kuliah yang tidak cocok.



**Gambar 4. Grafik Batang Jumlah Mata Kuliah**

Dalam Gambar 3.2 Grafik Batang, dapat diketahui bahwa terdapat 27 mata kuliah yang sama dari 122 total mata kuliah UNPRI dan kurikulum 2020.



**Gambar 5. Grafik Lingkaran Persentase Mata Kuliah**

Dari Gambar 3.3 Grafik Lingkaran, dapat dilihat bahwa persentase mata kuliah yang sama ada 28,4 persen , sedangkan matakuliah pada kurikulum 2020 tersebut masih terdapat 22,1 persen yang baru bagi kurikulum UNPRI, serta 49,5 persen mata kuliah UNPRI yang penting untuk jurusan Sistem Informasi tetapi belum di masukkan di dalam kurikulum 2020.

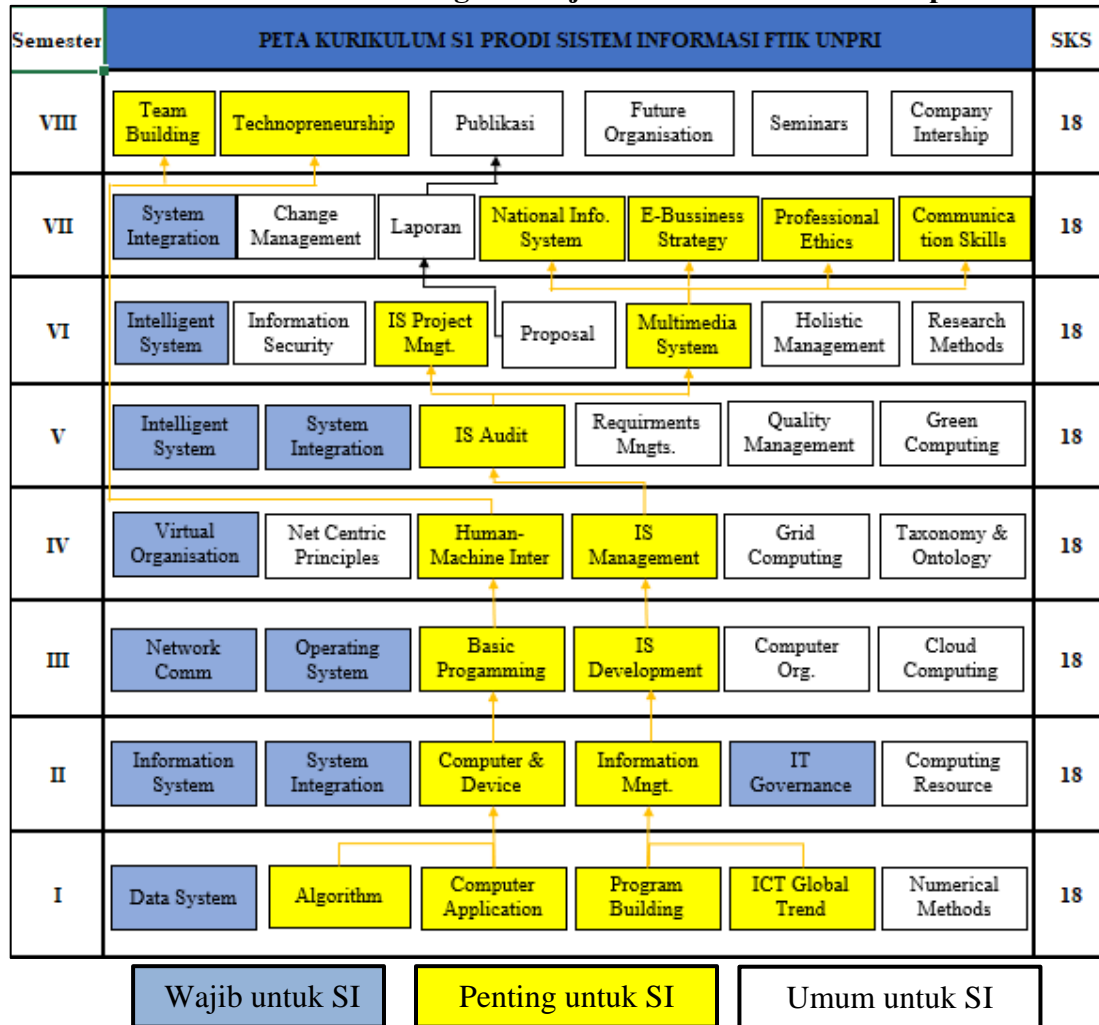
**Tabel 9. Tabel Semester Kurikulum 2022**

		SI	
		Min	Max
1.Pengguna dan Organisasi	1.1 Isu sosial dan latihan profesional	3	5
	1.2 Kebijakan kemanan dan pengelolaan	2	3
	1.3 Pengelolaan sistem Informasi dan Kepemimpinan	4	5
	1.4 Perusahaan arsitektur	3	5
	1.5 Pengelolaan Proyek	4	5
	1.6 Penggunaan desain berpengalaman	2	4
2.Permodelan Sistem	2.1 Masalah Keamanan dan Prinsip	2	4

	2.2 Analisis Sistem dan Desain	4	5
	2.3 Analisis Kebutuhan dan Spesifikasi	2	4
	2.4 Data dan Pengelolaan Informasi	3	5
3.Sistem Arsitektur dan Infrastruktur	3.1 Sistem Virtual dan Servis	1	2
	3.2 Kecerdasan Buatan	1	2
	3.3 Internet untuk segalanya	1	3
	3.4 Pararel dan komputasi distribusi	1	3
	3.5 Jaringan Komputer	1	3
	3.6 Sistem Tertanam	0	1
	3.7 Terintegrasi Sistem Teknologi	1	3
	3.8 Platform Teknologi	1	3
	3.9 Keamanan Teknologi dan Implementasi	1	3
4.Software Development	4.1 Kualitas software, verifikasi dan Validasi	1	3
	4.2 proses software	1	3
	4.3 Model Software dan analisis	2	4
	4.4 Desain Software	1	3
	4.5 pengembangan berbasis platform	1	3
5.Software Fundamentals	5.1 Grafik dan Visualsasi	1	1
	5.2 Sistem Operasi	1	2
	5.3 Sruktur Data, Algoritma dan Klompexitas	1	3
	5.4 Bahasa Pemograman	1	2
	5.5 Dasar-dasar Pemograman	1	3
	5.6 Dasar- dasar Sistem Komputer	2	3
6.Hardware	6.1 Arsitektur dan organisasi	1	2
	6.2 Desain digital	0	1
	6.3 Sirkuit dan Elektronik	0	1
	6.4 Pemrosesan Signal	0	1

Pada table 3.10 dapat kita lihat bahwa terdapat beberapa mata kuliah yang cocok sampai dengan tidak cocok untuk Jurusan Sistem Informasi. Yang warna kuning menandakan bahwa matakuliah tersebut cocok untuk jurusan Sistem Informasi, yang warna biru penting untuk diketahui/ wajib untuk mengetahuinya, sedangkan yang warna putih tidak cocok. Yang mempengaruhi pengambilang matakuliah adalah bobot jumlah SKS. Jika bobot matakuliah yang diambil kurang dari 3 SKS, maka dilihat dari pembawaan mata kuliah yang dikasih sedangkan apabila bobot matakuliah yang diambil 3 SKS atau lebih ,maka matakuliah tersebut cocok untuk jurusan Sistem Informasi.

Gambar 6. Jalur Hubungan Pelajaran dari Semester 1 sampai 8



Pada gambar diatas menjelaskan pelajaran yang berhubungan satu matakuliah dengan mata kuliah yang lain seperti mata kuliah di semester 1 yang berhubungan dengan mata kuliah di semester 2 sampai semester 8, dimana terlihat kecocokan mata pelajaran dan tingkat kepentingan mata kuliah tersebut dari jalur dari setiap jalur yang terhubung. Jalur hubungan dimulai dari Algorithm dan Computer Application yang berhubungan dengan Computer & Device yang selanjutnya berhubungan dengan Basic Programming dan kemudian dilanjutkan dengan Human-Machine-Inter dan terakhir terhubung dengan Team Building dan Technopreneurship yang berhubungan satu sama lain dari awal mulanya

### KESIMPULAN

1. Dalam Persentase, dapat disimpulkan bahwa mata kuliah kurikulum 2020 yang akan diterapkan masih memiliki persentase kecil, yaitu 28,4 persen mata kuliah yang sama antara kurikulum Sistem Informasi FTIK dengan kurikulum 2020, sedangkan matakuliah pada kurikulum 2020 tersebut masih terdapat 22,1 persen yang baru bagi kurikulum Sistem Informasi FTIK, serta 49,5 persen mata kuliah Sistem Informasi FTIK yang penting untuk jurusan Sistem Informasi tetapi belum di masukkan di dalam kurikulum 2020. Sehingga perlu ditinjau kembali penerapan kurikulum 2020, untuk mata kuliah Sistem Informasi FTIK yang belum termasuk di dalam
2. Dalam table dan grafik garis, dapat disimpulkan bahwa beberapa matakuliah yang cocok sampai dengan tidak cocok untuk Jurusan Sistem Informasi. Yang warna kuning menandakan bahwa matakuliah tersebut cocok untuk jurusan Sistem Informasi, yang warna biru penting untuk diketahui/ wajib untuk mengetahuinya, sedangkan yang warna putih tidak cocok. Yang mempengaruhi pengambilang matakuliah adalah bobot jumlah SKS. Jika bobot matakuliah

yang diambil kurang dari 3 SKS, maka dilihat dari pembawaan matakuliah yang dikasih sedangkan apabila bobot matakuliah yang diambil 3 SKS atau lebih ,maka matakuliah tersebut cocok untuk jurusan Sistem Informasi.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Kendal dan Kendal. 2014. Systems Analysis and Design (9th Ed). Pearson Education.*
- Curtis and Cobham. 2005. Business Sistem informasis Analysis, Design and Practice (5th ed).*
- Rosa A.S, M. Shalahudin, Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur dan Brorientasi Objek), Modula Bandung, 2004.*
- Pressman, Roger S., 2001, Software Engineering A Practitioner's Approach 7th ed, McGraw-Hill, New York*
- Situs Web UNPRI; <http://unprimdn.ac.id/>*
- CC2020. Computing Curricula 2020; <https://www.acm.org/education/curricula-recommendations>*
- Abdurohman, Maman. (2014). Organisasi & Arsitektur Komputer. Bandung: Informatika.*
- Agus Haryanto, "Membuat Aplikasi Sederhana dengan Microsoft Access". Kuliah Umum IlmuKomputer.Com, 2003.*
- Djoko Pramono, "Belajar Sendiri Ms. Access", Elex Media Koputindo, 2000.*
- American Association of Community Colleges (AACCC); <https://www.aacc.nche.edu/>.*
- ACM (2020). Information Technology Curricular Guidance for Transfer Programs; <http://ccecc.acm.org/files/publications/ITTransfer2020.pdf>*
- Fadhil Dzulfikar, "Sejarah Terbentuknya Kurikulum 2020 Jurusan Sistem Informasi" <https://fadhilnetwork.wordpress.com/2017/02/15/sejarah-kurikulum-komputasi-amerika-serikat/>.*
- KajianPustaka.com, "Pengertian Modul Pembelajaran"*

# Kajian Jalur Pejalan Kaki di Jalan Kl. Yos Sudarso Medan

<sup>1</sup>Meyga Fitri Handayani Nasution, <sup>1</sup>Sari Desi Minta Ito Simbolon, <sup>1</sup>Rahma  
<sup>1</sup>Wardani Siregar, <sup>1</sup>Destia Farahdina

<sup>1</sup>Universitas Prima Indonesia

meygafitrihandayaninasution@unprimdn.ac.id

**Abstrak.** Jalur pejalan kaki merupakan salah satu prasarana dari sebuah kota yang sangat dibutuhkan. Jalur pejalan kaki atau pedestrian memiliki fungsi utamanya sebagai jalur pergerakan yang nyaman dan aman bagi pejalan kaki. Namun kenyataannya masih banyak jalur pejalan kaki di Kota Medan dalam kondisi yang tidak baik dan tidak berfungsi secara optimal bagi pejalan kaki, seperti di sepanjang jalan Yos Sudarso yang merupakan kawasan dengan berbagai macam bangunan fungsi perdagangan, sehingga kawasan ini sangat ramai dengan pejalan kaki. Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi kesesuaian jalur pejalan kaki berdasarkan standar peraturan yang berlaku. Kondisi jalur pejalan kaki di jalan Yos Sudarso sebagian beralih fungsi sebagai tempat pedagang kaki lima, sebagai tempat parkir, bahkan menjadi jalur kendaraan sepeda motor. Selain itu masih ada jalur pejalan kaki yang tidak dirancang dengan baik seperti ditemukannya pohon yang menghalangi pejalan kaki, adanya jalur pejalan kaki yang rusak (berlubang) bahkan belum tersedia. Untuk itu perlu dilakukan kajian terhadap jalur pejalan kaki di sepanjang jalan Kl. Yos Sudarso ini guna menghasilkan rekomendasi jalur pejalan kaki yang nyaman dan aman, serta dapat dijadikan pedoman dalam rencananya.

## 1. Pendahuluan

Jalur pejalan kaki merupakan jalur khusus tempat orang berjalan tanpa menggunakan kendaraan. Lynch (1960) mengatakan bahwa jalur pejalan kaki termasuk dalam elemen-elemen pembentuk kota, disebut *path* yang dapat dijadikan pembatas dari sebuah wilayah/distrik/blok. Fungsi utama dari jalur pejalan kaki adalah untuk dapat bergerak dan berpindahnya pejalan kaki dari satu tempat ke tempat lainnya dengan jalur yang memberi kenyamanan dan keamanan, sehingga pejalan kaki tidak merasa takut dengan sesama pengguna jalur serta terhadap kendaraan yang melintas (Ridwan et al., 2018; Syoufa, 2017; Umaroh et al., 2020). Menurut Anggriani (2009) keamanan jalur pejalan kaki dengan cara memberi batasan-batasan seperti meninggikan trotoar, memanfaatkan pagar tanaman atau menggunakan *street furniture*.

Sarana jalur pejalan kaki disebut juga trotoar atau pedestrian yang merupakan sarana khusus diperuntukan untuk pejalan kaki, keberadaannya dapat mempermudah bagi pejalan kaki untuk mencapai tujuan Nuraini et al. (2020). Trotoar atau pedestrian sebagai fasilitas ruang kota tumbuh seiring dengan pertumbuhan jalan (Syoufa, 2017), letaknya selalu bersebelahan dengan jalur lalu lintas yang diberi perkerasan (Kementerian Pekerjaan Umum & Perumahan, 2018; Nuraini et al., 2020). Dalam Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009, trotoar merupakan salah satu fasilitas pendukung penyelenggaraan lalu lintas. Trotoar adalah hak pejalan kaki, sama seperti tempat penyebrangan (Umaroh et al., 2020).

Medan merupakan kota yang saat ini berkembang sangat pesat. Pertumbuhan ruko-ruko menjamur di kota Medan meghadirkan kawasan-kawasan perekonomian baik ditengah kota maupun dipinggiran kota. Salah satunya adalah di jalan Kl. Yos Sudarso kilometer 6,5 saat ini merupakan

kawasan yang cukup padat di Kecamatan Medan Barat. Pada kawasan ini terdapat beberapa perkatoran dan bangunan komersial dengan aktivitas yang cukup tinggi, selain itu terdapat pula pasar tradisional yang tepat berada di jalan Kl. Yos Sudarso. Keadaan ini diikuti dengan penggunaan kendaraan yang sangat padat, begitu pula dengan pejalan kaki. Kondisi ini berdampak terhadap kemacetan dan kesembrautan baik pada jalur kendaraan maupun jalur pejalan kaki. Keberadaan pedagang kaki lima yang berada di badan jalan dan tidak teraturnya parkir di kawasan ini memperparah keadaan. Perkembangan kawasan ini tidak didukung dengan sarana dan prasarana yang memadai, seperti tidak ditemukannya sirkulasi khusus untuk pejalan kaki. Walaupun beberapa bagian disepanjang jalan terdapat sikulasi khusus pejalan kaki, tetapi lebih banyak digunakan oleh pedangan kaki lima, sehingga pejalan kaki lebih memilih berjalan ditepi jalan raya.

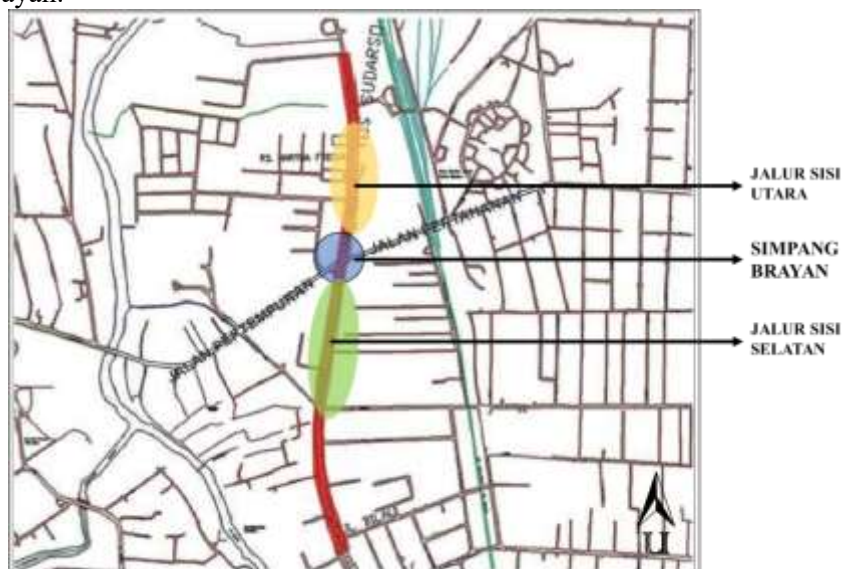
Dari permasalahan di atas maka perlu dilakukan kajian terhadap kondisi sirkulasi pejalan kaki di kawasan jalan Kl. Yos Sudarso kilometer 6,5 ini, sehingga didapatkan desain sirkulasi pejalan kaki yang nyaman dan sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 03/PRT/M/2014. Tentang Pedoman Perencanaan, Penyediaan, dan Pemanfaatan Prasarana dan Sarana Jaringan Pejalan Kaki di Kawasan Perkotaan.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini bertujuan mengkaji dan menganalisis fenomena yang terjadi pada jalur pejalan kaki di jalan Kl. Yos Sudarso kilometer 6,5. Teknik pengumpulan data dari penelitian kualitatif ini yaitu dengan pengamatan langsung di lapangan untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi. Metode deskriptif digunakan untuk memaparkan permasalahan yang didapat di lapangan, dianalisis sehingga dapat dirumuskan rekomendasi desain jalur pejalan kaki yang nyaman sesuai dengan standar pemerintah.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Lokasi penelitian berada disepanjang jalan Kl. Yos Sudarso kilometer 6,5 seperti diperlihatkan pada gambar 1. Terdiri dari jalur sisi Utara dan sisi Selatan dengan penghitungan jarak diawali dari persimpangan Brayan.



Gambar 1. Kawasan Penelitian  
Sumber : Rekonstruksi dari *google map*, 2022

Untuk memaksimalkan penelitian ini maka wilayah kajian dibatasi di sepanjang jalan Kl. Yos Sudarso, dengan jarak  $\pm 500$  meter dari persimpangan jalan,  $\pm 500$  meter ke arah Utara dan  $\pm 500$  meter ke arah Selatan. Seperti pernyataan Gehl (2010) dalam Hendrawan & Dwisusanto (2017) mengatakan bahwa radius 500 meter merupakan patokan ideal untuk besar kawasan dengan jarak tempuh yang sesuai bagi para pejalan kaki dan memiliki toleransi besaran yang terbatas, yaitu:

- a. 400-500 meter atau 5-6 menit ke pusat kota/titik pusat kawasan;

b. 800-1000 meter atau 10-12 menit ke stasiun/layanan transportasi umum.

Dari hasil pengamatan di sepanjang jalan Kl. Yos Sudarso kilometer 6,5, maka kondisi *existing* jalur pejalan kaki tidak tertata dan berfungsi dengan baik, hal ini dapat dilihat pada tabel 1 untuk sisi Selatan dan tabel 2 sisi Utara.

Tabel 1. Kondisi Existing Jalur Pejalan Kaki Arah Selatan

Kondisi Existing Arah Selatan dari Simpang Bypass (Sisi Selatan)	Kondisi Existing Arah Selatan dari Simpang Bypass (Sisi Utara)
<p>Kondisi jalur pejalan kaki sisi kanan pada Jln. Kl. Yos Sudarso kilometer 6,5 (Arah Selatan) jarak 130-230 meter dari simpang Bypass, memiliki ukuran 0,83 meter dengan lebar jalan 6,50 meter. Kondisi pedestrian merupakan kerucutan perahu dan tidak dapat dilalui dengan nyaman. Pejalan kaki tidak merasa nyaman berjalan di pedestrian tersebut. Terdapat beberapa pedagang kaki lima yang berada di jalur pejalan kaki.</p> 	<p>Pada sisi kiri jalan Kl. Yos Sudarso Km 6,5 (Arah Selatan) jarak 130-230 meter dari simpang Bypass, tidak terdapat pedestrian. Lebar jalan sama dengan sisi kanan 6,50 meter. Pejalan kaki berjalan pada tepi jalan raya.</p> 
<p>Kondisi sidewalk pejalan kaki baik pada sisi kanan Jln. Kl. Yos Sudarso Km 6,5 (Arah Selatan) jarak 230-400 meter dari simpang Bypass, belum memiliki pedestrian sehingga pejalan kaki berjalan pada tepi jalan raya.</p> 	<p>Kondisi sidewalk pejalan kaki baik pada sisi kiri Jln. Kl. Yos Sudarso Km 6,5 (Arah Selatan) jarak 230-400 meter dari simpang Bypass, belum memiliki pedestrian sehingga pejalan kaki berjalan pada tepi jalan raya.</p> 
<p>Kondisi pedestrian sisi kanan pada jalan Kl. Yos Sudarso Km 6,5 (Arah Selatan) jarak 400-500 meter dari simpang Bypass, memiliki ukuran 0,80 meter dengan lebar jalan 6,50 meter. Pedestrian tidak dalam keadaan baik (pengalihan kerucutan perahu). Pedestrian tidak dapat dilalui dengan nyaman oleh pejalan kaki dengan nyaman.</p> 	<p>Pada sisi kiri jalan Kl. Yos Sudarso Km 6,5 (Arah Selatan) jarak 400-500 meter dari simpang Bypass, tidak terdapat pedestrian sehingga pejalan kaki berjalan pada tepi jalan raya.</p> 

Sumber : Hasil survei, 2022

Tabel 2. Kondisi Existing Jalur Pejalan Kaki Arah Utara

Kondisi Existing Arah Utara dari Simpang Bypass (Sisi Selatan)	Kondisi Existing Arah Utara dari Simpang Bypass (Sisi Utara)
<p>Kondisi pedestrian pada jalan Kl. Yos Sudarso Km 6,5 (Arah Utara) jarak 130-230 meter dari simpang Bypass, lebar pejalan kaki sisi kanan memiliki ukuran 0,50 meter.</p> 	<p>Pedestrian sisi kiri jalan Kl. Yos Sudarso Km 6,5 (Arah Utara) jarak 130-230 meter dari simpang Bypass, memiliki ukuran 0,80 meter. Kondisi pedestrian dalam keadaan rusak. Pedestrian tidak dapat dilalui dengan nyaman oleh pejalan kaki tidak aman dan berbahaya.</p> 
<p>Kondisi pedestrian pada sisi kanan jalan Kl. Yos Sudarso Km 6,5 (Arah Utara) jarak 230-400 meter dari simpang Bypass) sebagian tidak terdapat pedestrian, sehingga pejalan kaki berjalan di tepi jalan raya. Tidak sebagian terdapat pedestrian dengan ukuran sidewalk pejalan kaki 1 meter, dan lebar jalan 6,50 meter.</p> 	<p>Pada pedestrian sisi kiri memiliki ukuran 1,50 meter. Kondisi pedestrian mengalami kerucutan sehingga pedestrian tidak dapat dilalui dengan nyaman oleh pejalan kaki. Pedestrian sisi kiri jalan Kl. Yos Sudarso Km 6,5 (Arah Utara) jarak 230-400 meter dari simpang Bypass memiliki ukuran sidewalk pejalan kaki 0,80 meter dengan lebar jalan 6,50 meter. Kondisi pedestrian merupakan kerucutan sehingga tidak terdapat dengan baik. Pejalan kaki tidak merasa nyaman berjalan pada pedestrian tersebut.</p> 
<p>Kondisi pedestrian pada sisi kanan jalan Kl. Yos Sudarso Km 6,5 (Arah Utara) jarak 400-500 meter dari simpang Bypass, memiliki ukuran 1,50 meter dengan lebar jalan 6,50 meter. Kondisi sidewalk pejalan kaki tidak dalam keadaan baik.</p> 	<p>Pedestrian pada sisi kiri jalan Kl. Yos Sudarso Km 6,5 (Arah Utara) jarak 400-500 meter dari simpang Bypass memiliki ukuran 0,80 meter dengan lebar jalan 6,50 Meter. Kondisi sidewalk pejalan kaki merupakan kerucutan sehingga pedestrian tidak terdapat dan pejalan kaki merasa tidak nyaman berjalan di pedestrian.</p> 

Sumber : Hasil survei, 2022

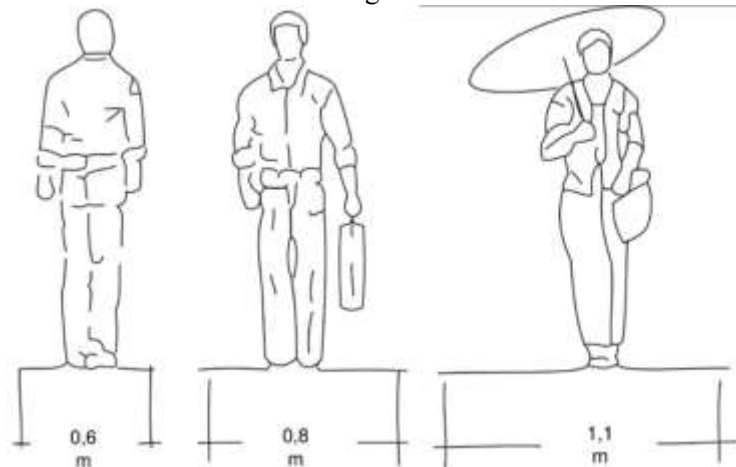
Kenyamanan jalur pejalan kaki dapat berkurang akibat sirkulasi yang tidak tertata dengan benar, misalnya kurang adanya kejelasan sirkulasi, tidak jelasnya pembagian ruang dan fungsi ruang, antara sirkulasi pejalan kaki dengan sirkulasi kendaraan bermotor. Seperti tertuang dalam Peraturan Menteri PU No. 3 Tahun 2014, Bab 3, huruf (a) ; Kebutuhan ruang jalur pejalan kaki untuk berdiri dan berjalan dihitung berdasarkan dimensi tubuh manusia. Dimensi tubuh yang lengkap berpakaian adalah 45 cm untuk tebal tubuh sebagai sisi pendeknya dan 60 cm untuk lebar bahu sebagai sisi panjangnya.

Berdasarkan Peraturan Menteri PU No. 3 Tahun 2014 untuk perhitungan dimensi tubuh manusia, kebutuhan ruang minimum pejalan kaki adalah sebagai berikut:

1. tanpa membawa barang dan keadaan diam yaitu 0,27 m<sup>2</sup>;
2. tanpa membawa barang dan keadaan bergerak yaitu 1,08 m<sup>2</sup>; dan
3. membawa barang dan keadaan bergerak yaitu antara 1,35 m<sup>2</sup> -1,62 m<sup>2</sup>.



Berdasarkan kebutuhan ruang perorang secara individu, membawa barang dan kegiatan berjalan bersama di Jl. Yos Sudarso (Sisi Selatan) menurut aktifitas yang dominan adalah bekerja, berdasarkan standar dari Permen No. 3 tahun 2014 adalah sebagai berikut :



**Gambar 2. Aktivitas pada Jalur Pejalan Kaki Jl. Yos Sudarso (Sisi Selatan)**

*Sumber : Lampiran PerMen PU No 3 Tahun 2014*

Dari gambar 2, seorang berjalan kaki menggunakan payung dengan lebar pedestrian 1,1 meter dan seorang membawa barang dan berjalan kaki biasa dengan lebar pedestrian 0,8 dan 0,6 Meter.

**Tabel 3. Analisis Jalur Sirkulasi Pejalan Kaki Arah Selatan**

Jumlah Orang	Data	Permen PU No.3/2014	Teori	Hasil
	Jarak 100-200 meter			
3	Lebar Kanan 1,8 m	1 Orang berjalan 0,6 m	1 orang 60 cm	Maka lebar jalur sirkulasi pejalan kaki yang direncanakan 3 m
	Lebar Kiri 2,5 m	1 Orang membawa barang 0,8 m	2 orang 120 cm	
	Lebar Jalan 6,5 m	1 orang membawa payung 1,1 m	3 orang 180 cm	
	Jarak 200-400 meter			
3	Lebar Kanan 1,8 m	1 Orang berjalan 0,6 m	1 orang 60 cm	Maka lebar jalur sirkulasi pejalan kaki yang direncanakan 3 m
	Lebar Kiri 2,5 m	1 Orang membawa barang 0,8 m	2 orang 120 cm	
	Lebar Jalan 6,5 m	1 orang membawa payung 1,1 m	3 orang 180 cm	
	Jarak 400-500 meter			
3	Lebar Kanan 1,8 m	1 Orang berjalan 0,6 m	1 orang 60 cm	Maka lebar jalur sirkulasi pejalan kaki yang direncanakan 3 m
	Lebar Kiri 2,5 m	1 Orang membawa barang 0,8 m	2 orang 120 cm	
	Lebar Jalan 6,5 m	1 orang membawa payung 1,1 m	3 orang 180 cm	

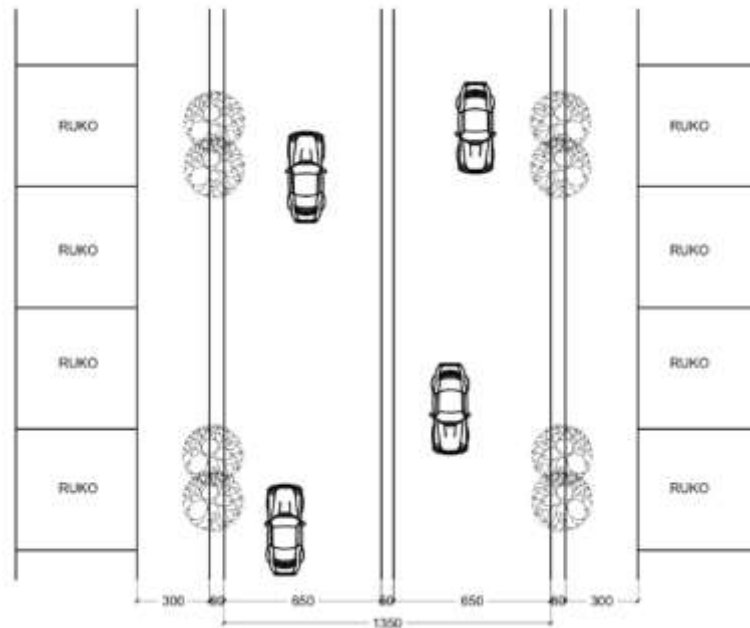
Sumber : Hasil Analisis

Kondisi ukuran existing jalur pejalan kaki berdasarkan jaraknya adalah sebagai berikut:

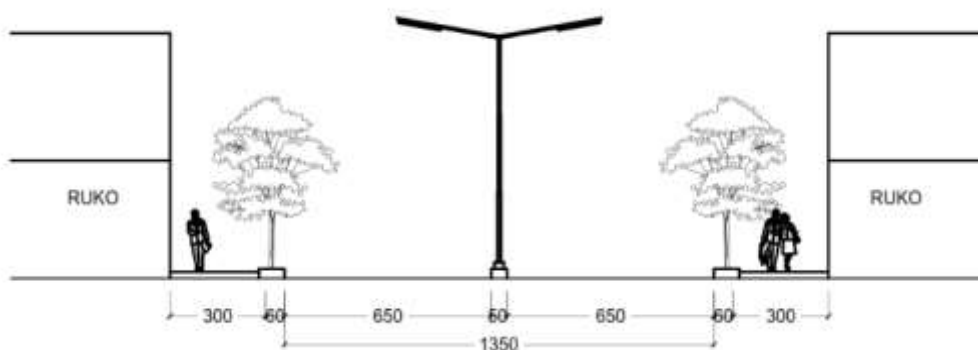
- Jarak dari 100-200 Meter sirkulasi pejalan kaki pada sisi kanan memiliki ukuran 1,8 meter dan sisi kiri memiliki ukuran 2,5 Meter dan total lebar jalan 13 meter tanpa pulau jalan.
- Jarak dari 200-300 Meter sirkulasi pejalan kaki pada sisi kanan memiliki ukuran 1,8 Meter dan sisi kiri memiliki ukuran 2,5 Meter dan total lebar jalan 13 meter tanpa pulau jalan.

- c. Jarak dari 300-400 Meter sirkulasi pejalan kaki pada sisi kanan memiliki ukuran 2,5 Meter dan sisi kiri memiliki ukuran 2,5 Meter dan total lebar jalan 13 meter tanpa pulau jalan.
- d. Jarak dari 400-500 Meter sirkulasi pejalan kaki pada sisi kanan memiliki ukuran 1,8 Meter dan sisi kiri memiliki ukuran 2,5 Meter dan total lebar jalan 13 meter tanpa pulau jalan.

Berdasarkan kebutuhan ruang perorang secara individu, membawa barang dan kegiatan berjalan bersama di Jl. Yos Sudarso (Sisi Selatan) menurut aktivitas yang dominan disepanjang jalan adlaah berjualan, bekerja dan berbelanja. Berdasarkan standar dari Permen No. 3 tahun 2014 maka ukuran jalur pejalan kaki yang sesuai dengan fungsi dan kenyamanan pejalan kaki pada sisi Selatan adalah 3 meter. Pembebasan lahan dan penertiban pedagang kaki lima perlu ditindak tegas agar pejalan kaki merasa aman dan nyaman berjalan di jalur pejalan kaki.

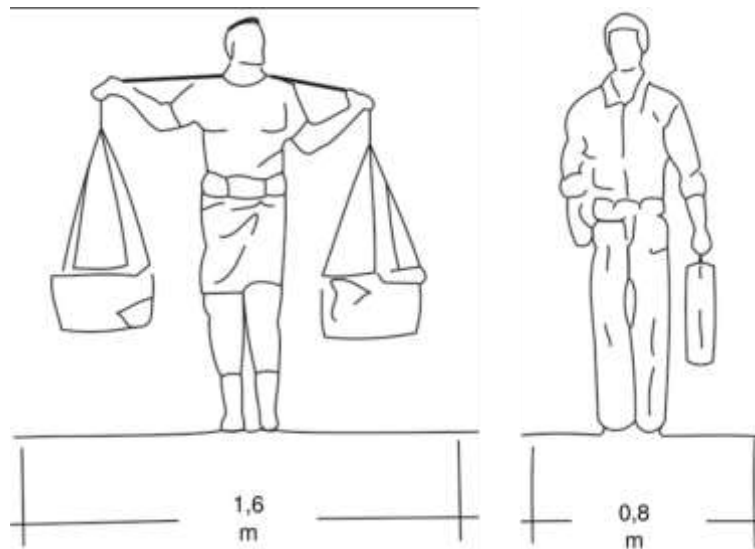


**Gambar 3. Ilustrasi Sirkulasi Pejalan Kaki di Jl. Yos Sudarso (Sisi Selatan)**



**Gambar 4. Ilustrasi Potongan Sirkulasi Pejalan Kaki di Jl. Yos Sudarso (Sisi Selatan)**

Berdasarkan kebutuhan ruang perorang secara individu, membawa barang sebagai kegiatan berjalan bersama di Jl. Yos Sudarso (Sisi Utara) menurut aktifitas yang terjadi adalah sebagai berikut :



**Gambar 5. Aktivitas pada Sirkulasi Pejalan Kaki di Jl. Yos Sudarso (Sisi Utara)**

*Sumber : Lampiran Permen PU No 3 Tahun 2014*

Dari gambar 5 aktivitas yang terjadi di pasar tradisional sehingga seorang berjalan kaki membawa barang dengan lebar sirkulasi pejalan kaki 1,6 meter dan seorang membawa barang lainnya dengan lebar sirkulasi 0,8 meter.

**Tabel 4. Analisis Jalur Sirkulasi Pejalan Kaki Arah Utara**

Jumlah Orang	Data	Permen PU	Teori	Hasil
	Jarak 100-200 meter			
2	Lebar Kanan 1,5 m	1 Orang membawa tas 0,8 m	1 orang 120 cm	Maka lebar jalur sirkulasi pejalan kaki yang direncanakan 3 m
	Lebar Kiri 2,5 m	1 Orang membawa barang 1,6 m	2 orang 180 cm	
	Lebar Jalan 6,5 m			
	Jarak 200-400 meter			
2	Lebar Kanan 1,8 m	1 Orang membawa tas 0,8 m	1 orang 120 cm	Maka lebar jalur sirkulasi pejalan kaki yang direncanakan 3 m
	Lebar Kiri 2,5 m	1 Orang membawa barang 1,6 m	2 orang 180 cm	
	Lebar Jalan 6,5 m			
	Jarak 400-500 meter			
2	Lebar Kanan 1,8 m	1 Orang membawa tas 0,8 m	1 orang 120 cm	Maka lebar jalur sirkulasi pejalan kaki yang direncanakan 3 m
	Lebar Kiri 2,5 m	1 Orang membawa barang 1,6 m	2 orang 180 cm	
	Lebar Jalan 6,5 m			

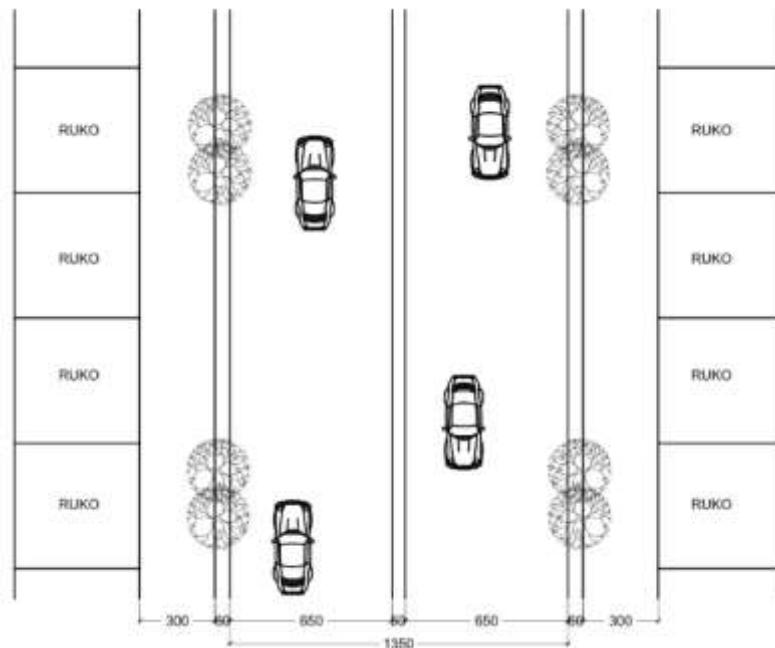
Sumber : Hasil Analisis

Kondisi ukuran existing jalur pejalan kaki berdasarkan jaraknya pada sisi Utara adalah sebagai berikut:

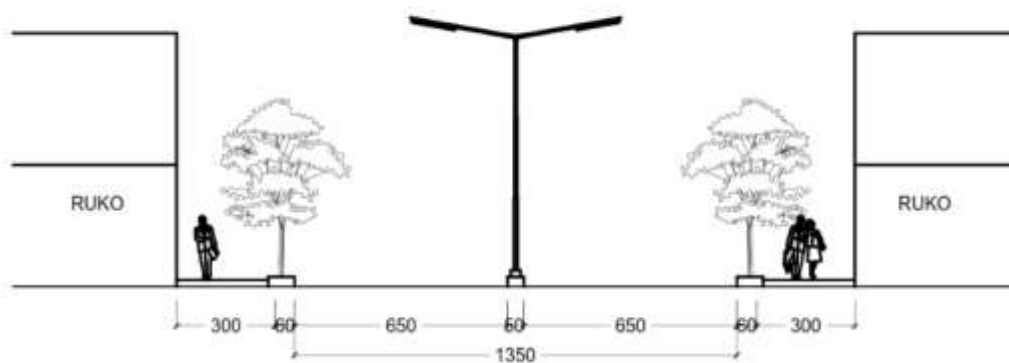
- a. Jarak dari 100-300 meter sirkulasi pejalan kaki pada sisi kanan memiliki ukuran 1,5 meter dan sisi kiri memiliki ukuran 2,5 meter dan total lebar jalan 13 meter tanpa pulau jalan.

- b. Jarak dari 300-500 meter sirkulasi pejalan kaki pada sisi kanan memiliki ukuran 1,8 meter dan sisi kiri memiliki ukuran 2,5 meter dan total lebar jalan 13 meter tanpa pulau jalan.

Berdasarkan analisa di atas maka dapat disimpulkan, pada sisi Utara harus direncanakan jalur pejalan kaki yang sesuai dengan standar Permen PU, no. 03 Tahun 2014, maka ukuran jalur pejalan kaki yang sesuai dengan fungsi dan kenyamanan bagi pejalan kaki pada jalan Kl. Yos Sudarso (sisi Utara) adalah 3 meter. Hal ini juga ditinjau dari aktivitas pejalan kaki di sepanjang jalan sisi Utara, yang didominasi oleh aktivitas berjualan dan berbelanja. Penertiban pedagang kaki lima dan pedang sayuran yang berada di jalur pejalan kaki harus ditindak tegas, agar jalur pejalan kaki dapat berfungsi dengan baik dan pejalan kaki merasa aman dan nyaman.



**Gambar 6. Rekomendasi Sirkulasi Pejalan Kaki di Jl. Yos Sudarso (Sisi Utara)**

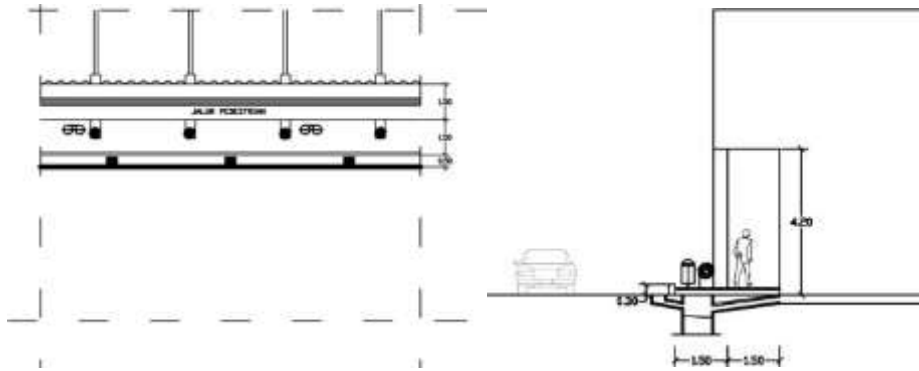


**Gambar 7. Sirkulasi Pejalan Kaki di Jl. Yos Sudarso (Sisi Utara)**

Berikut ini beberapa alternatif rancangan untuk jalur sirkulasi di jalan Kl. Yos Sudarso kilometer 6,5.

- a. Alternatif jalur pejalan kaki untuk Garis Sempadan Bangunan (GSB) nol.

Untuk jalur yang tidak memiliki garis sempadan bangunan maka alternatif yang disarankan adalah dengan meletakkan jalur sirkulasi langsung berdampingan dengan ruko-ruko dalam bentuk koridor.



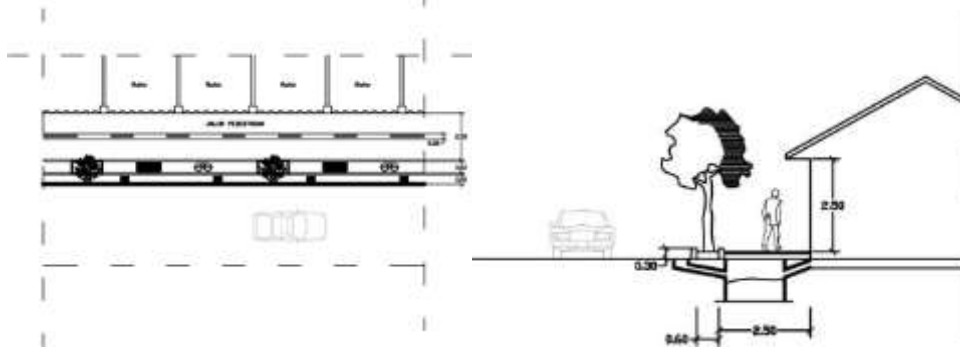
**Gambar 8. Alternatif Sirkulasi Pejalan Kaki untuk GSB nol**  
 Sumber : Ilustrasi Zulham dkk



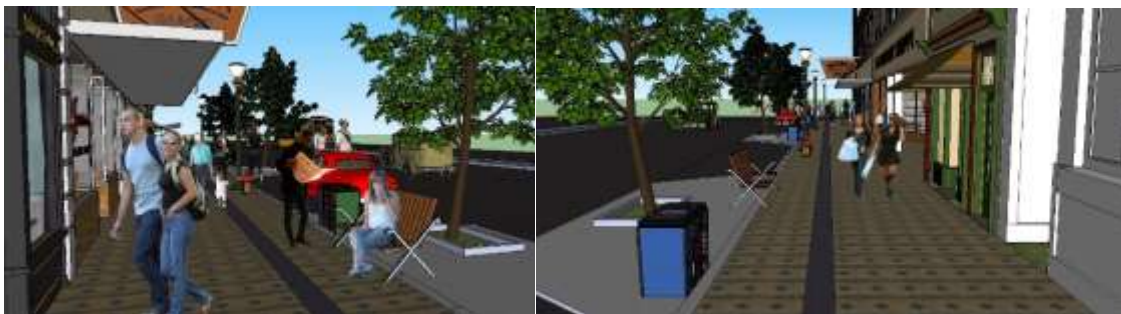
**Gambar 9. Ilustrasi Situasi Sirkulasi Pejalan Kaki untuk GSB nol**  
 Sumber : Ilustrasi Zulham dkk

b. Alternatif jalur pejalan kaki yang memiliki GSB

Untuk jalur yang memiliki GSB yang tidak cukup lebar, maka jalur sirkulasi pejalan kaki yang disarankan adalah dengan meletakkan jalur langsung berdampingan dengan ruko-ruko, memanfaatkan sebagian dari halaman ruko. Lebar jalur pejalan kaki 2,50 meter.



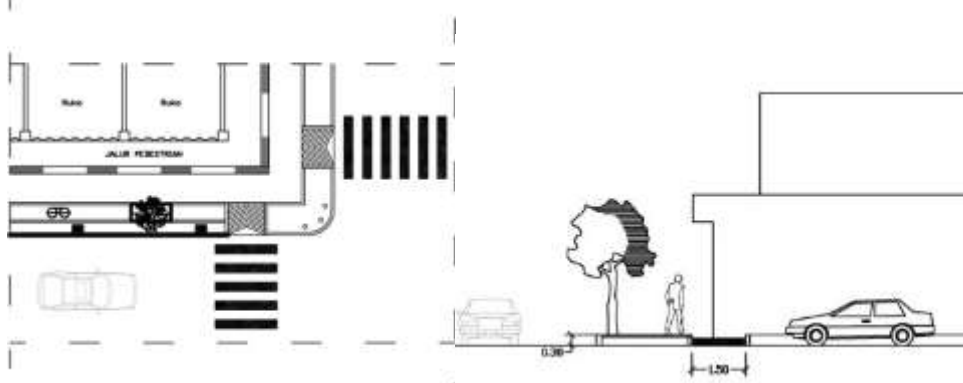
**Gambar 10. Alternatif Sirkulasi Pejalan Kaki Memiliki GSB**  
 Sumber : Ilustrasi Zulham dkk



**Gambar 11. Ilustrasi Situasi Sirkulasi Pejalan Kaki Memiliki GSB**  
 Sumber : Ilustrasi Zulham dkk

c. Alternatif jalur pejalan kaki dipersimpangan

Untuk jalur pejalan kaki dipersimpangan, disarankan dilengkapi dengan zebra cross untuk menyebrang.



**Gambar 12. Alternatif Sirkulasi Pejalan Kaki di Persimpangan**

Sumber : Ilustrasi Zulham dkk



**Gambar 13. Ilustrasi Situasi Sirkulasi Pejalan Kaki di Persimpangan**

Sumber : Ilustrasi Zulham dkk

#### 4. Kesimpulan

Hasil kajian jalur pejalan kaki di jalan Kl. Yos Sudarso kilometer 6,5 ditemukan bahwa jalur tersebut belum memenuhi syarat-syarat sebagai jalur pejalan kaki. Jalur pejalan kaki belum optimal berfungsi bagi pejalan kaki bergerak dengan aman dan nyaman. Selain kondisi jalur yang tidak sesuai dengan standar Permen PU, no. 03 Tahun 2014, pada jalur pejalan kaki juga difungsikan sebagai tempat pedang kaki lima, sehingga terdapat bagian-bagian yang tertutup oleh dagangan. Untuk itu perlu dilakukan penataan jalur pejalan kaki di jalan Kl. Yos Sudarso kilometer 6,5 serta penertiban pedagang yang berjualan di jalur tersebut.

#### Referensi

- Anggriani, N. (2009). *Pedestrian Ways dalam Perancangan Kota*. Yayasan Humaniora.
- Hendrawan, C., & Dwisusanto, Y. B. (2017). Konsep Active Living dalam Perancangan Jalur Pedestrian. *ARTEKS*, 2(2), 15–32.
- Kementerian Pekerjaan Umum, & Perumahan, R. (2018). Pedoman Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil: Perencanaan Teknis Fasilitas Pejalan Kaki. In *Kementerian PUPR*.
- Lynch, K. (1960). *The Image of the City*. MIT Press, Massachusetts.
- Nuraini, C., Thamrin, H., & Nasution, M. F. H. (2020). Variasi Jenis Kegiatan Penyalahgunaan Fungsi Trotoar Di Kota Medan. *Saintek ITM*, 33, 9–19. <http://ejurnal.saintekjournalitm.com/index.php/JSaintekITM/article/view/88>
- Ridwan, N., Fuady, M., & Zahriah. (2018). *JALUR PEJALAN KAKI DI KAWASAN KAMPUS UNIVERSITAS SYIAH KUALA*. 1, 10–22.
- Syoufa, A. (2017). Tinjauan Tingkat Kenyamanan Dan Keamanan Pejalan Kaki Pada Desain Trotoar Jalan Margonda Raya Depok Dengan Jalan Padjajaran Bogor. *Jurnal Desain Konstruksi*, 16(2), 142–150.
- Umaroh, J. M., Maulana, F. A., & Widyandini, W. (2020). Redesign the Pedestrian Path

Hr.Boenyamin Purwokerto With the Concept of Activity Living Dengan Konsep Activity Living. *Teodolita (Media Komunikasi Ilmiah Di Bidang Teknik)*, 21(1), 15–24.

# Pengaruh Pemodelan Jumlah Kutub Terhadap Kecepatan Rotor Pada Generator

Yoga Tri Nugraha<sup>1</sup>, Muhammad Irwanto<sup>2</sup>, Dewi Sholeha<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi dan Ilmu Komputer, Universitas Prima Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Dharma Agung

yogatrinugraha@unprimdn.ac.id

**Abstrak.** Pada generator sinkron, jumlah kutub sangatlah mempengaruhi kinerja dari kecepatan rotor. Sehingga, frekuensi yang dihasilkan pada generator sinkron juga sangat dipengaruhi oleh kecepatan putaran rotor dan jumlah kutub magnet yang terdapat pada generator. Jika beban generator berubah, akan mempengaruhi kecepatan rotor generator. Pemodelan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu membuat jumlah kutub permanen pada generator sebanyak 8 kutub. Hasil pengujian yang didapatkan pada generator medan magnet permanen 8 kutub memiliki nilai titik jenuh berada pada beban sebesar 40 Ohm dan 85 Ohm dengan menghasilkan arus sebesar 0,89 A.

## 1. Pendahuluan

Generator adalah alat yang dapat menghasilkan listrik. Alternator, generator arus bolak-balik, dan generator sinkron adalah nama umum untuk generator arus bolak-balik. Dalam dunia industri, alat ini sering digunakan untuk menggerakkan beberapa mesin yang digerakkan oleh arus listrik. Suatu jenis mesin listrik yang dikenal sebagai generator sinkron (alternator) mengubah energi mekanik menjadi energi listrik untuk menghasilkan tegangan bolak-balik. Energi listrik berasal dari induksi elektromagnetik yang terjadi di kumparan stator dan rotor, sedangkan energi mekanik berasal dari kumparan rotor. rotasi, yang digerakkan oleh penggerak utama. Kecepatan dan frekuensi generator dari gaya gerak listrik induksi yang dihasilkan akan dipengaruhi oleh jumlah kutub generator. Kecepatan putar rotor dan jumlah kutub magnet generator memiliki pengaruh yang signifikan terhadap frekuensi generator sinkron. Kecepatan rotor generator akan berubah jika beban pada generator berubah. Frekuensi generator akan dipengaruhi secara langsung oleh perubahan kecepatan rotor ini. Kecepatan putaran rotor harus tetap konstan jika frekuensi generator diantisipasi tetap konstan. Besarnya arus penguat yang masuk ke kumparan medan rotor dapat mempengaruhi kekuatan medan elektromagnetik. Akibatnya, besar kecilnya tegangan eksitasi secara langsung mempengaruhi besarnya tegangan AC yang dihasilkan.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1 Generator

Generator adalah mengubah energi mekanik menjadi energi listrik, generator merupakan sumber tegangan listrik. Generator beroperasi berdasarkan induksi elektromagnetik, di mana sebuah kumparan diputar dalam medan magnet untuk menghasilkan ggl induksi. Ada dua bagian utama pada



generator: bagian stasioner (stator) dan bagian yang bergerak (rotor). Poros generator, yang berputar di tengah stator, terhubung ke rotor. Poros generator biasanya diputar oleh gaya eksternal, yang dapat berasal dari turbin, baik turbin uap atau turbin air, sebelum dihasilkan arus listrik.

## 2.2 Magnet Permanen

Suatu benda dengan medan magnet disebut magnet atau magnet. Kata Yunani "magnet", yang berarti "batu Magnesia", adalah asal kata "magnet". Magnesia adalah nama daerah kuno di Yunani yang sekarang Manisa dan terletak di Turki. Batu magnet telah ditemukan di sana sejak zaman kuno. Saat ini, bahan dengan medan magnet disebut magnet. Magnet non permanen atau magnet permanen dapat digunakan untuk mewakili bahan tersebut. Hampir semua magnet yang digunakan saat ini adalah terbuat dari magnet. Setiap magnet memiliki dua kutub: kutub selatan, atau selatan/S, dan kutub utara, atau utara/N. Sepotong kecil magnet akan tetap memiliki dua kutub meskipun dipotong-potong. Hal-hal lain dapat ditarik ke magnet. Bahan logam, khususnya, bahkan lebih kuat tertarik daripada benda lain. Namun, tidak semua logam menarik magnet dengan cara yang sama. Baja dan besi adalah dua contoh bahan yang menarik magnet dengan kuat. Namun, cair oksigen adalah contoh bahan dengan daya tarik magnet rendah. Tesla adalah satuan sistem metrik untuk intensitas magnet dalam Satuan Internasional (SI), dan weber adalah satuan SI untuk fluks magnet total. Satu tesla, atau satu weber/m<sup>2</sup>, berpengaruh pada satu meter persegi. Sebuah gulungan kawat adalah bu blok ilding dari elektromagnet. Ketika arus listrik diterapkan padanya, itu berubah menjadi magnet dan tetap seperti itu bahkan jika tidak ada arus yang diterapkan. Medan magnet koil ditingkatkan secara signifikan ketika dililitkan di sekitar inti yang terbuat dari bahan feromagnetik "lunak" seperti baja. momen magnet atau sebaliknya, fluks magnet total yang dihasilkan digunakan untuk mengukur kekuatan magnet secara keseluruhan. Magnetisasi suatu zat adalah ukuran kekuatan lokal magnet pada zat tersebut. Magnet permanen ini tidak menghasilkan kehilangan daya dan tidak memiliki kumparan penguat. Magnet permanen neodymium terbuat dari bahan feromagnetik dengan loop histeresis besar yang terbuat dari bahan keras. Ada sedikit pengaruh yang diinduksi secara eksternal pada magnet di histeresis lebar lingkaran.

## 2.3 Magnet Neodymium

Magnet neodymium, juga disebut sebagai magnet NdFeB, magnet NIB, atau magnet Neo, adalah yang paling sering digunakan di sektor industri. Struktur kristal tetragonal NdFe<sub>14</sub>B dibentuk oleh kombinasi neodymium, besi, dan boron dalam hal ini magnet permanen, yang terbuat dari campuran magnet tanah jarang. Karena ketahanannya yang sangat tinggi terhadap hilangnya sifat magnet, magnet neodymium adalah magnet terkuat yang tersedia secara komersial untuk aplikasi teknologi. Selain itu, magnet ini memiliki potensi untuk menyimpan magnet dengan lebih baik energi dari magnet samarium kobalt.

## 2.4 Daya Aktif

Daya yang dimanfaatkan atau diserap menjadi energi aktual disebut sebagai daya aktif. Daya aktif yang harus dibayar oleh pelanggan adalah daya yang tercatat pada kwh meter di rumah. Watt (W) adalah satuan dari ini daya aktif. Berikut adalah persamaan sistematis pada daya aktif (*active power*) :

$$P = V \times I \times \cos \phi \text{ (1 Fasa) ..... 1}$$

$$P = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos \phi \text{ (3 Fasa) ..... 2}$$

Dimana:

P = *Active Power* (Watt);

V = *Voltage* (Volt);

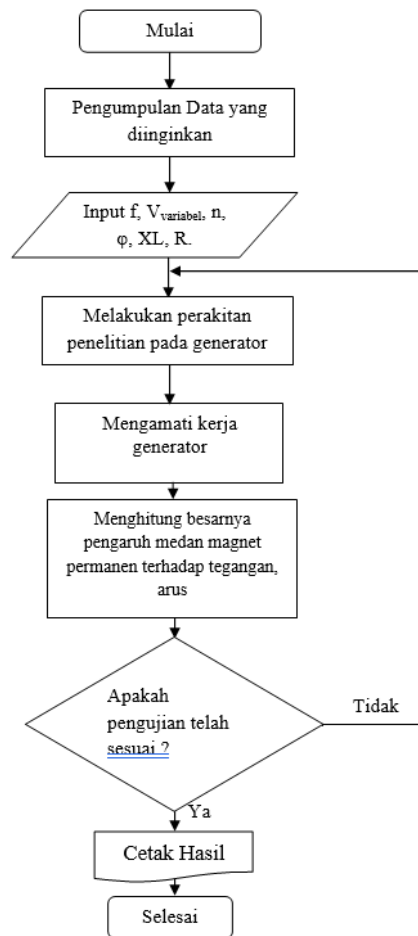
I = *Current* (A);

Cos  $\phi$  = *Phase angle*;

$\sqrt{3}$  = *3 phase*.

### 3. Metode

Proses pelaksanaan penelitian akan digambarkan sebagai berikut:



**Gambar 1. Flowchart Penelitian**

### 4. Hasil dan Pembahasan

Pengujian medan magnet dengan menggunakan delapan kutub.

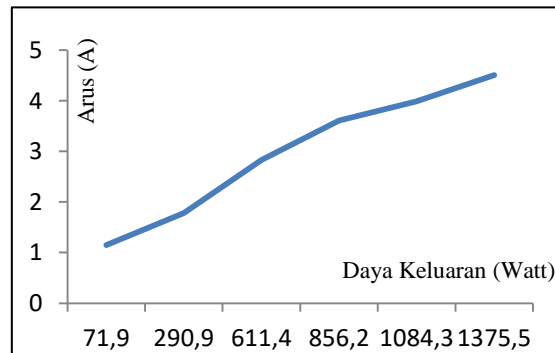
#### a. Pengujian Tanpa Beban

Hasil dari pengujian generator dengan menggunakan delapan kutub dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1. Hasil Pengujian Generator Tanpa Beban**

Pengujian ke	Putaran (rpm)	Tegangan (V) Out	Iout Generator (A)	Pout Generator (Watt)
1	475	65,8	1,15	71,9
2	850	151,4	1,78	290,9
3	1235	207,2	2,83	611,4
4	1675	250,3	3,61	856,2
5	2085	279,5	3,99	1084,3
6	2340	313,4	4,51	1375,5

Nilai daya keluaran generator telah diukur menggunakan data pada tabel di atas. Saat pengujian tanpa beban, tidak perlu mencari nilai daya keluaran generator. Dan adapun untuk melihat hasil pengaruh pemodelan jumlah kutub pada generator dengan tanpa beban dapat dilihat pada gambar 2.



**Gambar 2. Grafik Perbandingan *Current* Terhadap *Output Power***

Pada gambar 2 diatas terlihat bahwa daya keluaran yang dihasilkan oleh generator medan magnet permanen delapan kutub selama pengujian kelima, khususnya pada nilai 2340 putaran, adalah nonlinier.

b. Dengan Beban

Hasil dari pengujian generator dengan menggunakan delapan kutub dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2. Data Hasil Penelitian Dengan Beban**

Pengujian ke	Beban (Ohm)	Tegangan (Vout)	Cos $\phi$	Iout Generator (A)	Putaran (rpm)
1	85	103,2	0,93	0,19	1190
2	70	137,4	0,93	0,29	1376
3	55	161,2	0,95	0,38	1491
4	40	169,2	0,95	0,46	1680
5	35	184,1	0,95	0,69	1765
6	20	211,3	0,97	0,79	2135

Dari data tabel diatas, bahwa nilai daya keluaran generator sebagai berikut:

Pengujian ke 1

$$P_{out} = V_{out} \times I_{out} \times \cos \phi$$

$$P_{out} = 103,2 \times 0,19 \times 0,93$$

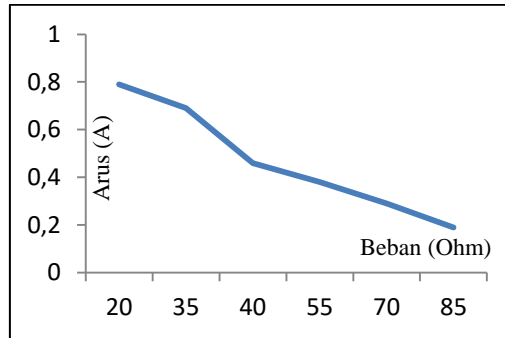
$$P_{out} = 18,24 \text{ Watt}$$

Untuk perhitungan pengujian ke dua sampai ke enam akan disajikan dalam bentuk tabel 3.

**Tabel 3. Daya Keluaran Generator**

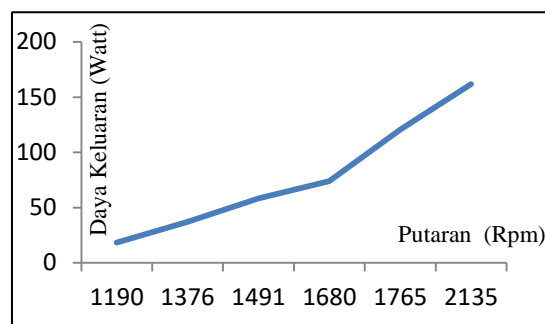
Pengujian ke	Beban (Ohm)	Daya Keluaran (Watt)
1	85	18,24
2	70	37,06
3	55	58,20
4	40	73,94
5	35	120,70
6	20	161,92

Selain itu, pemodelan generator bermuatan delapan kutub dapat dilihat pada perbandingan efek pemodelan medan magnet dapat terlihat pada gambar 3 dan gambar 4.



**Gambar 3. Grafik Perbandingan Arus Terhadap Beban**

Pada gambar 3 diatas terlihat bahwa generator medan magnet permanen delapan kutub menyebabkan nonlinier arus selama pengujian dan terjadi pada saat beban 40 Ohm.



**Gambar 4. Grafik Perbandingan Putaran Terhadap Daya Keluaran**

Pada gambar 4 diatas terlihat bahwa daya keluaran yang dihasilkan generator medan magnet permanen delapan kutub selama uji beban adalah nonlinier pada saat beban 35 Ohm.

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang dilakukan pada penelitian ini, maka kesimpulannya yaitu pemodelan kutub pada sebuah generator yang berjumlah sebanyak delapan kutub memiliki nilai titik jenuh berada pada beban sebesar 40 Ohm dan 85 Ohm dengan arus yang dihasilkan sebesar 0,89 A. Sehingga, jumlah kutub pada generator menentukan kinerja dari sebuah generator tersebut.

## Daftar Pustaka

- [1] A. M. Amalia, "Pengaruh Kuat Medan Magnet Dan Kecepatan Rotor Terhadap Tegangan Yang Dihasilkan Generator Arus Bolak-Balik LeyBold TPS 2.5," 2010.
- [2] S. Armansyah, "Pengaruh Penguatan Medan Generator Sinkron Terhadap Tegangan Terminal," *J. Tek. Elektro UISU*, vol. 1, no. 3, pp. 48–55, 2016.
- [3] T. H. Mulud, "Pengaruh Magnet Permanen Sebagai Penguat Medan Magnet Pada Pembangkit Tenaga Listrik," *Pros. SNST*, no. 2011, pp. 17–22, 2014.
- [4] R. Rimbawati, P. Harahap, and K. U. Putra, "Analisis Pengaruh Perubahan Arus Eksitasi Terhadap Karakteristik Generator (Aplikasi Laboratorium Mesin-Mesin Listrik Fakultas Teknik-Umsu)," *RELE (Rekayasa Elektr. dan Energi) J. Tek. Elektro*, vol. 2, no. 1, pp. 37–44, 2019, doi: 10.30596/rele.v2i1.3647.
- [5] A. Indriani, "Analisis Pengaruh Variasi Jumlah Kutub dan Jarak Celah Magnet Rotor Terhadap Performan Generator Sinkron Fluks Radial," *J. Rekayasa dan Teknol. Elektro*, vol. 9, no. 2, 2015.
- [6] A. P. Dermawan, "Komparasi Fluks Magnetik Orbital Elektro Motor Tipe Cincin Terhadap Radial Elektro Motor Berbasis Software Magnet," *Unnes*, 2019.

- [7] H. Asyari *et al.*, “Pengaruh Perbandingan Konstruksi Stator Terhadap Tegangan Keluaran Generator Linier,” *Emitor*, vol. 16, no. 1, pp. 32–42, 2016.
- [8] M. Bahrullah, M. H. Basri, A. Herlina, and B. Indarto, “Perancangan Generator 3 Phase Pada Gravitation Water Vortex Power Plant (GWVPP),” *Elemen*, vol. 7, no. 1, pp. 46–53, 2020.

# Penerapan Metode Forecasting dalam Menentukan Jumlah Siswa Baru Menggunakan Algoritma Simple Linear Regression

**Tajrin, Maikel**

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi dan Ilmu Komputer, Universitas Prima Indonesia

tajrin@unprimdn.ac.id

**Abstrak.** Penerimaan siswa baru merupakan kegiatan sekolah untuk merekrut calon siswa baru yang terjadi rutin setiap tahunnya bahkan di pertengahan tahun mengajar. Madrasah Tsanawiyah (MTs) Al-Ittihadiyah adalah sekolah yang berada pada naungan Kementerian Agama. Dimana setiap tahun sekolah selalu menerima siswa baru dalam jumlah yang cukup besar sekitar 300 orang. Hal ini mengakibatkan pihak sekolah selalu kesulitan dalam hal menyiapkan sarana prasarana seperti ruangan kelas dan guru-guru karena peningkatan jumlah siswa baru bertambah setiap tahunnya. Hal ini akan terjadi secara berulang pada sekolah dari tahun ketahun. Sehingga akan menjadi akumulasi data setiap tahunnya untuk membantu mentransformasikan data menjadi suatu informasi data menjadi suatu informasi yang berguna. Jumlah data yang banyak ini membuka peluang untuk menghasilkan informasi yang berguna bagi sekolah. Sementara para pelaku bisnis memiliki kebutuhan untuk memanfaatkan gudang data yang dimilikinya, para peneliti melihat peluang itu untuk melahirkan sebuah teknologi baru yang menjawab kebutuhan ini.

## 1. Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Teknologi data mining merupakan salah satu alat bantu untuk penggalian data pada basis data berukuran besar dan dengan spesifikasi tingkat kerumitan yang telah banyak di gunakan pada banyak domain aplikasi seperti perbankan, maupun bidang telekomunikasi[1]-[4]. Data mining yang di bangun menggunakan metode Forecasting yang bertujuan untuk memprediksi jumlah calon siswa baru yang di rekrut tahun yang akan datang.

Forecasting suatu proses memperkirakan secara sistematis tentang suatu yang paling mungkin terjadi di masa depan berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang yang dimiliki, agar kesalahan dapat di perkecil. Prediksi tidak harus memberikan jawaban secara pasti melainkan berusaha untuk mencari jawaban sedekat mungkin yang akan terjadi[5]-[7]. Ada beberapa algoritma data mining Forecasting yang banyak di gunakan salah satunya ialah algoritma Simple Linear Regression.

Simple Linear Regression merupakan algoritma prediksi yang menggunakan garis lurus untuk menggambarkan hubungan diantara dua variabel atau lebih. Variabel tersebut terbagi atas dua jenis yaitu variabel pemberi pengaruh dan variabel terpengaruh. Variabel pemberi pangaruh dapat dianalogikan sebab, sementara variabel terpengaruh merupakan akibat. Informasi yang dihasilkan dari data mining dengan Linear Regression bisa dijadikan sebagai dasar untuk pengambilan keputusan dan Linear Regression ini dipilih karena sederhana, cepat dan sangat akurat[8]-[11].

### 1.2 Perumusan Masalah

Adapun yang menjadi perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana sistem ini memprediksi jumlah calon siswa baru yang akan datang?
2. Bagaimana menganalisa pola prediksi siswa baru menggunakan algoritma Simple Linear Regression?
3. Bagaimana penerapan algoritma Simple Linear Regression menggunakan Metode Forecasting untuk mengetahui jumlah calon siswa baru yang akan di rekrut?

### 1.3 Batasan Masalah

Adapun yang menjadi batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini khusus membahas tentang jumlah penerimaan siswa baru pada MTs. Al-Ittihadiyah
2. Data yang digunakan ialah data siswa sebagai sumber, merupakan data yang diambil di MTs. Al-Ittihadiyah.
3. Algoritma Simple Linear Regression menggunakan Metode Forecasting yaitu algoritma dan metode yang digunakan untuk mempercepat proses penentuan hasil keputusan.

### Daftar Pustaka

1. I. Wahyudi, S. Bahri, and P. Handayani, "Aplikasi Pembelajaran Pengenalan Budaya Indonesia," vol. V, no. 1, pp. 135–138, 2019, doi: 10.31294/jtk.v4i2.
2. S. Isnanto *et al.*, "PENERAPAN DATA MINING PADA PENERIMAAN MAHASISWA BARU DENGAN ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING," vol. 4, pp. 158–167, 2021.
3. S. Isnanto *et al.*, "PENERAPAN DATA MINING PADA PENERIMAAN MAHASISWA BARU DENGAN ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING," vol. 4, pp. 158–167, 2021.
4. C.Pradeepkumar and S.Loganathan, "Penerapan Metode Asosiasi Menggunakan Algoritma Apriori Pada Aplikasi Pola Belanja Konsumen ( Studi Kasus Toko Buku Gramedia Bintaro )," *Int. J. Sci. Eng. Res. (IJO SER)*, vol. 3, no. 4, p. 2, 2015, [Online]. Available: <http://journal.uinjkt.ac.id/index.php/ti/article/view/5602/3619>.
5. D. S. O. Panggabean, E. Buulolo, and N. Silalahi, "Penerapan Data Mining Untuk Memprediksi Pemesanan Bibit Pohon Dengan Regresi Linear Berganda," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 7, no. 1, p. 56, 2020, doi: 10.30865/jurikom.v7i1.1947.
6. E. M. Tumanggogor, "Analisa Dan Implementasi Data Mining Untuk Memprediksi Jumlah Material Bangunan Menggunakan Algoritma Autoregressive Intergrated Moving Average (ARIMA)," *TIN Terap. Inform. Nusant.*, vol. 2, no. 6, pp. 373–377, 2021, [Online]. Available: <http://ejournal.seminar-id.com/index.php/tin/article/view/887%0Ahttp://ejournal.seminar-id.com/index.php/tin/article/download/887/643>.
7. I. T. Julianto, D. Kurniadi, M. R. Nashrulloh, and A. Mulyani, "Comparison of Data Mining Algorithm For Forecasting Bitcoin Crypto Currency Trends," *J. Tek. Inform.*, vol. 3, no. 2, pp. 245–248, 2022, doi: 10.20884/1.jutif.2022.3.2.194.
8. B. Aprianti *et al.*, "Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan," vol. 8, no. 5, 2022, doi: 10.5281/zenodo.6408866.
9. F. Ginting, E. Buulolo, and E. R. Siagian, "Implementasi Algoritma Regresi Linear Sederhana Dalam Memprediksi Besaran Pendapatan Daerah (Studi Kasus: Dinas Pendapatan Kab. Deli Serdang)," *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 3, no. 1, pp. 274–279, 2019, doi: 10.30865/komik.v3i1.1602.
10. P. Purwadi, P. S. Ramadhan, and N. Safitri, "Penerapan Data Mining Untuk Mengestimasi Laju Pertumbuhan Penduduk Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda Pada BPS Deli Serdang," *J. SAINTIKOM (Jurnal Sains Manaj. Inform. dan Komputer)*, vol. 18, no. 1, p. 55, 2019, doi: 10.53513/jis.v18i1.104.
11. E. Rahayu, I. Parlina, and Z. A. Siregar, "Application of Multiple Linear Regression Algorithm for Motorcycle Sales Estimation," *JOMLAI J. Mach. Learn. Artif. Intell.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, 2022, doi: 10.55123/jomlai.v1i1.142.

# Analisis Bauran Pemasaran Produk Pasta Gigi Dentova Dengan Metode (5P)

<sup>1</sup>Sri Wahyuni Tarigan, <sup>2</sup>Christine Erniati Panjaitan, <sup>3</sup>Zufri Hasrudy siregar

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Industri, Universitas Prima Indonesia,

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Elektro, Universitas Prima Indonesia,

<sup>3</sup>Prodi Teknik Mesin Universitas Asahan

srimarylan@gmail.com, christine@gmail.com, zufri@gmail.com

**Abstrak.** Pemasaran merupakan ilmu ekonomi yang telah lama ada, dan hingga sampai saat ini pemasaran menjadi sebuah keberhasilan suatu perusahaan untuk bisa bertahan dalam jangka panjang atau tidak di dalam pemasaran produk. Pasta gigi dentova adalah pasta gigi yang digunakan sehari-hari dengan formulasi ekstra dari Perancis yang sudah terbukti dapat merawat sariawan. Penelitian ini bertujuan agar masyarakat memahami bahwa produk pasta gigi dentova lebih memiliki keunggulan dibanding dari pasta gigi yang lain oleh sebab itu sangat diperlukan bauran pemasaran agar para konsumen lebih cermat dalam memilih pasta gigi yang bagus dan terjangkau dari segi ekonomi. Metode yang digunakan adalah metode 5p yaitu harga, promosi, retail (tempat), konsumen (orang) dan produk. Sampel yang digunakan sebanyak 50 konsumen untuk bisa mengetahui seberapa banyak para konsumen menggunakan pasta gigi dentova. Teknik pengumpulan data dengan menggunakan skala Likert.

## 1. Pendahuluan

Perusahaan yang menjalankan aktivitasnya yang bergerak dalam bidang jasa atau barang mempunyai tujuan yaitu mendapat keuntungan maka dari itu kepuasan konsumen adalah kunci keberhasilan perusahaan dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan keinginan para konsumen. Bauran pemasaran itu penting karena merupakan salah satu faktor pertimbangan konsumen dalam membeli suatu produk jika perusahaan tidak tahu apa yang dibutuhkan oleh konsumen maka perusahaan akan kehilangan kesempatan untuk memikat para konsumen dengan produk yang diproduksi. Pasta gigi Dentova adalah pasta gigi sehari-hari dengan formulasi ekstra dari prancis yang sudah terbukti bisa merawat sariawan. Pada penelitian ini analisis 5P pada produk dentova ini sangatlah penting karena dengan menggunakan metode 5P dapat mengetahui bagaimana pendapat konsumen terhadap produk pasta gigi tersebut pada swalayan dan bisa meningkatkan kualitas produk apabila ada keluhan atau ketidak puasanya konsumen. Tujuan penelitian ini adalah agar para masyarakat mengetahui kelebihan pasta gigi dentova dibanding pasta gigi yang lain.

## 2. Metode

Objek pada penelitian ini adalah Swalayan Maju Bersama medan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bauran pemasaran produk pasta gigi dentova di swalayan maju bersama. Metode penelitian ini yang digunakan untuk menyelesaikan masalah adalah:



### 2.1. Populasi dan sampel.

Populasi dalam penelitian ini adalah masyarakat yang menggunakan pasta gigi dentova yang berkunjung ke supermarket maju bersama untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga, sampel dalam penelitian ini adalah pengambilan sampel secara acak berdasarkan frekuensi probabilitas yang terdiri dari 50 orang yang membeli pasta gigi dentova.

### 2.2. Teknik pengumpulan data

Pengumpulan data diberikan kepada 50 responden yang membeli pasta gigi di swalayan Maju Bersama dan diberikan beberapa pertanyaan .

### 2.3. Instrumen penelitian

Instrumen penelitian ini dengan menggunakan skala likert yang dibuat kedalam kuesioner pertanyaan dengan cara menceklis pernyataan yang dianggap mewakili opini responden agar dapat dihitung secara kuantitatif.

### 2.4. Perhitungan skor Likert.

Berfungsi untuk mengetahui jawaban dari lima (5) pernyataan responden sehingga indeks skor dapat memperoleh interval penilaian dengan cara sebagai berikut :

Skor Maksimum = Jumlah responden x skor tertinggi likert

Skor Minimum = Jumlah responden x skor terendah likert

Rumus indeks skor likert :

$$\text{Indeks (\%)} = (\text{Total Skor} / \text{Skor Maksimum}) \times 100 \%$$

Interval penilaian :

Indeks 0% – 20% : Sangat Tidak Setuju (STS)

Indeks 21% – 40% : Kurang Setuju (KS)

Indeks 41% – 60% : Netral (N)

Indeks 61% – 80% : Setuju (S)

Indeks 81% – 100% : Sangat Setuju (SS)

## 3. Hasil Dan Pembahasan

Hasil total skor pada harga di Tabel 1 menunjukkan 1401 sehingga interval penilaian skor likert terhadap variabel harga memiliki total indeks sebesar 93,4% dengan makna responden Sangat Setuju (SS) jika harga pasta gigi dentova di bandrol dengan harga yang di sukai oleh responden karena harga yang termasuk relatif terjangkau. Apabila harga pokok naik maka harga yang dijual tidak boleh naik drastis agar konsumen tetap senang membeli produk pasta gigi dentova.

**Tabel 1. Hasil Skor Skala Likert 5 P**

NO	VARIABEL	TOTAL SKOR	TOTAL INDEKS(%)
1	HARGA	1401	93,4
2	PROMOSI	1296	74,05
3	TEMPAT	1140	76
4	ORANG	922	73,76
5	PRODUK	1226	70,05

Hasil total skor promosi menunjukkan 1296 sehingga interval penilaian skor likert terhadap variabel promosi berdasarkan memiliki total indeks sebesar 74,05% dengan makna responden Setuju (S) jika promosi pada pasta gigi dentova menarik maka akan banyak masyarakat yang membeli. Promosi ini selalu diadakan di berbagai bazaar amal agar masyarakat mengetahui produk pasta gigi dentova.

Hasil total skor pada tempat menunjukkan 1140 sehingga interval penilaian skor likert terhadap variabel retail (lokasi penjualan) memiliki total indeks sebesar 76% dengan makna responden Setuju (S) apabila produk pada pasta gigi dentova relatif mudah dijangkau untuk pembeliannya.

Hasil total skor pada Konsumen (orang) menunjukkan 922 sehingga interval penilaian skor likert terhadap variabel orang memiliki total indeks sebesar 73,76% dengan makna responden Setuju (S) bahwa tempat pemasaran produk memiliki hubungan erat dengan konsumen sehingga konsumen dapat membeli produk saat di butuhkan berulang kali.

Hasil total skor pada produk menunjukkan 1226 sehingga interval penilaian skor likert terhadap variabel produk berdasarkan total indeks sebesar 70,05% dengan makna responden Setuju (S) bahwa produk pasta gigi dentova memiliki keunggulan tersendiri dari pasta gigi yang lain yaitu dapat mencegah sariawan.

#### **4. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil dan pembahasan bahwa dapat disimpulkan penelitian yaitu :

1. Hasil dari responden pada bauran pemasaran 5P menyatakan bahwa harga pada produk dentova relatif terjangkau untuk kalangan atas sampai ke bawah.
2. Hasil dari responden pada bauran pemasaran 5P menyatakan bahwa kurangnya promosi sehingga mengakibatkan para masyarakat kurang mengetahui produk dan manfaat pada produk tersebut .
3. Hasil dari responden pada bauran pemasaran 5P menyatakan bahwa tempat untuk menjual pasta gigi dentova harus lah mudah terjangkau untuk para pembeli atau pengguna.
4. Hasil dari responden pada bauran pemasaran 5P menyatakan bahwa para konsumen membeli pasta gigi dentova bukan karna ada kebutuhan khusus atau manfaatnya akan tetapi kecocokan pada pasta gigi tersebut yang dapat mencegah sariawan.
5. Hasil dari responden pada bauran pemasaran 5P menyatakan bahwa tutup kemasan pada pasta gigi dentova dapat di perbaiki agar para konsumen lebih mudah dibuka kemasan tersebut.
6. Hasil dari responden pada bauran pemasaran 5P menyatakan bahwa para sales atau penjual harus lebih bisa memberikan info yang bisa dimengerti oleh para konsumen atau dengan membagikan brosur.

#### **Daftar Pustaka**

- [11] Anastasia, A., dkk, (2019). PENGARUH MARKETING MIX TERHADAP KEPUTUSAN PEMBELIAN KONSUMEN DI WARUNG GUDEG BU YUL SURABAYA, 7(1).
- [12] Rosalina, S., dkk,(2016). ANALISA PENGARUH PRODUCT IMAGE TERHADAP PURCHASE INTENTION DENGAN TRUST SEBAGAI VARIABEL INTEVENING PADA BLESSCON PT. SUPERIOR PRIMA SUKSES, 1(1), 1–11.
- [13] Fingky Verawati Fajrin1 Sampurno Wibowo, SE., M. S. (2018). PENGARUH EVENT MARKETING TERHADAP BRAND IMAGE PADA PT PIKIRAN RAKYAT BANDUNG TAHUN 2018, 4(2), 357–369. [4]. Martini, T. (2015). Analisis Pengaruh Harga, Kualitas Produk Dan Desain Terhadap Keputusan Pembelian Kendaraan Bermotor Merek Honda Jenis Skutermatic. Jurnal Penelitian, 9(1), 113–132.
- [14] Wardhana, A., dkk, PENGARUH STRATEGI PEMASARAN KOMUNITAS TERHADAP LOYALITAS MEREK TOYOTA DI INDONESIA Aditya, 11(2).
- [15] Sudarto, A., dkk, (2015). Analisis Pengaruh Bauran Pemasaran 7p terhadap Keputusan Pembelian Konsumen (Studi Kasus PT. Pos Indonesia Kpc Surabaya Selatan).None, 4.
- [16] Andriyanto, L., dkk, (2019). ANALISIS PENGARUH BAURAN PEMASARAN (MARKETING MIX 7-P) TERHADAP KEPUTUSAN PEMBELIAN DI THIWUL AYU MBOK SUM The, 20(1), 26–38.
- [17] Ika Novi Indriyati , dkk,(2018). PENGARUH BAURAN PEMASARAN 7P TERHADAP PERSEPSI KONSUMEN PT HOME CREDIT INDONESIA, 4(2), 261–270.
- [18] Wahyu Abdillah, A. H. (2018). Effect of Marketing Mix (7p) on Student Decision Making In Choosing an Entrepreneur Based School (Study at Muhammadiyah 9 High School Surabaya), 2(2), 309–325.
- [19] Grace Aloina, Anggiana Mardhatillah, Anita Christine Sembiring, Uni Pratama Pebrina br Tarigan, Irwan Budiman, Irmalasari Silalahi, Designing market strategy for Indonesian dining house in Industrial 4.0 era, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering.

# Identifikasi Penyebab dan Pemetaan Risiko Downtime Mesin Crane dengan menggunakan Fishbone Diagram dan Risk Matrix

**Irwan Budiman, Widya Fernanda Putri, Jusra Tampubolon, Marwan Bulolo, dan Wilson**

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi dan Ilmu Komputer, Universitas Prima Indonesia.

E-mail: irwanb01@gmail.com, widyafernandaputri28@gmail.com, jusrat\_tampubolon@yahoo.com, marwanbulolo35@gmail.com, wl803.wl@gmail.com

**Abstrak.** Penelitian ini dilakukan di sebuah perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang industri manufacturing pembuatan sparepart mesin dan juga mesin produksi kelapa sawit. Tentunya dalam hal ini membutuhkan peralatan bantuan untuk memudahkan sistem kerja pemindahan bahan baku dari satu tempat ketempat lainnya seperti Mesin Crane (Hoist Crane) memiliki peran penting yang berfungsi sebagai alat angkut yang digunakan untuk membantu para pekerja dalam melakukan aktivitas sehari-hari dalam menjalankan pekerjaannya. Perusahaan tersebut memiliki 6 hoist crane dan memiliki fungsi masing masing setiap hoist crane tergantung beban yang ingin di pindahkan, sehingga apa bila terjadi kerusakan pada hoist crane tentunya dapat menghambat pekerjaan yang ingin dilakukan. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi dan memetakan risiko yang dapat menimbulkan downtime pada mesin crane.

Kata kunci: Hoist crane , Fishbone Diagram, Risk Matrix

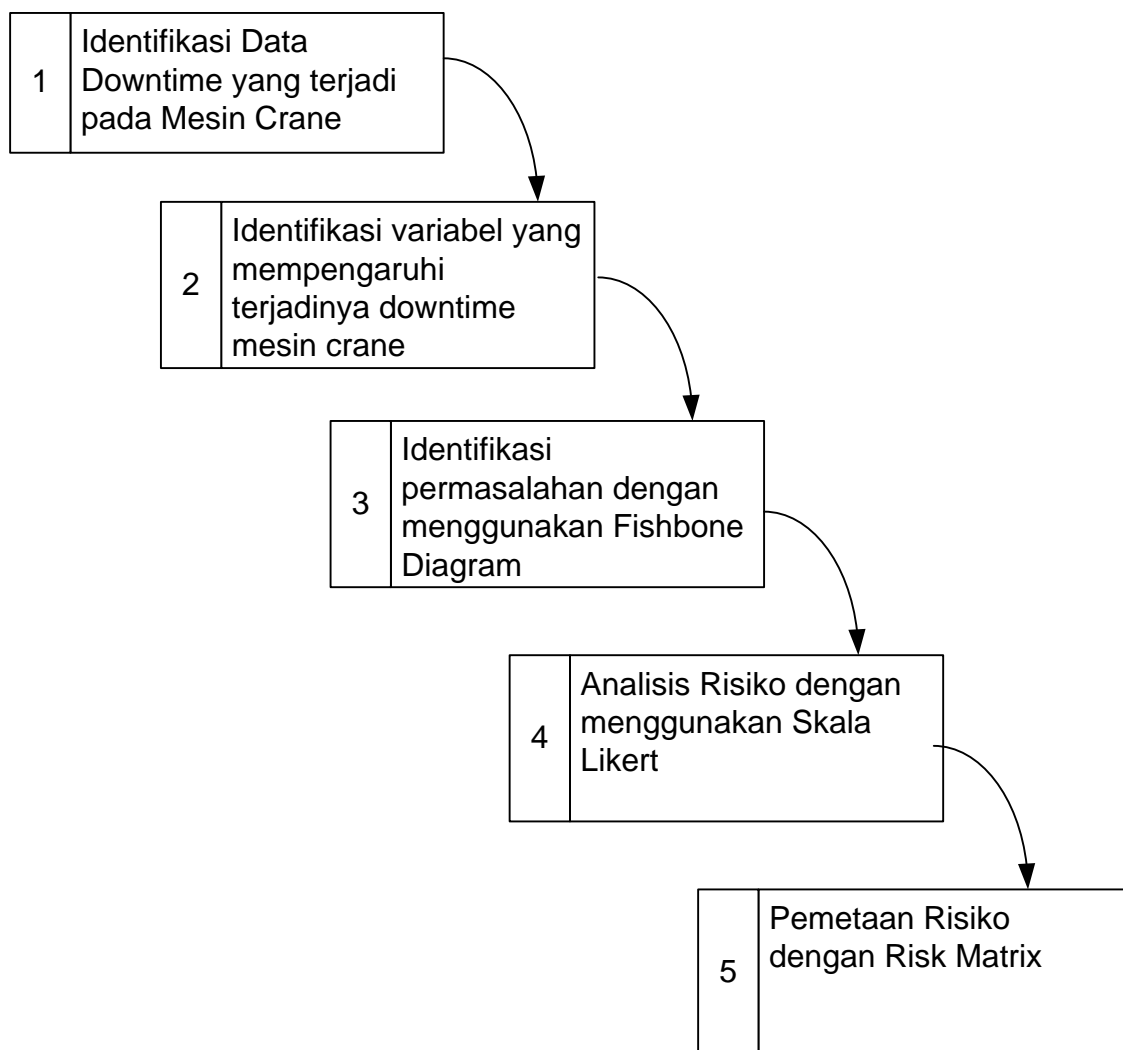
## 1. Pendahuluan

Penelitian ini dilakukan di sebuah perusahaan manufaktur yang bergerak dalam industri manufacturing perbaikan dan pembuatan spare part mesin dan mesin-mesin produksi kelapa sawit. Produk yang dihasilkan adalah mesin screw press dan mesin digester. Spare part yang yang dihasilkan adalah main shaft, screw worm, protect nut, pulley, steam piping, plate streep, expeller arm, flexible coupling, as digester, plat digester, short long arm, strainer, extension shut, v-bel, press cage, panl yang sesuai dengan standar internasional. Proses yang terlibat dalam produksi tersebut yaitu pemotongan, pengelasan, pembubutan, pemrosesan setengah jadi dengan mesin rol, pemrosesan setengah jadi dengan mesin boring, dan pemasangan komponen screw press dengan sistem make to order pada proses produksinya. Dalam dunia industri, crane merupakan suatu mesin atau alat penting yang mempunyai mekanisme mengangkat (Hoist) yang digunakan untuk mengangkat dan menurunkan beban secara vertikal dan menggerakkan atau memindahkannya secara horizontal. Jika peralatan ini mengalami kerusakan, akan menghambat pekerjaan lainnya. Penyusunan program perawatan yang tepat perlu melihat identifikasi dan mitigasi risiko yang tepat. Berdasarkan penelitian pendahuluan yang dilakukan, mesin crane adalah mesin yang paling sering mengalami kerusakan sebanyak. 8 kali per tahun.

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam ini yaitu untuk melakukan mitigasi risiko yang tepat sehingga kerusakan mesin crane berkurang Menurut Rizky Pratama dkk (2018). Penelitian ini dapat mengetahui penyebab terjadinya kerusakan pada setiap komponen sistem hidrolik disebabkan karena kurangnya preventive maintenance pada komponen-komponen sistem hidrolik, pergantian oli yang tidak teratur, dan kurangnya koordinasi dalam penerapan perawatan antara mekanik dan koordinator mekanik sehingga komponen hidrolik pada unit tersebut mengalami kerusakan sebelum waktu perawatan. Analisis dan Perbaikan Proses Bisnis Menggunakan Metode Business Process Improvement (BPI) (Studi Kasus: PT. Wonojati Wijoyo). Menurut Tri Susanto dkk 2018. Dalam penelitian yang telah mereka laksanakan, mereka mendapatkan rekomendasi bisnis, dari hasil rekomendasi bisnis dihasilkan rancangan perbaikan dengan mengganti sistem perusahaan yang dari manual menjadi modern.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan tahapan sebagai berikut:



**Gambar 1. Tahapan Penelitian untuk Identifikasi dan Pemetaan Risiko**

### 3. Hasil dan pembahasan

#### 3.1 Identifikasi Downtime Mesin

Data Downtime Mesin Crane yang diperoleh dari dokumentasi perusahaan, mulai dari bulan Januari 2018 sampai dengan bulan Desember 2019. Rekapitulasi data tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

**Tabel 1.** Data Waktu downtime Komponen Mesin Crane Tahun 2018-2019

No	Komponen	Total Down Time Kerusakan (Jam)
1	<i>Dinamo crane</i>	72,15 jam
2	<i>Gear box</i>	50,08 jam
3	<i>Drum sling</i>	12,40 jam
4	<i>As rotor</i>	8,20 jam
5	<i>Roda atas dan bawah</i>	5,27 jam
6	<i>Keep roda/kabel</i>	5,13 jam
7	<i>Sepatu rem</i>	4,32 jam
8	<i>Breaker</i>	3,05 jam
9	<i>Sling</i>	2,40 jam
10	<i>Tombol Operasi</i>	2,21 jam
<b>Total</b>		<b>165,21 jam</b>

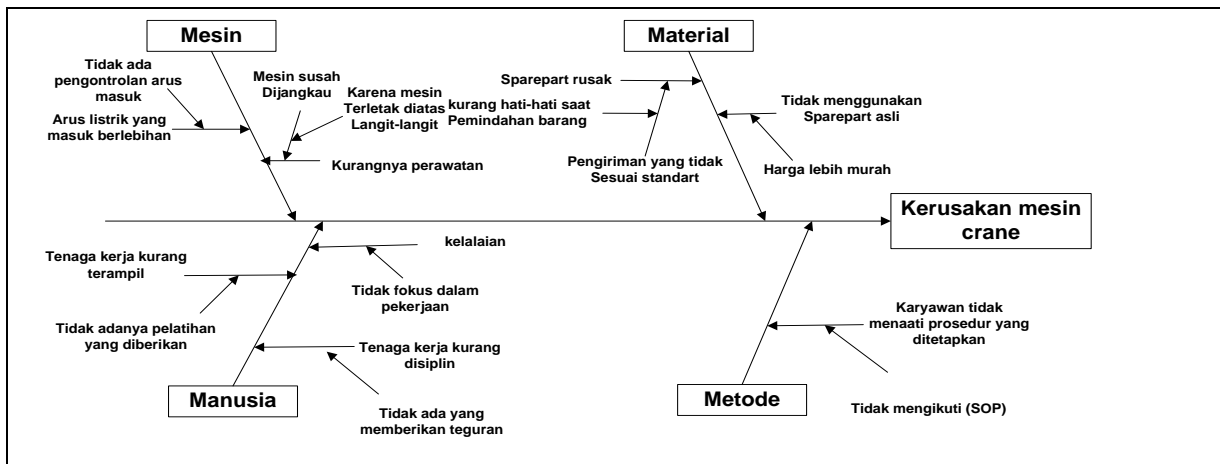
#### 3.2 Identifikasi Variabel yang Mempengaruhi Downtime pada Mesin Crane

Identifikasi variabel yang mempengaruhi downtime pada mesin crane dilakukan dengan mempertimbangkan variabel yang dapat memberikan dampak terhadap kerusakan mesin crane. Hal itu dilakukan dengan diskusi tertutup dengan bagian maintenance di perusahaan yang telah memiliki pengalaman minimal 5 tahun. Dengan cara demikian, diperoleh variabel yang mempengaruhi, diantaranya:

1. Manusia (*work force*)
2. Mesin dan peralatan
3. Metode kerja
4. Material

#### 3.3 Identifikasi Permasalahan dengan Fishbone Diagram

Identifikasi penyebab kerusakan mesin crane dapat dilakukan dengan menggunakan Fishbone Diagram atau Ishikawa Diagram. Untuk memperoleh penyebab kerusakan mesin crane, dilakukan wawancara dengan hasil wawancara direkapitulasi pada Fishbone Diagram seperti terlihat pada Gambar 2.



**Gambar 2. Fishbone Diagram untuk Identifikasi Permasalahan**

Berdasarkan fishbone diagram tersebut, diperoleh akar permasalahan yaitu:

1. Manusia (tenaga kerja): hal ini berkaitan dengan kekurangan pengetahuan dan keterampilan dari sumber daya manusia.
2. Mesin/peralatan: tidak adanya sistem perawatan preventif terhadap mesin, arus masuk listrik yang berlebihan, dan beberapa hal lainnya.
3. Metode Kerja: berkaitan dengan prosedur dan metode kerja yang tidak benar, tidak jelas, tidak diketahui, tidak transparan, tidak cocok, dan lain sebagainya.
4. Material: ketiadaan spesifikasi kualitas bahan baku yang digunakan

### 3.4 Analisis Risiko

Pada tahapan ini dimaksudkan untuk menentukan dan mengukur level resiko berdasarkan tingkat kemungkinan dan dampak yang akan ditimbulkannya. Pada tahapan ini, level resiko di ukur secara kuantitatif dan kualitatif. Penetapan tingkat kemungkinan dan tingkat dampak mengacu pada kriteria berikut ini:

Tingkat kemungkinan resiko

- a) Sangat kecil
- b) Kecil
- c) Sedang
- d) Besar
- e) Sangat besar

Tingkat Dampak Resiko

- a) Tidak Signifikan = 100 – 200 Ribu
- b) Minor = 2 – 4 Juta
- c) Medium = 8 – 8 Juta
- d) Signifikan = 11 – 15 Juta
- e) Malapetaka = > 20 Juta

### 3.5 Pemetaan Risiko dengan Risk Matrix

Setelah pengukuran level resiko, maka setiap resiko yang telah teridentifikasi dapat dipetakan dalam matriks resiko sebagaimana digambarkan di Gambar 3.

TINGKAT KEMUNGKINAN	Sangat Besar	E	E1	E2	E3	E4	E5
	Besar	D	D1	D2	4,15,1 D3	9,14,17,19 D4	D5
	Sedang	C	2 C1	1,2,3,5. C2	6,10,11,12,1 C3	C4	C5
	Kecil	B	B1	1 B2	B3	B4	B5
	Sangat Kecil	A	A1	8 A2	A3	A4	A5
			1	2	3	4	5
			Tidak Signifikan	Minor	Medium	Signifikan	Malapetaka
TINGKAT DAMPAK							

Keterangan:

- |                                                                              |                                                  |                     |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------|
| 1. Kurangnya perawatan mesin crane terbakar pengontrol arus                  | 9. As rotor patah                                | 17. Breaker         |
| 2. Mesin crane susah dijangkau berserut                                      | 10. Tenaga kerja kurang terampil                 | 18. Sling/tali baja |
| 3. mesin crane berada diatas langit-langit winch/drum penggulung sling rusak | 11. Tidak adanya pelatihan yang diberikan        | 19. Hoist           |
| 4. Sparepart mesin crane rusak pecah atau rusak                              | 12. kelalaian dalam bekerja                      | 20. Remote control  |
| 5. Pengiriman tidak sesuai standart                                          | 13. Tenaga kerja kurang disiplin                 |                     |
| 6. Kurang hati-hati dalam pemindahan barang                                  | 14. Dinamo craen terbakar                        |                     |
| 7. Tidak menggunakan sparepart aasli                                         | 15. Sepatu rem habis                             |                     |
| 8. Harga sparepart crane murah                                               | 16. roda atas dan roda bawah mengalami kerusakan |                     |

**Gambar 3. Peta Profil Risiko yang Teridentifikasi**

Berdasarkan hasil pemetaan risiko di atas, terlihat bahwa permasalahan yang harus segera dimitigasi risikonya sesuai dengan urutan warna merah, kuning, dan biru. Sedangkan risiko yang masuk pada area hijau cenderung aman.

Adapun risiko-risiko yang harus dimitigasi tersebut sebagai berikut:

- Risiko pada area berwarna merah. Risiko yang masuk dalam area ini membutuhkan mitigasi segera agar tidak menimbulkan kerugian lebih jauh.  
Risiko tersebut: As rotor yang sering patah, Dinamo crane yang sering terbakar, dan Breaker pengontrol arus masuk yang sering rusak, dan hoist winch drum/ sling yang sering rusak
- Risiko pada area berwarna kuning. Risiko yang masuk dalam area ini membutuhkan mitigasi dalam beberapa waktu ke depan.  
Risiko tersebut: Spare part mesin crane rusak, kurang hati-hati dalam pemindahan barang, tenaga kerja kurang terampil, tidak ada pelatihan yang diberikan kelalaian dalam bekerja, tenaga kerja kurang disiplin, sepatu rem habis, dan sling/ tali baja berserut

3. Risiko pada area berwarna Biru. Risiko yang masuk dalam area ini merupakan area yang dapat dimitigasi untuk mengurangi lebih jauh kejadian downtime pada mesin crane  
Risiko tersebut: Kurangnya perawatan mesin crane terbakar, mesin crane susah dijangkau, mesin crane berada di langit-langit dan sering rusak, pengiriman yang tidak sesuai standar, serta tidak menggunakan spare part original

#### 4. Kesimpulan

Adapun beberapa kesimpulan yang dapat disimpulkan, diantaranya:

1. Penyebab terjadinya kerusakan pada mesin Crane kurangnya perawatan, pergantian oli yang tidak teratur, dan kurangnya koordinasi dalam penerapan perawatan antara mekanik dan koordinator mekanik sehingga komponen Mesin Crane tersebut mengalami kerusakan sebelum waktu perawatan
2. Risiko yang sangat tinggi dan perlu dilakukan mitigasi segera yaitu pada As rotor yang sering patah, Dinamo crane yang sering terbakar, dan Breaker pengontrol arus masuk yang sering rusak, dan hoist winch drum/ sling yang sering rusak.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Hakim, Legisnal dan Fahrizal. (2012). *Penerapan RCM pada Sistem Distribusi Air di PDAM Pasir Putih Pematangan Barangan Kabupaten Rokan Hulu. Jurnal APTEK. 4 (2), 129-140. Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pasir Pengaraian.*
- Corde, Antony. 1992. *Teknik Manajemen Pemeliharaan. Jakarta: Erlangga Dhillon, B.S. 2006. Maintainability, Maintenance, and Reliability For Engineers. Taylor and Francis Group. Newk York: LLC.*
- Hartono, Gunawarman. 2003. *Analisis Penerapan Total Preventive Maintenance Untuk Meningkatkan Availability dan Reliability pada Mesin Injeksi Melalui Minimisasi Downtime. Jakarta: Universitas Ubinus.*
- Kurniawan, Fajar. (2013). *Manajemen Perawatan Industri : Teknik dan Aplikasi Implementasi Total Productive Maintenance (TPM), Preventive Maintenance dan Reability Centered Maintenance (RCM). Yogyakarta : Graha Ilmu.*
- Fithri, Prima. (2010). *Optimasi Preventive Maintenance dan Penjadwalan Integer/Non Linier Programming dari Kamran. Thesis Master. Universitas Indonesia.*



# Aplikasi Pengelolaan Data Jemaat Gereja HKBP Jalan Simalingkar B dari Sisi Back-End

Saut Dohot Siregar, Vedi Yordan

Universitas Prima Indonesia.

E-mail: sautdohotsiregar@gmail.com

**Abstrak.** Sistematisasi pengelolaan data jemaat di HKBP Jalan Simalingkar B secara digitalisasi sangat diperlukan karena saat ini menggunakan cara yang konvensional. Dengan jumlah kepala keluarga lebih dari 550 cara ini tidak efektif dan efisien sehingga diperlukan pembuatan aplikasi pengelolaan data jemaat. Perkembangan teknologi pada era modernisasi sekarang ini baik dalam bidang komputer maupun bidang lainnya, tidak luput juga dengan HKBP Jalan Simalingkar B. Setiap aktivitas pada saat ini tidak dapat dipisahkan dengan penggunaan teknologi. Dengan teknologi dapat memberikan layanan yang lebih baik, sistem pemrosesan data menjadi lebih cepat, lebih efisien dan lebih fleksibel, dan digunakan pada hampir semua segala bidang dapat dari kehidupan masyarakat khususnya di HKBP Jalan Simalingkar B Ressort Kwala Bekala di Medan Johor. Penggunaan buku gereja sebagai pedoman sistem informasi dan informasi yang terkandung dalam buku induk jemaat ini berupa data keluarga, data baptis, data sidi, data kelahiran, data kematian, data anggota pelayan, tanggal nikah, dan bentuk pelayanan informasi data gereja. Dengan adanya aplikasi ini akan memudahkan dalam pengelolaan data jemaat dari segi waktu dan biaya. Sehingga optimisasi dari sistem sangat diperlukan.

Kata kunci: Aplikasi, Pengelolaan data, Back-End

## Pendahuluan

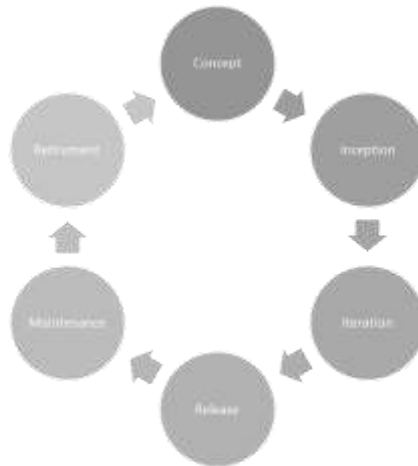
Huria Kristen Batak Protestan (HKBP) Jalan Simalingkar B adalah sebuah gereja denominasi Kristen Evangelis yang berorientasi pada Lutheran oleh masyarakat Batak, umumnya Batak Toba. Gereja ini terletak di kelurahan Kwala Bekala, Medan Johor. HKBP merupakan gereja Protestan terbesar di Indonesia dan Asia Tenggara, menjadikannya organisasi keagamaan terbesar ketiga setelah Nahdlatul Ulama dan Muhammadiyah. Gereja ini tumbuh dari misi Rheinische Missionsgesellschaft (RMG) di Jerman dan resmi didirikan pada Senin, 7 Oktober 1861. Sianipar, (2020)

Perkembangan teknologi pada era modernisasi sekarang ini, baik dalam bidang komputer maupun bidang lainnya, tidak luput juga dengan HKBP Jalan Simalingkar B. Setiap aktivitas pada saat ini tidak dapat dipisahkan dengan penggunaan teknologi, terutama komputer, dimana komputer dan teknologinya dapat memberikan layanan yang lebih baik, sistem pemrosesan data menjadi lebih cepat, lebih efisien dan lebih fleksibel, dan digunakan pada hampir semua segala bidang dapat dari kehidupan masyarakat khususnya di HKBP Jalan Simalingkar B Ress Kwala Bekala di Medan Johor. Penggunaan buku gereja sebagai pedoman sistem informasi dan informasi yang terkandung dalam buku induk jemaat ini berupa data keluarga, data baptis, data sidi, data kelahiran, data kematian, data anggota pelayan, tanggal nikah, dan bentuk pelayanan informasi data gereja. Dari segi waktu dan biaya, metode tersebut tampaknya sangat-sangat tidak efisien karena lama waktu yang dibutuhkan untuk merekapitulasi data yang terkumpul, pengolahan informasi yang sangat lama dan juga

membutuhkan biaya operasional yang tinggi, maka dari itu optimisasi dari sistem tersebut sangat diperlukan.

### Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan Agile software development, yaitu metode pengembangan perangkat lunak yang didasarkan pada pengerjaannya yang berulang, dimana aturan dan solusi yang sudah disepakati oleh setiap anggota tim dilakukan dengan kolaborasi secara terstruktur dan terorganisir Sitompul, (2019).



**Gambar 1. Model Pengembangan Agile**

Metode ini merupakan pengembangan perangkat lunak dengan jangka waktu yang pendek. Selain itu juga membutuhkan adaptasi yang cepat dari pengembang terhadap perubahan yang mungkin terjadi dalam bentuk apapun.

### Hasil dan pembahasan

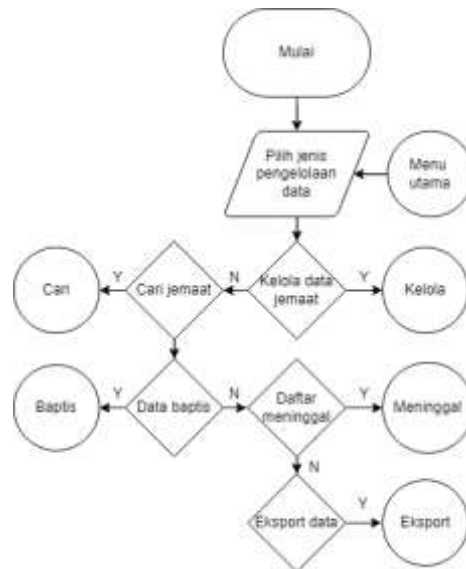
Pengambilan data yang diinginkan secara on-demand serta fungsi untuk mengelola data jemaat tanpa adanya suatu sistem tidak memberikan kemudahan untuk anggota gereja dan anggota gereja mencari jemaat yang telah di-filter untuk diekspor melalui Ms. Office Excel yang kemudian hasil ekspor tersebut akan diutilisasi untuk event seperti ulang tahun jemaat ataupun ulang tahun pernikahan.

Proses input data jemaat pada HKBP Jalan Simalingkar B masih menggunakan cara semi-otomatis menggunakan excel. Kendala utama adalah untuk melakukan sorting dan pencarian masih tergolong susah, dengan begitu dengan aplikasi yang sudah terkomputasi melalui prosedur pencarian yang efisien akan memudahkan seluruh proses sorting dan pencarian.

Dapat disimpulkan bahwa metode tersebut kurang efisien dan terlalu memakan waktu untuk proses pengumpulan data jemaat. Pengolahan informasi pun membutuhkan waktu lama yang tidak diperlukan, dan juga membutuhkan biaya operasional yang tinggi, maka dari itu optimisasi dari sistem tersebut sangat diperlukan, dan berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan maka dapat disimpulkan bahwa HKBP Jalan Simalingkar B membutuhkan sistem yang membantu dalam proses pengolahan data jemaat dan pencarian terkomputasi pada HKBP Jalan Simalingkar B. Diharapkan rancangan aplikasi yang dihasilkan dapat menjadi solusi untuk mempermudah petugas atau admin dalam mengelola dan mencari data-data jemaat pada HKBP Jalan Simalingkar B.

Selanjutnya tahap-tahap usulan pemecahan masalah pada penelitian ini, yaitu melakukan perencanaan metode pengembangan perangkat lunak, lalu perencanaan untuk metode pengembangan perangkat lunak terbaik sesuai dengan kebutuhan gereja, disini penulis menggunakan Agile Software Development. Mengacu pada permasalahan yang diverifikasi yaitu perancangan aplikasi pengelolaan

data jemaat gereja di HKBP Jalan Simalingkar B, maka akan menghasilkan gambaran tahapan yang akan dilakukan dalam perancangan aplikasi yang dimaksud. Berikut adalah langkah perancangan aplikasi:



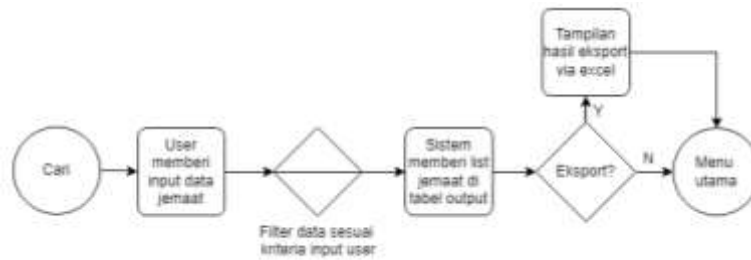
**Gambar 2. Flowchart aplikasi bagian 1**

Bagian flowchart ini menjelaskan bagian utama aplikasi secara umum, menjabarkan tahap tahap alur aplikasi sesuai jenis fungsi yang dipilih pengguna.



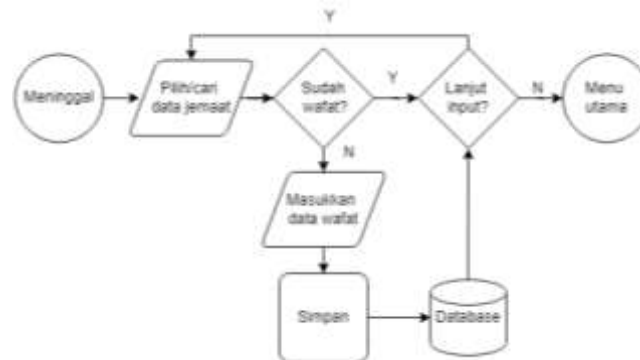
**Gambar 3. Flowchart aplikasi bagian 2**

Bagian flowchart ini menjelaskan bagian aplikasi dalam halaman kelola data, yaitu dimana pengguna lebih banyak melakukan tugas input dalam pendataan data jemaat utama, termasuk mengubah data, menghapus data, dan pencarian data jemaat.



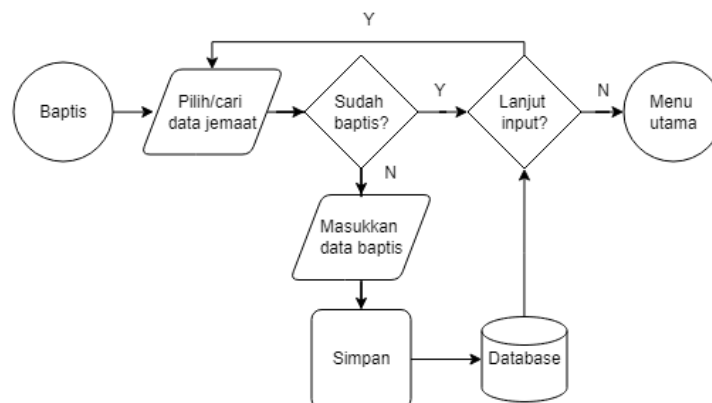
**Gambar 4. Flowchart aplikasi bagian 3**

Bagian flowchart ini menjelaskan tahapan pencarian pada halaman cari jemaat yang mengindikasikan bahwa pengguna dapat melakukan filtering pada data jemaat yang akan dipilih serta mengindikasikan bahwa pengguna juga dapat menggunakan fitur eksport data untuk pengolahan data lebih lanjut untuk anggota pelayan gereja.



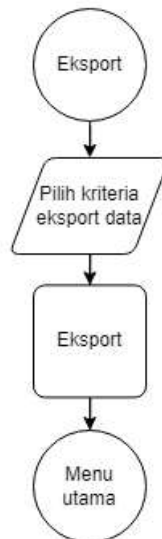
**Gambar 5. Flowchart aplikasi bagian 4**

Bagian flowchart ini menjelaskan halaman daftar meninggal pada aplikasi yang mempunyai fungsi utama yaitu untuk menambahkan informasi terkait data meninggal dan status hidup anggota gereja maupun jemaat yang termasuk dalam proses update dalam database.



**Gambar 6. Flowchart aplikasi bagian 5**

Bagian flowchart ini menjelaskan halaman data baptis pada aplikasi yang mempunyai fungsi utama yaitu untuk menambahkan informasi terkait data baptis dan malua serta ayat malua dari jemaat, serta informasi lokasi baptis maupun pelayannya dalam data jemaat yang termasuk dalam proses update dalam database.



**Gambar 7. Flowchart aplikasi bagian 6**

Bagian flowchart ini menjadi bagian terakhir yang berfungsi untuk melakukan perpindahan data dari database ke dalam file excel oleh pengguna yang kemudian akan diolah datanya lebih lanjut.

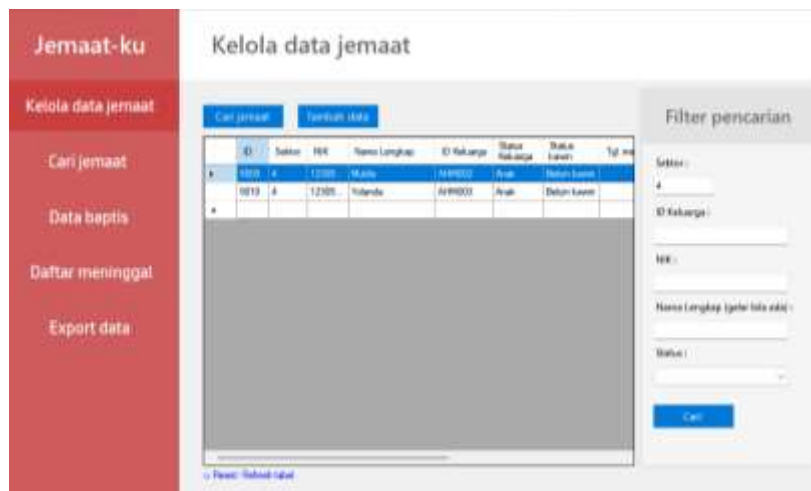
Pengembangan aplikasi memasuki fase Iteration. Fase terpanjang karena sebagian besar pekerjaan dilakukan di sini, dimana mengubah desain menjadi kode dengan tujuan untuk membangun fungsionalitas produk pada akhir iterasi. Fitur tambahan dan tweak dapat ditambahkan di iterasi selanjutnya. Selanjutnya dilakukan implementasi aplikasi, penulis akan menjelaskan semua logika pada sistemnya secara terperinci mengenai perancangan aplikasi pengelolaan data jemaat pada gereja HKBP Jalan Simalingkar B. Berikut adalah gambar hasil screenshot dari aplikasi pengelolaan data jemaat pada HKBP Jalan Simalingkar B.



**Gambar 8. Halaman aplikasi bagian kelola jemaat**

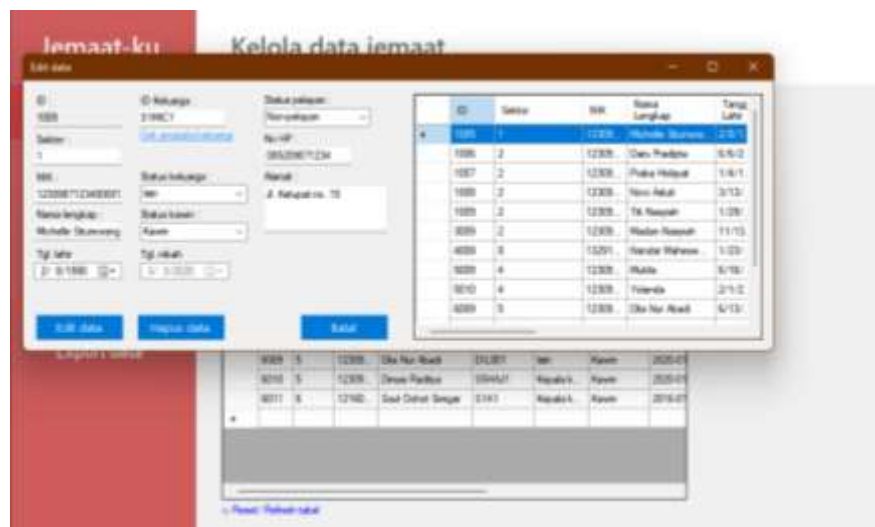
Halaman kelola jemaat merupakan halaman utama yang pertama kali ditampilkan oleh program. Halaman ini berfungsi sebagai halaman utama sekaligus sebagai halaman dimana pengguna dapat menambahkan data, baik mengubah data, menghapus data, maupun mencari data. Halaman kelola jemaat memiliki fitur-fitur untuk mencari jemaat dengan tombol cari jemaat, disertai juga fitur menambah data jemaat dengan tombol tambah data. Selain itu ada juga fitur untuk mengubah data jemaat dengan cara menekan cell pada tabel. Sebelumnya penulis ingin menambahkan halaman greeting yang berfungsi sebagai halaman utama aplikasi pengelolaan data ini, namun karena tidak melihat adanya fungsi dari fitur atau halaman tersebut, penulis memutuskan untuk membuat halaman kelola jemaat menjadi halaman utama agar pengguna dapat langsung bekerja tanpa bertele-tele dan

langsung mengakses data jemaat sehingga dapat langsung memproses data tanpa harus mengakses halaman yang tidak diperlukan.



**Gambar 9. Halaman aplikasi bagian kelola jemaat dengan filter**

Fitur pencarian menggunakan filter sektor, id keluarga, nik, nama, dan alamat. Berfungsi untuk mencari data jemaat secara garis besar (tidak terperinci). Fitur ini berfungsi untuk melakukan pencarian cepat pada data jemaat tanpa harus menginput kriteria yang rumit jika pengguna sudah mengetahui apa yang akan dicari pada fitur pencarian tersebut.



**Gambar 10. Halaman aplikasi bagian kelola jemaat dengan edit data**

Fitur edit data yang muncul setelah pengguna melakukan aksi klik pada tabel jemaat, sistem mengeluarkan windows form edit data, lalu dengan memilih kembali data jemaat yang berada di tabel form edit data tersebut, sistem secara otomatis akan mengambil seluruh data dari baris tabel yang dipilih oleh pengguna kedalam textbox di window edit data pengguna dapat mengubah semua data (terperinci) ataupun fungsi menghapus data. Fitur auto-complete ini berfungsi untuk mempermudah dan mempercepat pengguna dalam mengubah data jemaat karena tidak mengharuskan pengguna untuk memasukkan kembali data jemaat yang sudah ada sehingga terkesan menjengkelkan. Fungsi ini berpedoman dengan aksi klik karena terlalu banyak tombol akan menyebabkan tampilan menjadi terasa sempit dan tidak nyaman untuk dilihat.

## KESIMPULAN.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di HKBP Jalan Simalingkar B dengan pembuatan aplikasi pengelolaan data jemaat ini, dapat disimpulkan bahwa aplikasi pengelolaan data jemaat ini telah memberikan sistem manajemen database untuk menampung semua data jemaat dan pelayan, berhasil menyediakan sistem pengelolaan data secara otomatis, mempercepat kinerja pengelolaan data oleh anggota gereja, dan mutu lingkungan kerja untuk anggota gereja terbukti meningkat sehingga pekerjaan pendataan menjadi lebih efisien. Selain itu, menurut anggota gereja tentang kinerja penginputan data jemaat dan pengambilan data jemaat, pengambilan data jemaat secara on-demand sangat memuaskan serta hasil penggunaan aplikasi dalam menginput data jemaat baik data utama saja ataupun data jemaat secara total lebih cepat secara signifikan dibandingkan harus menginput secara manual.

## DAFTAR PUSTAKA

- Sianipar, D., Zega, Y. K., Nehe, L., & Indonesia, U. K. (2020). *Pelatihan Penyusunan Kurikulum Pendidikan Agama Kristen Remaja di HKBP Jatisampurna Bekasi*, 2.
- Sitompul, D. S., Amroni, & Devitra, J. (2019). *Perancangan Sistem Informasi Layanan Dan Pendaftaran Umat pada Gereja HKBP Hitamulu Bangko Berbasis Web*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Sistem Informasi*, 1(4), 292–302. Retrieved from <http://ejournal.stikom-db.ac.id/index.php/jimsi/article/view/777>
- Goldhaber, D., Krieg, J., Theobald, R., & Goggins, M. (2022). *Front End to Back End: Teacher Preparation, Workforce Entry, and Attrition*. *Journal of Teacher Education*, 73(3), 253–270. <https://doi.org/10.1177/00224871211030303>
- Al-Saqqah, S., Sawalha, S., & AbdelNabi, H. (2020). *Agile Software Development: Methodologies and Trends*. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 14(11).
- Lutfiani, N., Harahap, P., Aini, Q., Dimas, A., Ahmad, A. R., & Rahardja, U. (2020). *Inovasi Manajemen Proyek I-Learning Menggunakan Metode Agile Scrum*. *InfoTekJar: Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan*, 5(1), 96–101. Retrieved from <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/infotekjar/article/view/2848>
- Wahyuni, E. S. (2021). *Analisis Cara Kerja CRUD Dengan Menggunakan Android Studio*. Retrieved from <https://osf.io/preprints/5cyve/>
- Safitri, R. (2018). *Simple Crud Buku Tamu Perpustakaan Berbasis Php Dan Mysql:Langkah-Langkah Pembuatan*. *Tibanndaru: Jurnal Ilmu Perpustakaan Dan Informasi*, 2(2), 40. <https://doi.org/10.30742/tb.v2i2.553>
- Syamsiah, S. (2019). *Perancangan Flowchart dan Pseudocode Pembelajaran Mengenal Angka dengan Animasi untuk Anak PAUD Rambutan*. *STRING (Satuan Tulisan Riset Dan Inovasi Teknologi)*, 4(1), 86-93.

# Identifikasi Kerusakan Mesin dengan Pendekatan Failure Mode and Effect Analysis

**Irwan Budiman, Grace Aloina, Uni Pratama Pebrina Tarigan, Josua Fransiskus Pangaribuan, dan Arun Persat**

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi dan Ilmu Komputer, Universitas Prima Indonesia.

E-mail: irwanb01@gmail.com, aloinagrace.sitepu@gmail.com, fpjosua@gmail.com, arunvijaykhan@gmail.com

**Abstrak.** Penelitian ini dilakukan pada perusahaan Foundry yang berlokasi di Sumatera Utara, Indonesia. kerusakan yang sering terjadi di perusahaan tersebut adalah mesin crane. dalam penelitian ini peneliti akan menganalisis kerusakan pada mesin crane dengan menggunakan Metode Failure Mode Effect Analysis (FMEA). Adapun langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, pemeriksaan, mendeteksi kegagalan, tingkat kerusakan, angka probabilitas, angka deteksi, angka risiko. setelah dianalisis didapatkan nilai Risk Priority Number (RPN) Disk brake tidak dapat melakukan pengereman saat motor berjalan (RPN = 294) dan hoist tambahan kondisi tidak aman, coil rusak dan tong yang rusak saat mengangkat coil sehingga jatuh karena posisi tidak seimbang (RPN = 98). Hasil penelitian yaitu didapatkan pada nilai RPN tertinggi pada faktor kerusakan disk brake dan hoist tambahan.

Kata kunci: Mesin crane, FMEA, RPN

## 1. Pendahuluan

Penelitian ini dilakukan di perusahaan Foundry (pengecoran baja) yang terletak di kawasan industri Medan. Ketatnya persaingan dalam dunia industri semakin memacu perusahaan manufacturing untuk meningkatkan hasil produksi.

Mesin crane adalah salah satu mesin yang sangat krusial di perusahaan ini dikarenakan memproduksi ulang baja. Sebagai salah satu penunjang keberhasilan suatu industri manufaktur maka dibutuhkan alat-alat produksi yang berkualitas, waktu penyelesaian produksi yang tepat waktu dan biaya produksi yang murah. Proses tersebut bergantung dari kondisi sumber daya yang dimiliki seperti manusia, mesin, ataupun sarana penunjang lainnya, dimana kondisi yang dimaksud adalah kondisi siap untuk menjalankan operasi produksinya, baik, ketelitian, kemampuan ataupun kapasitasnya. Perawatan sebagai salah satu fungsi utama dari proses produksi seperti pemasaran, keuangan dan sumber daya manusia. Fungsi perawatan perlu berjalan dengan baik dan kemampuan sumber daya manusia perlu penyesuaian untuk tercapainya tujuan produksi yang diharapkan. Maka diperlukan hoist crane yang selalu siap digunakan. Sehingga dibutuhkan perawatan yang optimal serta meningkatkan pengetahuan sumber daya manusia.

Proses pembuatan baja dilakukan dengan pembuatan mal, pencetakan pasir yang sesuai dengan bentuk mal, peleburan besi, dituang ke cetakan tersebut, dibongkar cetakan tersebut, pemotongan bagian yang tak diinginkan, pembersihan pasir yang menempel, pemanasan besi kembali dengan heat-treatment dengan suhu 1.200°C, dilakukan pengecekan apakah sesuai gambar atau tidak, pembubutan, pengecatan, selesai.

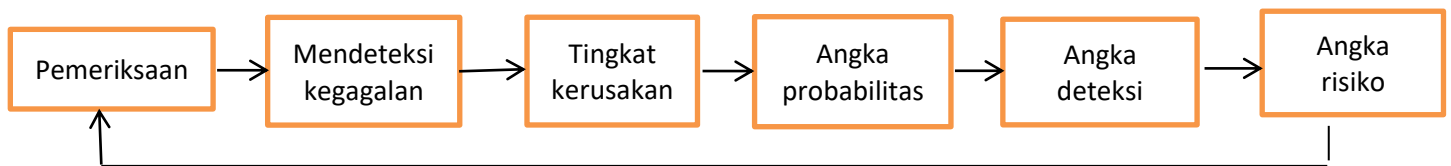


Perbaikan kualitas produk keraton luxury di PT. Foundry dengan menggunakan metode failure mode and effect analysis (FMEA) dan fault tree analysis (FTA). Menurut Richma yulinda hanif, Hendang setyo, rukmi, Susy susanty Vol. 03, No. 03, juli 2015. Dengan tujuan memberikan usulan perbaikan kualitas produk keraton luxury di PT Foundry. Analisis risiko aktivitas pekerjaan karyawan perusahaan ritel dengan metode FMEA dan diagram Fishbone. Menurut Pretty princess pontoring, Aditya andika vol. 19, No. 1, januari 2019.

Disini kami melakukan peneltian dengan Metode Failure Mode Effect Analisys (FMEA). Guna mencegahnya breakdown time dan kerusakan pada mesin crane di perusahaan foundry, dan merawat suatu sistem atau alat agar beroperasi sesuai dengan yang di inginkan. Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui dimana saja letak kerusakan yang sering terjadi pada mesin crane di perusahaan baja.

### 1. Metode Penelitian

Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) adalah metode analisa yang diterapkan dalam pengembangan system engineering, FMEA teknik mengevaluasi tingkat keandalan. Kegagalan digolongkan berdasarkan dampak yang diberikan terhadap suatu kesuksesan misi suatu sistem. FMEA digunakan di industri manufaktur dalam siklus DMAIC dalam proyek lean manufacturing.



Gambar 1. Block Diagram Penelitian Identifikasi Penyebab Kerusakan dengan FMEA

### 3. Hasil dan pembahasan

#### 3.1 Penentuan potensi breakdown dilakukan dengan menggunakan FMEA

Penentuan nilai rpn dengan cara menggunakan skala yaitu mulai dari skala 1- 10, dimana 1 yaitu nilai resiko kerusakan paling rendah dan 10 nilai resiko kerusakan yang paling tinggi. Adapun contoh penentuan potensi functional, functional failure, function mode, functional effect, S, O, D, dan RPN untuk equipment Hoisting motor sebagai berikut:

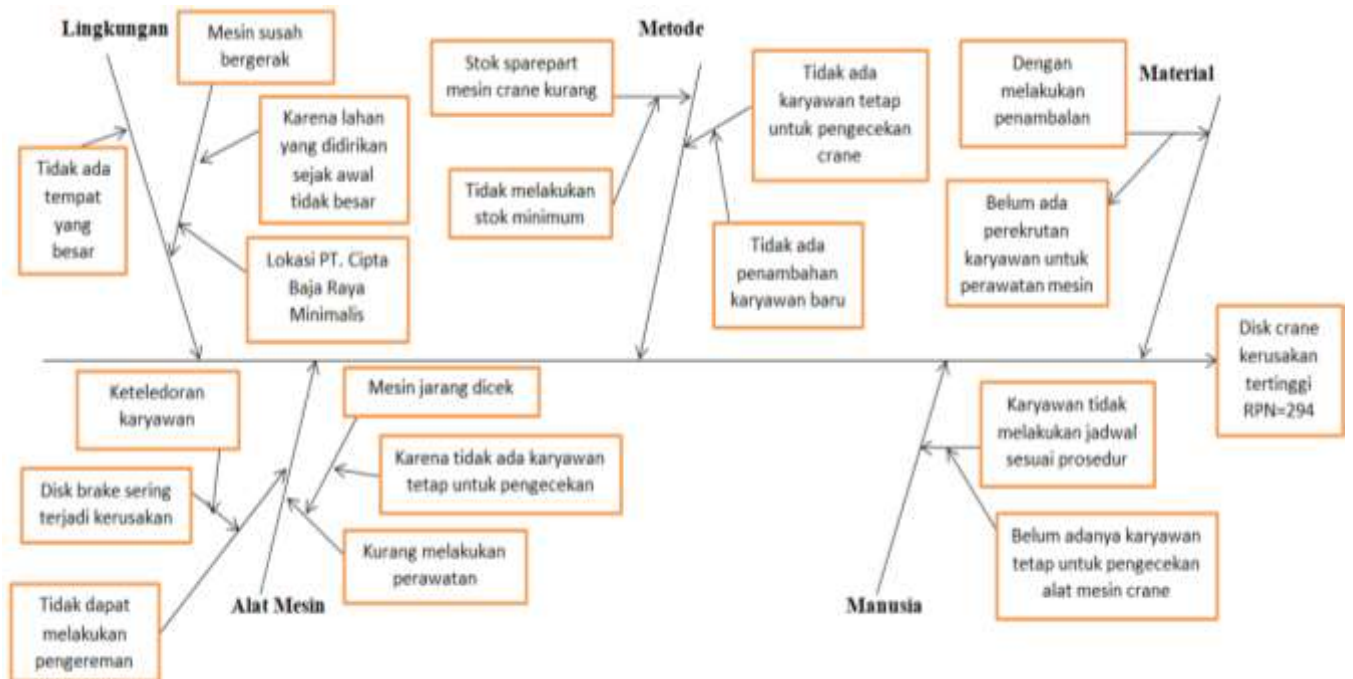
Hoisting motor.

- Penentuan potensi functional, penggerak dalam menaikkan dan menurunkan drum.
- Penentuan potensi functional failure, motor tidak bisa menggerakkan drum naik atau turun
- Penentuan potensi function mode terbakar, sudut kipas aus, dan bearing motor rusak.
- Penentuan potensi functional effect motor tidak dapat bekerja, dapat menyebabkan kebakaran.

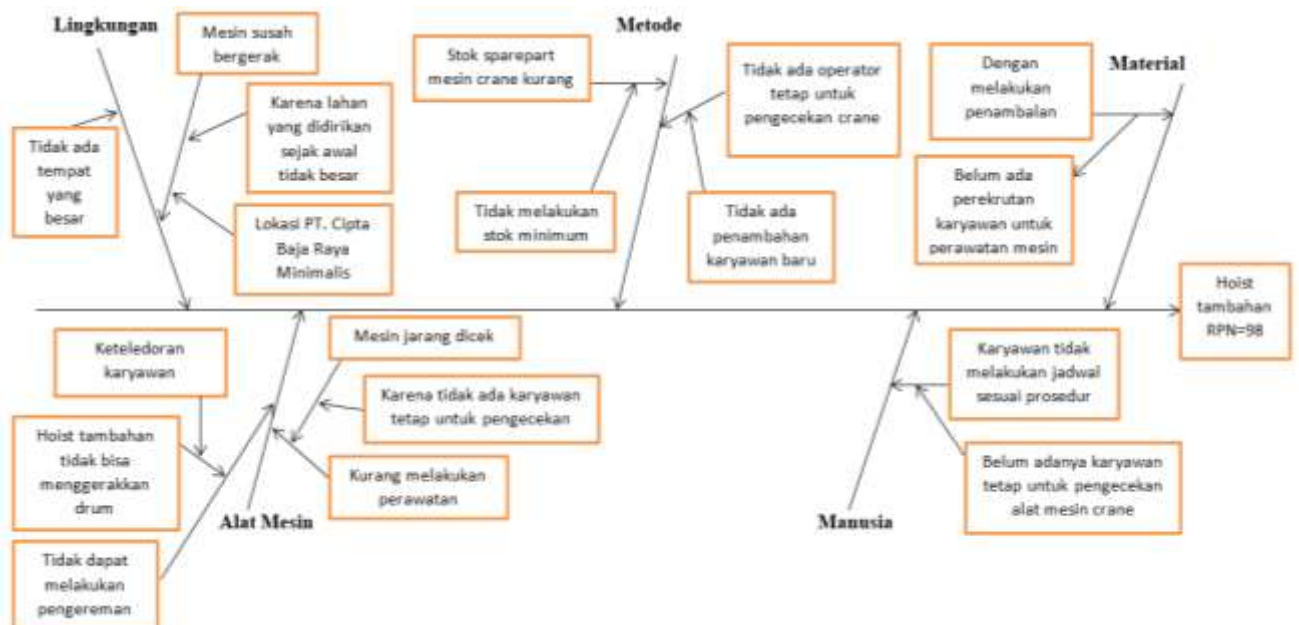
#### 3.2 Identifikasi akar masalah RPN yang tinggi

Identifikasi akar permasalahan untuk RPN yang tinggi di lakukan dengan menggunakan Fishbone Diagram. Adapun RPN yang dianggap tinggi dan perlu dilakukan perbaikan adalah :

- Disc brake tidak dapat melakukakn pengereman saat motor berjalan (RPN = 294)
- Hoist tambahan kondisi tidak aman, coil rusak dan tong yang rusak saat mengangkat coil sehingga jatuh karena posisi tidak seimbang (RPN = 98)



Gambar 2. Fishbone Diskbrake



Gambar 3. Fishbone Hoist

### 3.4 Metode FMEA

Disini kami melakukan penelitian dengan metode Failure Mode Effect Analisis (FMEA). Guna mencegahnya breakdown time dan kerukan pada mesin crane suatu perusahaan, dan merawat susatu sistem atau alat agar beroperasi sesuai dengan yang diinginkan.

Tabel 1. Penilaian Risk Priority Number (RPN)

Information Worksheet	System: Overhead Crane	Fasilitator:	Date:	RPN Value
	Sub System:	Auditor:	Year:	

Equipment		Functional	Functional Failure	Functional Mode	Functional Effect	S	O	D	RPN
1	Disc Brake	Untuk pengereman saat motor berjalan	Tidak dapat melakukan pengereman pada saat motor berjalan	aus/pecah	Motor gagal Hoist	6	7	7	294
2	Hoist tambahan	Unit cadangan yang digunakan untuk mengangkat dengan kecepatan lebih tinggi	Motor tidak dapat menggerakkan drum	Sudut kipas aus	Kipas motor tidak dapat bekerja optimal	7	2	7	98

#### 4. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang diperoleh dari penelitian tersebut yaitu:

3. Letak kerusakan yang sering terjadi pada mesin crane pada perusahaan.  
Dari hasil penelitian kami Disc brake dan Hoist tambahan sering terjadi kerusakan karena kurangnya pengecekan terhadap mesin crane dan kurangnya karyawan untuk mesin crane, maka dari itu harus ada penambahan karyawan dan pengecekan teratur terhadap mesin crane
4. Area lingkungan stasiun kerja mesin crane.  
Dari awal pembelian lokasi lingkungan lokasi tidak terlalu besar, mengakibatkan stasiun mesin crane kurang besar dan crane sedikit susah untuk bergerak hingga tidak bekerja secara optimal.
5. Kapan saja dilakukan maintenance pada mesin crane.  
Maintenance pada mesin crane tidak teratur yang mengakibatkan sering terjadi kerusakan pada mesin crane, harus ditetapkan jadwal maintenance agar tidak terjadi kerusakan terlalu sering yang bisa menghambat proses bekerja.

#### Daftar Pustaka

- Hanif, y., richma, Hendang setyo, rukmi, Susy susanty. 2015. Perbaikan kualitas produk keraton luxury di PT. X dengan menggunakan metode failure mode and effect analysis (FMEA) dan fault tree analysis (FTA): Vol. 03, No. 03.
- Ponotoring, P, Princess, Aditya andika. 2019. PT X. Analisis risiko aktivitas pekerjaan karyawan perusahaan ritel dengan metode FMEA dan diagram Fishbone: vol. 19, No. 1.
- Shinta, D., & Satrio, A. (2017). Perbaikan Proses Bisnis Menggunakan Metode Business Process Improvement (BPI) (Studi Pada Bagian Riset Pemasaran dan Pusat Pelayanan Pelanggan PT. Petrokimia Gresik). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*.s.
- Kang, J., Sun, L., Sun, H., & Wu, C. (2016). Risk assessment of floating offshore wind turbine based on correlation-FMEA. *Ocean Engineering*, 382-388.
- B. T. Hanggara, "Kerangka Kerja Penilaian Implementasi Business Process Management (BPM): Multiple Case Study pada Perusahaan Pengguna Enterprise Resource Planning (ERP)," 2016.
- Larasati, Shinta Dewi, 2017. Perbaikan Proses Bisnis Menggunakan Metode Business Process Improvement (BPI) (Studi Pada Bagian Riset Pemasaran dan Pusat Pelayanan Pelanggan PT. Petrokimia Gresik).

- Reza, M., 2015. *Perbaikan Proses Bisnis Pada Usaha Kecil Menengah Nutrity Menggunakan Metode Business Process Improvement*.
- Hariyanto, & Hatane, S. E. (2016, JAN). *Analisa Oengaruh Human ResourceManagement Terhadap Financial Performance Melalui Variabel Intervebing Learning Organization*. *Business Accounting Review*, 4, 111.
- Ramdhani, M. A. (2015). *Pemodelan Proses Bisnis Sistem Akademik Menggunakan Pendekatan Business Process Modelling Notation (Bpmn)*. *Jurnal Informasi*, Volume Vii No.2.
- Sutrisno, Agung., Kwon, H. M.,Gunawan . I., Steven, Eldrige., Lee. T. R (2016) *Integrating SWOT analisys into the FMEA Methodology to improve corrective action decision making*. *Int. J of Productivity and Quality Management*. Vol 17. No 1 PP 104-126
- Priharanto, Yuniar E., et al. *Penilaian Risiko pada Mesin Pendingin di Kapal Penangkap Ikan dengan Pendekatan FMEA*. *Jurnal Airaha*, Vol 6 No. 1 : 024 – 032, ISSN: 2301-7163.
- Hakim, R. A. (2017). *Analisis Gaya Pada Telescopic Boom Truck Crane XCMG QY50K*. Surakarta : Universitas Muhammadiyah

# Algoritma Genetika pada Sistem Penjadwalan *Shift* Kerja Perusahaan Berbasiskan Permintaan

Nina Aulia Ramadhani<sup>1</sup>Intan Dzikria<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya1461900183@surel.untag-sby.ac.id

**Abstrak,** Penjadwalan merupakan proses perencanaan dan penentuan waktu operasional sebagai bagian dari proses pekerjaan secara keseluruhan dalam kurun waktu tertentu. Penjadwalan *shift* kerja pada perusahaan menjadi hal yang penting untuk diperhatikan, mengingat penjadwalan *shift* bertujuan untuk mengatur jam kerja karyawan agar dapat meningkatkan produktivitas karyawan sehingga memberi dampak positif baik bagi karyawan maupun perusahaan, tanpa menimbulkan kelelahan yang berarti. Penelitian ini bertujuan untuk meneliti penerapan algoritma genetika pada pengembangan sistem penjadwalan *shift* kerja perusahaan. Pada sistem penjadwalan yang dikembangkan oleh peneliti, tetap melibatkan karyawan suatu perusahaan untuk memperoleh jadwal *shift* kerja yang ter-generate secara otomatis, sehingga hak karyawan untuk memilih hari liburnya sesuai jumlah libur yang ditentukan dapat terpenuhi. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat bermanfaat dalam memperoleh variasi model penjadwalan *shift* kerja karyawan suatu perusahaan, meningkatkan efisiensi dan efektivitas waktu dalam penyusunan jadwal *shift* kerja karyawan, serta mengurangi probabilitas jadwal yang bentrok dalam proses penyusunan jadwal *shift* kerja. Algoritma genetika merupakan Teknik untuk menemukan solusi optimal dari permasalahan yang mempunyai banyak solusi. Teknik ini akan melakukan pencarian dari beberapa solusi yang diperoleh sampai mendapatkan solusi terbaik sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan atau yang disebut sebagai fungsi fitness. Dapat disimpulkan penerapan algoritma genetika dalam pengembangan sistem penjadwalan perusahaan ini berpengaruh dalam proses perolehan solusi terbaik, sehingga dapat dijadikan acuan sebagai sistem untuk menyusun jadwal *shift* pada perusahaan.

## 1. Pendahuluan

Permasalahan yang sering dihadapi oleh perusahaan seringkali muncul dalam optimasi bidang sumber daya manusia. Jalan keluar yang dapat ditempuh oleh perusahaan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan membuat suatu sistem penjadwalan kerja untuk karyawan mereka. Sumber daya manusia yang produktif mampu memberikan dampak positif bagi perusahaan. Tidak hanya terkait dengan sumber daya manusianya saja, penjadwalan juga akan mempengaruhi produktivitas manajemen perusahaan. [1]

Pada beberapa kasus, seperti perusahaan yang beroperasi 24/7, memilih untuk menerapkan sistem shift kerja pada karyawannya agar dapat terhindar dari jam kerja yang berlebih (overtime), sehingga shift kerja dirasa mampu menjadi strategi yang tepat untuk meningkatkan produktivitas perusahaan secara maksimal [2]. Namun pada praktiknya, seringkali proses penyusunan hingga penjadwalan shift kerja masih berjalan secara kurang efektif dan efisien. Tidak jarang, hasil dari proses penjadwalan shift kerja malah menimbulkan suatu permasalahan baru seperti kesehatan para karyawan yang menurun, akibat pemberian waktu kerja yang berlebihan, dan penjadwalan shift kerja yang kurang tepat, sehingga memforsir tenaga dan memakan waktu istirahat yang dibutuhkan oleh karyawan [2].

Oleh karena itu, diperlukan suatu penjadwalan *shift* karyawan yang menggunakan system komputerisasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas, serta meminimalisir terjadinya kesalahan saat proses penyusunan jadwal. Salah satu cara yang bisa diterapkan adalah menggunakan algoritma genetika. Algoritma genetika merupakan cabang dari algoritma evolusi yang terkenal sebagai sebuah solusi permasalahan pengoptimalan yang tidak mudah dipecahkan pada berbagai bidang, biologi, sosiologi, ekonomi, fisika, dan sebagainya [3]. Algoritma genetika sebelumnya telah diteliti untuk dimanfaatkan pada penjadwalan *shift* kerja di *call center* Telkomsel [4], kemudian untuk optimasi penjadwalan perawat [5], dan untuk penjadwalan *shift* kerja anggota kepolisian sektor Magelang Tengah [6].

Meskipun telah banyak digunakan dan mampu memberikan hasil penjadwalan yang optimal, namun pada penelitian terdahulu masih belum melakukan pengembangan dari algoritma genetika untuk penjadwalan *shift* kerja yang disertai dengan keterlibatan karyawan seperti melakukan permintaan pribadi (*request*) tanggal hari libur yang dikehendaki, agar meningkatkan fleksibilitas dan kenyamanan karyawan.

Penjadwalan *shift* kerja perusahaan dilakukan untuk mengatur jam kerja karyawan agar lebih terstruktur dan proses bisnis dapat berjalan dengan baik. Dengan adanya *shift* kerja, kegiatan perusahaan akan dapat terus berjalan karena sekelompok karyawan akan mulai bekerja ketika kelompok sebelumnya telah selesai bekerja [7].

Tujuan penelitian ini adalah menerapkan algoritma genetika pada penjadwalan *shift* kerja perusahaan sehingga mampu meningkatkan optimasi penjadwalan berdasarkan batasan-batasan yang diberikan oleh perusahaan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memecahkan masalah tersebut dengan melakukan pengembangan system penjadwalan *shift* kerja pada perusahaan dengan menggunakan algoritma genetika agar proses penyusunan jadwal *shift* kerja menjadi lebih cepat, efektif, efisien, dan optimal, sesuai dengan kehendak karyawan.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1. Penjadwalan Shift Kerja

Penjadwalan dapat diartikan sebagai suatu kegiatan alokasi sumber daya dengan memiliki kendala (batasan) yang diberikan kepada suatu objek seperti di ruang-waktu, sedemikian rupa untuk memenuhi sedekat mungkin tujuan yang diinginkan [8].

Pada penjadwalan *shift* kerja sekelompok karyawan akan mulai bekerja ketika kelompok sebelumnya telah selesai bekerja [7]. Proses penjadwalan *shift* kerja perusahaan saat ini dilakukan secara manual dan seringkali menyulitkan sumber daya manusianya. Karena akan membutuhkan waktu lebih banyak untuk penyusunan jadwalnya, dan tidak menutup kemungkinan dari hasil proses tersebut, terjadi bentrokan pada jadwal *shift* karyawan. Permasalahan lain yang mungkin terjadi pada proses penjadwalan *shift* kerja perusahaan adalah, pembagian jumlah libur dan jarak libur karyawan tidak dapat merata, serta terjadi kesulitan dalam menentukan urutan *shift* kerja [1].

### 2.2 Algoritma Genetika

Metode algoritma genetika adalah salah satu algoritma yang meniru mekanisme dari genetika alam yang dikembangkan untuk mencari solusi bagi permasalahan seperti penjadwalan. Permasalahan dengan model matematika yang kompleks atau bahkan sulit dibangun dapat diselesaikan menggunakan algoritma genetika [3].

Algoritma genetika memiliki beberapa komponen utama dalam proses perhitungannya, yaitu generasi awal, representasi kromosom, *crossover*, mutasi, nilai *fitness*, seleksi, dan kondisi berhenti atau *termination condition* [2]. Generasi awal adalah menentukan sejumlah populasi awal yang berisikan bilangan secara acak dan menyesuaikan permasalahan yang akan diselesaikan [2]. Menurut Widodo yang dikutip dari [2] representasi kromosom dalam algoritma genetika memiliki beberapa jenis, yaitu representasi biner, representasi permutasi, representasi bilangan riil, representasi bilangan bulat, representasi menggunakan simbol-simbol (seperti A, B, C), dan lain-lain. Perhitungan penalti digunakan untuk mengurangi kesalahan karena menyalahi aturan, yang dapat terjadi selama proses perhitungan algoritma genetika [2]. Perhitungan penalti dilakukan dengan cara menghitung berapa banyak pelanggaran yang dilakukan pada setiap kromosom, dan juga memberikan bobot pada tiap jenis

pelanggaran [2]. Perhitungan penalti ini akan berpengaruh kepada nilai *fitness*, dimana nilai *fitness* yang tinggi memiliki kemungkinan yang tinggi untuk terpilih ke generasi berikutnya [2].

Menurut Desiani dan Arhami yang dikutip dari [2], nilai *fitness* adalah alat ukur sebuah kromosom untuk mengetahui seberapa baik kinerja sebuah kromosom. Kromosom yang baik merupakan kromosom yang memiliki nilai *fitness* yang tinggi dan kromosom yang seperti ini memiliki kemungkinan untuk terpilih ke generasi berikutnya. *Crossover* merupakan proses kawin silang dengan cara memilih dua kromosom dari kromosom induk yang dipilih secara acak, kemudian hasil dari kawin silang tersebut menghasilkan kromosom anak atau biasa disebut dengan *offspring*, untuk menambah keragaman individu yang terdapat pada sebuah populasi. Mutasi adalah proses mengubah nilai gen di dalam sebuah kromosom, baik satu atau lebih gen [2]. Mutasi berfungsi untuk memberikan kromosom baru dan akan mendapatkan nilai *fitness* dari kromosom baru tersebut, sehingga mendapat keragaman kromosom dan nantinya akan menemukan kromosom dengan nilai *fitness* yang lebih baik dan dapat digunakan pada generasi berikutnya dan menghasilkan solusi yang optimal [2]. Gen yang diubah pada suatu kromosom tersebut bersifat acak, tidak ditentukan gen mana yang akan ditukar [2]. Seleksi adalah tahap terakhir dari proses algoritma, yaitu menentukan kromosom mana yang layak untuk lanjut ke proses perhitungan pada generasi berikutnya [2].

Pada algoritme genetika, setelah melalui semua prosesnya dan menghasilkan *offspring*, nilai *fitness* tersebut akan dilihat apakah sudah mencapai nilai yang optimal atau belum, apabila nilai *fitness* sudah mencapai nilai yang optimal, maka proses akan berhenti dan menjadikan kromosom dengan nilai *fitness* optimal tersebut menjadi solusi permasalahan, jika belum, maka proses seleksi akan terus berjalan sampai memenuhi kriteria kondisi berhenti [2]. Menurut [9] yang dikutip dari [2] kriteria-kriteria kondisi berhenti tersebut adalah sebagai berikut :

1. Iterasi akan berhenti sampai pada generasi tertentu yang telah ditentukan (*maximum generation*),
2. Iterasi akan berhenti jika nilai *fitness* yang dihasilkan pada beberapa iterasi yang berurutan menghasilkan nilai *fitness* yang sama atau tidak berubah,
3. Iterasi akan berhenti jika nilai *fitness* yang dihasilkan pada iterasi-iterasi berikutnya tidak menghasilkan nilai *fitness* yang lebih baik

Struktur dasar dari GA untuk penjadwalan ditunjukkan pada pseudocode berikut [6] :

Pseudocode	Algoritma
Genetika	
populasi <= Ukuran Populasi	maxGen <= Maksimal Generasi
MR <= Mutation Rate	
bangkitkanGenerasiAwal (jmlHari)	
evaluasiKromosom(fitness function())	while (g < maxGen) seleksiKromosom(fitness)
random [1,n]	
if (new fitness > old fitness)	then kromosom dipilih
proses crossover ()	
if (new fitness > old fitness)	then posisi_x = random [1, jml_gen] crossover[posisi_x]
proses mutasi (MR)	while (k < jumlahGen) dor = random bilangan [0,1] if (r < MR) then
posisi_a = rand [1, jml_gen]	posisi_b = rand [1, jml_gen] mutasi_gen[posisi_a, posisi_b]
g = g+1	6k = k + 1

### 3. Metodologi Penelitian

#### 3.1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan oleh peneliti dalam penelitian ini menggunakan metode observasi dan studi literatur. Metode observasi merupakan metode pengumpulan data dengan cara melakukan pengamatan pada berbagai aspek yang dibutuhkan dalam proses penelitian, meliputi data

serta model penjadwalan saat ini agar kemudian dapat dikembangkan ke depannya oleh peneliti. Pada penelitian ini, observasi dilakukan peneliti secara langsung pada salah satu perusahaan telekomunikasi di kota Surabaya. Data yang dikumpulkan berupa data nama karyawan, data shift, dan data hari.

Peneliti melakukan studi literatur dengan cara melakukan studi mengenai algoritma genetika, serta penjadwalan karyawan melalui literatur seperti jurnal, dan sumber ilmiah lain yang berkaitan dengan topik penelitian.

### 3.2 Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Model pengembangan perangkat lunak air terjun (*Waterfall*) digunakan dalam penelitian ini menyediakan pendekatan siklus hidup pengembangan perangkat lunak secara terurut (*sequential*) atau sering juga disebut model sekuensial linier [10]. Menurut Pambudi, Waluyo dan Fatich [11] model *Waterfall* memiliki beberapa tahapan dalam pengembangan perangkat lunak yang dilakukan dalam penelitian.

Tahap pertama merupakan analisis masalah yang ditemukan pada proses bisnis yang ada saat ini, analisis kebutuhan, dan analisis sistem. Hal-hal yang dibutuhkan dalam mengembangkan sistem penjadwalan shift kerja perusahaan dikumpulkan dengan metode observasi dan studi literatur. Tahap desain adalah tahap kedua untuk membangun arsitektur sistem secara keseluruhan. Desain perangkat lunak melibatkan pengidentifikasian dan penggambaran abstraksi sistem perangkat lunak mendasar dan hubungannya. Tahap ketiga merupakan penulisan kode program untuk mewujudkan desain perangkat lunak, dengan menulis kode program sesuai dengan desain interface yang telah dibuat sebelumnya, menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Setelah perancangan sistem selesai dilakukan, tahapan selanjutnya adalah melakukan pengujian untuk memastikan apakah sistem yang telah dirancang tersebut telah sesuai dengan kebutuhan. Tahap terakhir yaitu pemeliharaan melibatkan beberapa hal seperti koreksi kesalahan yang tidak ditemukan pada tahap siklus hidup, meningkatkan implementasi unit sistem dan meningkatkan layanan sistem saat persyaratan dan kebutuhan baru ditemukan.

### 3.3 Pengujian Perangkat Lunak

Setelah perancangan sistem selesai dilakukan, tahapan selanjutnya adalah melakukan pengujian untuk memastikan apakah sistem yang telah dirancang tersebut telah sesuai dengan kebutuhan atau belum. Pengujian sistem yang digunakan dalam pengembangan sistem penjadwalan shift kerja perusahaan adalah *blackbox testing*. *Blackbox testing*, menguji apakah kebutuhan dan persyaratan fungsional perangkat lunak telah sesuai. Proses yang dilakukan dalam *blackbox testing* adalah membuat himpunan kondisi masukan (input), kemudian diuji seluruh syarat fungsional dalam sistem penjadwalan *shift* kerja perusahaan tersebut [11].

## 4. Hasil dan Pembahasan

### 4.1 Analisis Kebutuhan

Kebutuhan perangkat lunak penjadwalan *shift* kerja perusahaan dianalisis di dalam penelitian ini untuk mengetahui kebutuhan fungsional dan non fungsional sistem. Kebutuhan fungsional merupakan kebutuhan akan fasilitas yang dibutuhkan oleh sistem, serta aktifitas apa saja yang dilakukan oleh sistem secara umum [12]. Syarat kebutuhan fungsional antara lain berisi tentang aktifitas-aktifitas yang harus dilakukan dalam sistem, berdasar pada prosedur serta fungsi- fungsi bisnis, serta didokumentasikan dalam model [13].

Tabel 1 menunjukkan kebutuhan fungsional system penjadwalan *shift* kerja perusahaan dengan keterangan aktor yang diberikan hak akses atas kebutuhan fungsional tersebut. Terdapat tiga aktor utama dalam sistem yaitu admin, *team leader* (TL), dan pegawai..



Tabel 1. Tabel Kebutuhan Fungsional

<b>COD E</b>	<b>FUNCTIONAL REQUIREMENT</b>	<b>AKTOR</b>
F-001	<i>Login</i>	<b>Admin, TL, Pegawai</b>
F-001-a	Autentikasi <i>Login</i>	<b>Admin, TL, Pegawai</b>
F-001-b	Pemulihan <i>Password</i>	<b>Admin, TL, Pegawai</b>
F-001-c	Ganti <i>Password</i>	<b>Admin, TL, Pegawai</b>
F-002	Mengelola Data Divisi	<b>Admin</b>
F-002-a	Menambah Data Divisi	<b>Admin</b>
F-002-b	Melihat Data Divisi	<b>Admin</b>
F-002-c	Mengubah Data Divisi	<b>Admin</b>
F-002-d	Menghapus Data Divisi	<b>Admin</b>
F-003	Mengelola Data <i>Jobdesc</i>	<b>Admin</b>
F-003-a	Menambah Data <i>Jobdesc</i>	<b>Admin</b>
F-003-b	Melihat Data <i>Jobdesc</i>	<b>Admin</b>
F-003-c	Mengubah Data <i>Jobdesc</i>	<b>Admin</b>
F-003-d	Menghapus Data <i>Jobdesc</i>	<b>Admin</b>
F-004	Pengelolaan Data <i>Team Leader</i>	<b>Admin</b>
F-004-a	Menambah Data <i>Team Leader</i>	<b>Admin</b>
F-004-b	Melihat Data <i>Team Leader</i>	<b>Admin</b>
F-004-c	Mengubah Data <i>Team Leader</i>	<b>Admin</b>
F-004-d	Menghapus Data <i>Team Leader</i>	<b>Admin</b>
F-005	Pengelolaan Data Pegawai	<b>Admin, TL</b>
F-005-a	Menambah Data Pegawai	<b>Admin, TL</b>
F-005-b	Melihat Data Pegawai	<b>Admin, TL</b>
F-005-c	Mengubah Data Pegawai	<b>Admin, TL</b>
F-005-d	Menghapus Data Pegawai	<b>Admin, TL</b>
F-006	Pengelolaan Jadwal	<b>TL, Pegawai</b>
F-006-a	Mulai Sesi <i>Request</i> Jadwal	<b>TL</b>
F-006-b	<i>Input Request</i> Jadwal	<b>Pegawai</b>
F-006-c	Menyetujui <i>Request</i> Jadwal	<b>TL</b>
F-006-d	Mengirim Notifikasi Persetujuan <i>Request</i> Jadwal	<b>Sistem</b>
F-006-e	Menerima Notifikasi Persetujuan <i>Request</i> Jadwal	<b>Pegawai</b>
F-006-f	Menolak <i>Request</i> Jadwal	<b>TL</b>
F-006-g	Mengirim Notifikasi Penolakan <i>Request</i> Jadwal	<b>System</b>
F-006-h	Menerima Notifikasi Penolakan <i>Request</i> Jadwal	<b>Pegawai</b>
F-006-i	Menutup Sesi <i>Request</i> Jadwal	<b>TL</b>
F-006-j	Mengatur parameter penjadwalan	<b>TL</b>
F-006-k	<i>Generate</i> Proses Penjadwalan	<b>TL</b>
F-006-l	<i>Generate</i> Jadwal <i>Shift</i> Berdasar Algoritma Genetika	<b>Sistem</b>
F-006-m	Menampilkan Jadwal	<b>TL, Pegawai</b>
F-006-n	Mengubah Jadwal	<b>TL</b>
F-007	<i>Logout</i>	<b>Admin, TL, Pegawai</b>

Kebutuhan non fungsional sistem ditinjau dari aspek keandalan, ketersediaan, keamanan, pemeliteran, dan kinerja. Dalam aspek keandalan, sistem dapat berjalan sesuai kebutuhan pengguna, dengan catatan pengguna terkoneksi dengan jaringan internet untuk menghasilkan fitur dan data yang optimal. Aspek ketersediaan menunjukkan kebutuhan pengguna terkait penggunaan 24 jam selama 7 hari. Sistem juga harus mampu menjamin keamanan data pengguna dengan menerapkan *hashing*. Pada aspek pemeliharaan, sistem membutuhkan berbagai dukungan perangkat lunak untuk mempermudah pemeliharaan yang akan dilakukan. Sistem juga diharapkan mampu untuk bekerja secara *real time* untuk memaksimalkan fitur notifikasi verifikasi *request* jadwal.

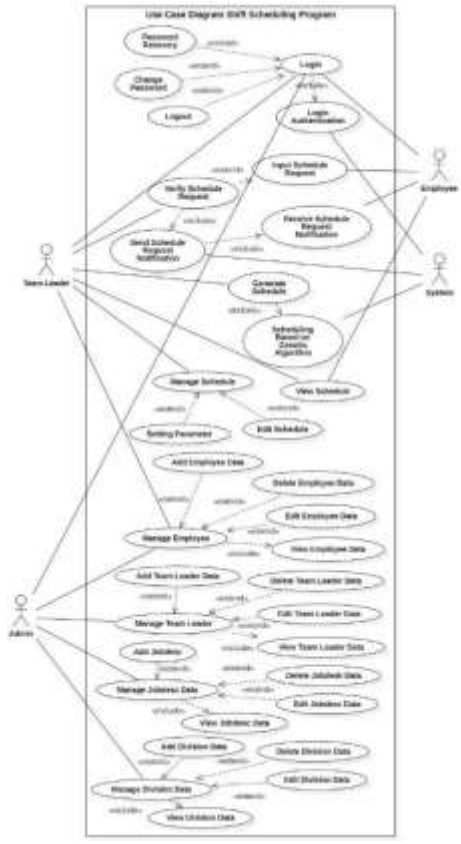
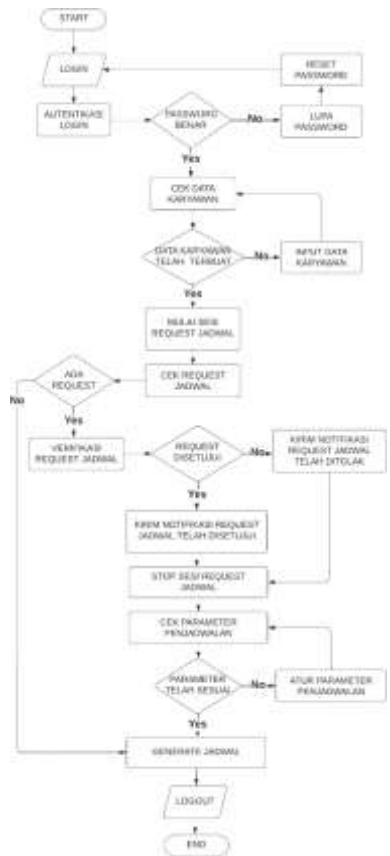
#### 4.2 Rancangan Sistem

Gambar 1a menunjukkan proses penjadwalan *shift* kerja yang dilakukan oleh *team leader*, dimulai dari *team leader login* ke sistem, manajemen *schedule request*, hingga melakukan *generate schedule*. Proses diawali dari *team leader* melakukan *login* ke sistem, setelah berhasil *login*, *team leader* dapat melakukan pengecekan data karyawan, jika data karyawan sudah dibuat, *team leader* dapat melanjutkan proses *schedule request* dengan cara memulai sesi *schedule request*. Selanjutnya *team leader* melakukan proses verifikasi *schedule request*, setelah seluruh *schedule request* selesai dilakukan verifikasi, *team leader* dapat melanjutkan ketahap terakhir yaitu melakukan *generate schedule*.

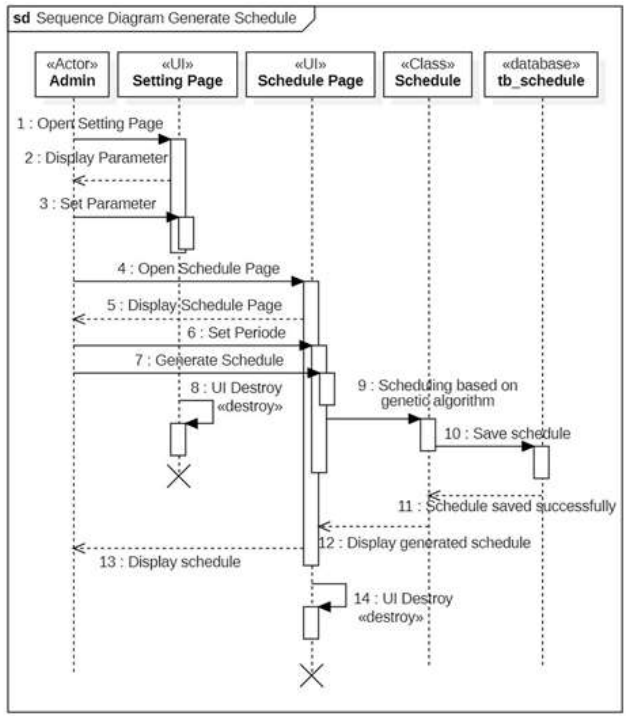
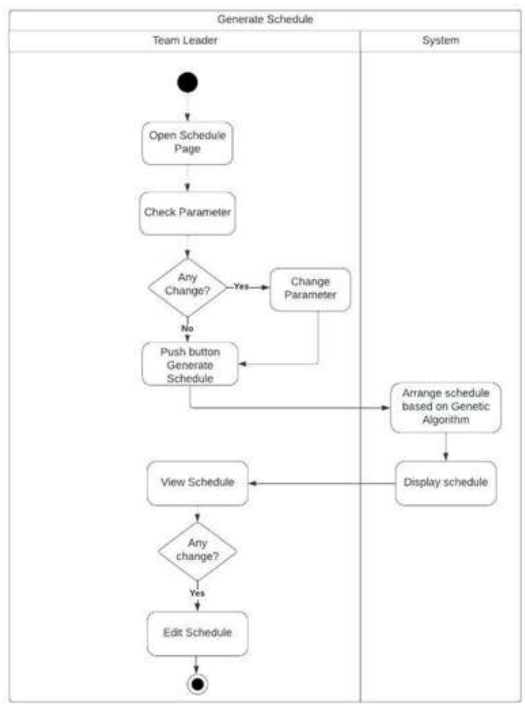
Gambar 1b menunjukkan *use case diagram shift scheduling system*. *Use case diagram* menjabarkan empat aktor pengguna dari aplikasi, mulai dari admin, *team leader*, karyawan, dan sistem itu sendiri. Aktor *team leader* memiliki beberapa kasus pengguna utama, antara lain melakukan *login*, melakukan verifikasi *schedule request* yang diajukan oleh karyawan, melakukan *generate schedule*, serta pengelolaan data karyawan, Aktor *employee* (karyawan) disini memiliki kasus pengguna utama, yaitu melakukan *input schedule request* yang kemudian akan diverifikasi oleh aktor *team leader*. Aktor admin, memiliki beberapa kasus pengguna, antara lain, melakukan pengelolaan (*manage*) data karyawan, data *team leader*, data divisi, dan data *jobdesc*.

Penelitian ini juga merancang *activity diagram* yang menggambarkan aliran fungsionalitas dalam suatu sistem informasi, dan mendefinisikan dimana *work flow* dimulai, dan *work flow* akan berhenti, aktifitas apa saja yang terjadi selama *work flow*, dan bagaimana urutan kejadian aktifitas tersebut [14]. Gambar 2a menunjukkan alur proses *generate schedule* yang dapat dilakukan oleh *team leader*, dimulai dari aktifitas pengecekan parameter apakah sudah sesuai atau belum, jika belum sesuai maka *team leader* dapat melakukan *setting* parameter terlebih dahulu, kemudian aktifitas *generate schedule* agar sistem dapat melakukan penjadwalan dengan penerapan algoritma genetika, setelah proses penjadwalan selesai, maka sistem akan menampilkan jadwal hasil *generate*, setelah jadwal disimpan, *team leader* dapat melakukan edit jadwal apabila ada perubahan, sehingga *team leader* dapat menampilkan jadwal *shift* kerja karyawan sesuai kebutuhan.

*Sequence diagram* merupakan alat yang bekerja berlandaskan kepada objek di dalam pengembangan sistem untuk menampilkan interaksi antar objek [14]. *Sequence diagram* menggambarkan interaksi antar objek di dalam dan di sekitar sistem, berupa pesan (*message*) yang disusun dalam suatu urutan waktu berdasarkan urutan kejadian yang dilakukan oleh seorang aktor dalam menjalankan sistem [15]. Pada Gambar 2b menunjukkan *sequence diagram generate schedule* yang mana proses di dalamnya berdasar pada *activity diagram*.

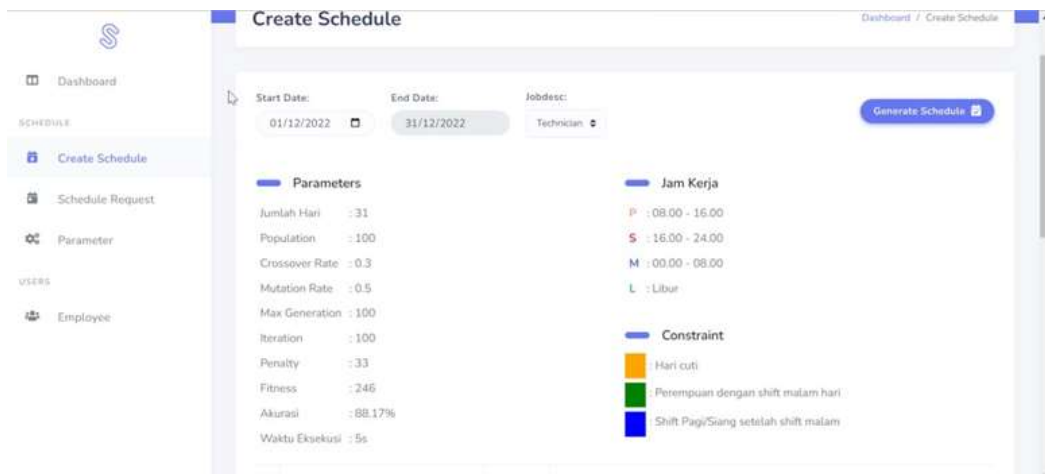


Gambar 1a. (kiri) Alur Proses Penjadwalan (*Generate Schedule*) Team Leader  
 Gambar 1b. Use Case Diagram *Shift Scheduling System*



Gambar 2a. (kiri) Activity Diagram *Generate Schedule*  
 Gambar 2b. (kanan) Sequence Diagram *Generate Schedule*

## User Interface



Gambar 3a. Tampilan Halaman *Generate Schedule*

Gambar 3a merupakan tampilan halaman *generate schedule*, dimana terdapat beberapa keterangan parameter serta indicator dalam penjadwalan. Parameter yang ditampilkan antara lain total hari yang di-generate, jumlah populasi, *crossover rate*, *mutation rate*, *max generation*, *iteration*, *penalty*, *fitness*, akurasi, serta waktu eksekusi. Parameter yang tertera dalam halamangenerate schedule tersebut bermanfaat bagi team leader sebagai informasi performa sistem dalam proses penjadwalan *shift* kerja.

Pada halaman *generate schedule*, juga terdapat indicator yang memberikan keterangan padahasil penjadwalan, sehingga memudahkan *team leader* selaku pengguna dalam menggunakan system. Indikator yang ditampilkan antara lain pembagian jam kerja *shift* yakni P (Pagi), S (Siang), M (Malam), dan L (Libur). Selain itu, juga terdapat indicator warna yang menandai *constraint*, dimana warna kuning artinya dikenai *constraint* pengajuan hari libur, warna hijau artinya dikenai *constraint* perempuan dengan *shift* malam hari, dan warna biru artinya dikenai *constraint* shift pagi / siang setelah *shift* malam.

No	Nama	Gender	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
1	RYCCO PERMANA SAPUTRA	Male	L	P	S	L	M	L	S	M	M	L	L	P	P	S
2	MIFTACHUL CHUSNUL MANAF	Male	L	P	L	M	L	M	M	S	M	L	P	S	M	L
3	M NUR MUBAROK	Male	M	L	P	M	M	L	L	P	P	M	L	S	L	P
4	WISNU HERNINDYA NOVANTORO	Male	M	L	P	S	L	S	P	M	L	M	S	M	M	L
5	FATKHURROKMAN	Male	S	S	P	M	L	P	M	L	S	P	P	P	P	P
6	ANDRIANTO FIRMANSYAH	Male	P	M	S	S	M	L	L	P	S	M	M	L	S	M
7	MUHAMMAD ARIS SETIAWAN	Male	S	M	M	L	P	S	P	L	P	S	P	L	S	M
8	MUHAMMAD NOVRIZAL IRSAN	Male	L	P	M	S	L	S	M	S	L	S	S	L	S	S
9	MOHAMMAD JEFRI	Male	P	S	S	L	S	M	P	L	S	P	M	M	L	S
10	MOHAMMAD HANIFAN	Male	M	L	P	S	P	S	L	P	S	S	M	M	L	S
11	HUSNI DWI DHUHAWAN AL MUBAROK	Male	P	S	M	L	S	M	S	M	L	P	L	S	L	P
12	YUDIVAN ILHAM SANTOSO	Male	S	M	L	P	P	P	L	S	M	L	M	L	P	M
PRESENT			9	9	9	8	8	9	9	8	9	9	8	8	9	9
PERCENT (%)			75%	75%	75%	67%	67%	75%	75%	67%	75%	75%	67%	67%	75%	71%

Gambar 3b. Tampilan Halaman *Generate Schedule*

Gambar 3b merupakan tampilan halaman *generate schedule* setelah dihasilkan jadwal *shift* hasil proses penjadwalan menggunakan algoritma genetika. Dapat dilihat pada gambar tersebut, terdapat nama pegawai, gender, tanggal, serta *shift* pegawai yang telah dijadwalkan. Pada beberapa kolom *shift* terdapat warna yang merupakan *constraint* pada hasil penjadwalan tersebut. Untuk mengatasi adanya *constraint*, pengguna dapat melakukan edit jadwal, setelah jadwal disimpan.

### 4.3 Pengujian Algoritma Genetika

Tabel 2. Tabel Pengujian Algoritma Genetika

No	Population	Mutation Rate	Crossover Rate	Max Generation	Fitness	Accuration	Time Execution
1	100	0,5	0,5	100	245	87,81%	3s
2	100	0,3	0,5	100	248	88,89%	3s
3	100	0,1	0,5	100	251	89,96%	2s
4	100	0,5	0,3	100	252	90,32%	3s
5	100	0,5	0,1	100	251	89,96%	3s
6	100	0,5	0,3	50	249	89,25%	2s
7	100	0,5	0,3	200	246	88,17%	6s
8	200	0,5	0,3	100	247	88,53%	8s

Dari hasil pengujian algoritma genetika di atas, dicapai tingkat akurasi tertinggi pada angka 90,32%, dalam waktu eksekusi 3 detik, dengan jumlah populasi 100, *mutation rate* 0,5, *crossover rate* 0,3, dan *max generation* 100. Selain itu, dari hasil pengujian dapat kita ketahui bahwa, jumlah populasi dan *max generation* berpengaruh terhadap lamanya waktu eksekusi.

## 5. Kesimpulan dan Saran

Penelitian ini melakukan penerapan algoritma genetika pada sistem penjadwalan *shift* kerja perusahaan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma genetika terbukti mampu bekerja secara optimal pada pengembangan system penjadwalan shift kerja perusahaan, baik dari segi time execution maupun hasil penjadwalan shift. Pengembangan system penjadwalan shift kerja perusahaan mampu memecahkan permasalahan yang terdapat dalam kehidupan nyata, sehingga fleksibilitas karyawan dalam mengatur hari libur mereka semakin meningkat. Hal ini mampu meningkatkan kesejahteraan dan produktivitas karyawan. Meskipun dikatakan optimal, tingkat kesesuaian antara hasil penjadwalan dengan harapan pengguna belum bisa mencapai angka 100%. Penentuan parameter seperti populasi, crossover rate, mutation rate, dan max generation berpengaruh terhadap hasil penjadwalan dan waktu eksekusi (time execution).

Penelitian ini masih memiliki beberapa kekurangan. Hasil dari schedule request masih banyak dikenai constraint dan tidak sepenuhnya terealisasi setelah dilakukan generate schedule. Sehingga sebaiknya dilakukan pengembangan dan modifikasi lagi sehingga schedule request yang sudah terverifikasi dapat langsung terealisasi tanpa melakukan proses edit untuk memperbaiki schedule request. Agar hasil penjadwalan lebih optimal, sebaiknya penentuan parameter untuk proses seleksi, mutasi, dan crossover dibuat lebih bervariasi lagi. Agar waktu eksekusi program tidak memakan waktu yang lama, maka perlu didukung dengan hardware yang mumpuni.

Hasil penelitian ini dapat diterapkan secara praktis pada proses bisnis penjadwalan *shift* kerja pada perusahaan yang menerapkan jam kerja 24/7

## Daftar Pustaka

- [1] Z. Fatkhurrohman and Y. Ardian, "Sistem Informasi Penjadwalan Shift Kerja Karyawan Menggunakan Metode Algoritma Genetika," *Semin. Nas. FST*, vol. 1, pp. 475–483, 2018.
- [2] S. A. Darmawan, "Optimasi Penjadwalan Mesin Dan Shift Karyawan Menggunakan Algoritma Genetika ( Studi Kasus Pada Pt . Petro Jordan Abadi )," 2018.
- [3] W. F. Mahmudy, "Algoritma Evolusi," *Progr. Teknol. Inf. dan Ilmu Komputer, Univ. Brawijaya, Malang*, no. September, pp. 1–101, 2013.
- [4] W. C. Ginting, "Implementasi Algoritma Genetika Dalam Penjadwalan Shift Kerja di Call

- Center Telkomsel Medan,” vol. 1, no. 3, pp. 82–91, 2017.
- [5] R. R. Ilmi, W. F. Mahmudy, and D. E. Ratnawati, “Optimasi Penjadwalan Perawat Menggunakan Algoritma Genetika,” *Univ. Brawijaya*, vol. 5, no. 13, pp. 1–8, 2015, [Online]. Available: wayanfm@ub.ac.id
- [6] H. Pranata, “SISTEM PENJADWALAN SHIFT KERJA ANGGOTA KEPOLISIAN MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA (Studi Kasus: Kepolisian Sektor Magelang Tengah),” 2019, [Online]. Available: <http://eprints.uty.ac.id/4082/>
- [7] Suseno and E. Dhuha, “Penjadwalan Tenaga Kerja untuk Tiga Shift Kerja dengan Pengembangan Metode Algoritma,” *Semin. Nas. Tek. Ind.*, vol. 1, no. 1, pp. 13–14, 2017.
- [8] E. Suhartono, “Optimasi Penjadwalan Mata Kuliah dengan Algoritma Genetika ( Studi Kasusdi AMIK JTC Semarang ),” *Infokam*, vol. 2, pp. 132–146, 2015.
- [9] Y. Arkeman, K. B. Serminar, and H. Gunawan, “Algoritma Genetika Teori dan Aplikasi,” *Graha Ilmu*. p. 119, 2014.
- [10] A. Rinaldi and A. A. Rismayadi, “Optimasi Penjadwalan Proyek Dengan Metode Algoritma Genetika,” *eProsiding Tek. Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 107–120, 2022.
- [11] A. P. Pambudi, A. Waluyo, and E. V. L. N. Faticih, “Perancangan Sistem Penjadwalan Perkuliahan Berbasis Website Menggunakan Algoritma Genetika,” *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 8, no. 3, pp. 1133–1146, 2021, doi: 10.35957/jatisi.v8i3.1051.
- [12] F. E. Nugroho, “Perancangan Sistem Informasi Penjualan Online Studi Kasus Tokoku,” *CCIT J.*, vol. 11, no. 1, pp. 102–114, 2018, doi: 10.33050/ccit.v11i1.563.
- [13] L. Setiyani and E. Tjandra, “Analisis kebutuhan fungsional aplikasi penanganan keluhan mahasiswa studi kasus:stmik rosma karawang,” vol. 02, 2021.
- [14] S. Adi and D. M. Kristin, “STRUKTURISASI ENTITY RELATIONSHIP DIAGRAM DAN DATA FLOW DIAGRAM BERBASIS BUSINESS EVENT-DRIVEN,” vol. 5, no. 9, pp. 26–34, 2014.
- [15] B. Fitriani, T. Angraini, Y. Hadi, and G. Putra, “Pemodelan Use Case Diagram Sistem Informasi Inventaris Laboratorium Teknik Mesin,” pp. 626–631, 2018.