

JURNAL ISMETEK

PUBLIKASI ILMIAH INSTITUT TEKNOLOGI BUDI UTOMO

INFORMATIKA • SIPIL • MESIN • ELEKTRO • SISTEM INFORMASI • ARSITEKTUR

PENYUSUNAN PRESENTASI DALAM PROYEK PENATAAN	Medina
ANALISA PERANCANGAN APLIKASI LAPORAN JAM KERJA	Dannie
ANALISIS KINERJA MESIN PENDINGIN UDARA 2 PK	Sugiri
ADAPTIVE REUSE PLACEMAKING LAPANGAN BANTENG	Dian K.
ARSITEKTUR SUSTAINABILITAS SEBAGAI DESIGN METHOD	Tri
ANALISIS EFEKTIFITAS CI / CD DAN MANUAL	Rachmat
KLASIFIKASI KELULUSAN UJI KOMPETENSI KEAHLIAN	Irlon
ALGORITMA DFS DALAM FOLDER CRAWLING	Lola
ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM INFORMASI	Abdurrahman
ANALISIS DAN RANCANG SISTEM INFORMASI JAHIT	Dhian Y.
PERANCANGAN SISTEM NAVIGASI DAN PENDETEKSI	Fathoni
ANALISIS KINERJA SUSPENSI TIPE COIL SPRING MOBIL	Rusdi
ANALISIS SENTIMEN PENGGUNA MOBILE BANKING	Faizal
KINERJA MESIN 4 TAK 1000 cc DENGAN PERTALITE	Bantu
STRATEGI DAN IMPLEMENTASI UMKM GO-DIGITAL	Sayyid
PENDEKATAN DESAIN PADA KONSEP MAIN STREET	Aristia
ANALISIS PENERAPAN LEAN SIX-SIGMA	Meta
ANALISIS DAN PERANCANGAN APLIKASI PENJUALAN	Anandito
PENINGKIAN LAPANGAN PENUMPUKAN PELABUHAN	Jon
PERLINTASAN SEBIDANG LALU LINTAS KERETA API	Hendry
PERANCANGAN SISTEM INFORMASI BUKU INDUK SISWA	Teguh
PEMBELAJARAN BAHASA INGGRIS PADA MAHASISWA S1	Frimy
HUKUM PERDATA INDONESIA	Sahdul
PENGOLAHAN AIR BERSIH KAPASITAS 3.000 LITER	Rinto
ARSITEKTUR KOTA BERKELANJUTAN	Sely

JURNAL *ismeTek*

PUBLIKASI ILMIAH INSTITUT TEKNOLOGI BUDI UTOMO

• INFORMATIKA • SIPIL • MESIN • ELEKTRO • SISTEM INFORMASI • ARSITEKTUR

TIM REDAKSI

PENANGGUNG JAWAB

Dr. Ir. Martin Djamin, M.Sc

PEMIMPIN REDAKSI

Dr. Iwan Setyadi, ST, MT

REDAKSI AHLI

Prof. Dr. Ir. Edy Siradj, M.Sc

Dr. Ir. Martin Djamin, M.Sc

Dr. Suryadi, ST, MT

Dr. Jujuk Kusumawati, ST, M.Si

Dr. Berliyanto, S.Kom, MTI

Ir. Suwito, MM

REDAKSI PELAKSANA

Dr. Jujuk Kusumawati, ST, M.Si

Ir. Srihanto, MT

Aji Nurrohman, S.Kom, MMSI

Leni Devera Asrar, ST, MT

Udien Yulianto, ST, M.Tech

Dedi Setiadi, SE, M.Kom

Ike Oktaviani, ST, MT

SEKRETARIAT REDAKSI

Sigit Wibisono, S.Kom, MT

BAGIAN SIRKULASI

Rendy Pribadi, S.Pd, M.Pd

ALAMAT PENERBIT/REDAKSI

Jl. Raya Mawar Merah No.23

Pondok Kopi – Jakarta Timur

Telp. 021-8611849 – 8611850

Fax. 021-8613627

Email : jurnalismetekitbu@gmail.com



JURNAL *i s m e* T e k

PUBLIKASI ILMIAH INSTITUT TEKNOLOGI BUDI UTOMO

● INFORMATIKA ● SIPIL ● MESIN ● ELEKTRO ● SISTEM INFORMASI ● ARSITEKTUR

DAFTAR ISI

Penyusunan Presentasi dalam Proyek Penataan Pesisir Utara Jakarta <i>Medina</i>	1
Analisa Perancangan Aplikasi Laporan Jam Kerja Karyawan Berbasis <i>Website</i> Pada PT. Indonesia Epson Industry Cikarang <i>Dannie</i>	3
Analisis Kinerja Mesin Pendingin Udara 2 Pk Sebelum Dan Sesudah Perbaikan Di Laboratorium Mesin Itbu Jakarta <i>Sugiri</i>	14
<i>Adaptive Reuse Placemaking</i> Lapangan Banteng Park <i>Dian K.</i>	20
Pada Arsitektur : Arsitektur Sustainability Sebagai <i>Design Method</i> <i>Tri</i>	25
Efektifitas Ci / Cd Dan Manual (Tradisional) Dalam Pengembangan <i>Website</i> Rakyatweb.Com <i>Rachmat</i>	29
Klasifikasi Kelulusan Uji Kompetensi Keahlian Pada Smk Malaka Jakarta Timur <i>Irlon</i>	37
Penerapan Algoritma Dfs Dalam Implementasi <i>Folder Crawling</i> Berbasis Kata Kunci (<i>Keyword</i>) <i>Lola</i>	43
Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Permintaan Pencairan Uang (<i>Cash Request</i>) Berbasis Web Pada PT. Buena Persada Mining Services (Bpms) <i>Abdurrahman</i>	47

JURNAL *isme* Tek

PUBLIKASI ILMIAH INSTITUT TEKNOLOGI BUDI UTOMO

● INFORMATIKA ● SIPIL ● MESIN ● ELEKTRO ● SISTEM INFORMASI ● ARSITEKTUR

DAFTAR ISI

Analisis Dan Rancang Bangun Sistem Informasi Jahit Berbasis <i>Web</i> Dhian Y.	51
Sistem Navigasi Dan Pendeteksi Penghalang Berbasis Sensor Ultrasonik Hc-sr04 Dan Jsn-sr04t Dengan Arduino Pada Tingkat Tunanetra M. Fathoni	57
Analisis Kinerja Suspensi Tipe <i>Coil Spring</i> Pada Mobil Merk A Terhadap Beban Bervariasi Secara Eksperimental Rusdi	64
Analisis Sentimen Pengguna <i>Mobile Banking Livin' By Mandiri</i> Menggunakan Algoritma <i>Support Vector Machine</i> Faizal	76
Kinerja Mesin 4 tak 1000 cc dengan Bahan Bakar Pertalite murni dan Pertalite + Etanol 30% Bantu	88
Perencanaan Strategi Dan Implementasi Umkm Go-digital Studi Kasus Umkm Eskime Indonesia Sayyid	82
Desain Pada Konsep Main Street Di Kawasan Pusaka Niaga Indonesia Studi Kasus: Jalan Ngasem, Jeron Beteng, Yogyakarta Aristia	88
Analisis Penerapan Lean Six-sigma Guna Menurunkan Produk Cacat Pada Bagian Press Produksi Bridges And Soundboard (Studi Kasus Pt. Xyz) Meta	97
Analisis Dan Perancangan Aplikasi Penjualan Berbasis Web Pada Toko Abdi Makmur Anandito	104

JURNAL *isme* Tek

PUBLIKASI ILMIAH INSTITUT TEKNOLOGI BUDI UTOMO

● INFORMATIKA ● SIPIL ● MESIN ● ELEKTRO ● SISTEM INFORMASI ● ARSITEKTUR

DAFTAR ISI

Perencanaan Struktur Peninggian Lapangan Penumpukan Pelabuhan Di Jakarta <i>Jon</i>	111
Evaluasi Perlintasan Sebidang Untuk Meningkatkan Keselamatan Pengguna Jalan Terhadap Lalu Lintas Kereta Api Di Jalan Pahlawan Kota Bekasi <i>Hendry</i>	119
Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Buku Induk Siswa Berbasis <i>Website</i> Pada Sdn Cakung Barat 06 <i>Teguh</i>	128
Pembelajaran Bahasa Inggris Pada Mahasiswa S1 Teknik Mesin Institut Teknologi Budi Utomo <i>Frimy</i>	137
Hukum Perdata Indonesia <i>Sahidul</i>	142
Perencanaan Sistem Kelistrikan Proyek Pengolahan Air Bersih Kapasitas 3.000 Liter Per Detik Di Jakarta Timur <i>Rinto</i>	149
Arsitektur Kota Berkelanjutan <i>Sely</i>	155

Penyusunan Presentasi dalam Proyek Penataan Pesisir Utara Jakarta

Medina Suci Handayani

*Program Studi Teknik Arsitektur, FTSP, Institut Teknologi Budi Utomo, Jakarta
Medina.suci.handayani@gmail.com*

Abstrak

Provinsi DKI Jakarta memiliki banyak area berpotensi di Kawasan pesisirnya terutama kawasan Pesisir Utara Jakarta yang membentang cukup besar dari arah barat ke timur. Dalam penyajiannya tentulah dibutuhkan Teknik penyusunan yang tertata dengan baik. Dengan adanya sistek teknis penyusunan yang baik diharapkan hasil penelitian akan menjadi lebih mudah dimengerti dan dipahami. Berikut hasil penelitian terhadap penataan Pesisir Utara Jakarta.

1. PENDAHULUAN

Seperti yang sudah diketahui sebelumnya sebuah penelitian biasa diawali dengan pendahuluan yang berawal di BAB I yang berisi :

- a. Latar Belakang
- b. Maksud dan Tujuan
- c. Sasaran
- d. Lokasi Kegiatan
- e. Referensi Hukum
- f. Ruang Lingkup dan Tahapan Kegiatan
- g. Indikator hasil atau keluaran

Secara umum permasalahan di Kawasan Pesisir Utara Jakarta lebih menyudut ke arah kesejahteraan para nelayan dan juga penataan wilayah delineaasi wilayah tersebut.

2. METODOLOGI TINJAUAN KEBIJAKAN DAN KAJIAN TEORI

- a. Tinjauan Makro; Pada tinjauan makro akan di jabarkan secara garis besar apa saja permasalahan yang ada di Kawasan Pesisir Utara.
- b. Tinjauan Mikro; Pada tinjauan Mikro akan di lebih dikerucutkan kepada titik permasalahan utama per poin.
- c. Tinjauan Teori Perancangan Kawasan
Hal ini akan lebih mengarah kepada tinjauan yang telah dilakukan pada per Kawasan yang telah di kunjungi dan di survey sehingga permasalahan akan hadir lebih terperinci.

GAMBARAN UMUM KAWASAN

Hal -hal yang akan ditampilkan pada Gambaran umum Kawasan, ialah meliputi :

- a. Sejarah Lokasi per masing – masing delineaasi
- b. Kondisi Topografi
- c. Kondisi Batimetri dan Arah Angin
- d. Kondisi Pemanfaatan Lahan
- e. Kondisi Intensitas Bangunan
- f. Kondisi Tata Bangunan
- g. Kondisi Eksisting Sirkulasi dan Aksesibilitas
- h. Kondisi Existing Utilitas
- i. Kondisi Existing Pelabuhan Perikanan
- j. Kondisi Kependudukan
- k. Pendapatan Air minum
- l. Sumber Air Bersih
- m. Kesesuaian Rencana Detail Tata Ruang
- n. Isu Strategis Kawasan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

ANALISIS KAWASAN

Untuk bagian Analisa Kawasan, hal-hal terkait yang akan dianalisa.

1. Analisa Isu Strategis
2. Analisa Fisik Kawasan
3. Analisa Tata Ruang
4. Analisa Daya Dukung Kawasan
5. Analisa Tanggul Kawasan
6. Analisa Sungai dan Drainase
7. Analisa Limbah dan Drainase
8. Analisa Limbah dan Persampahan
9. Analisa Pola Jaringan Jalan
10. Pengembangan Sistem Transportasi
11. Analisa penyediaan Kebutuhan Fasum/Fasos

12. Analisis Sosial

MASTERPLAN

Pada topik pembahasan Masterplan ada pula kriteria yang akan dibahas yaitu;

- a. Visi Misi Kawasan Pelabuhan Perikanan
- b. Masterplan Kawasan Pelabuhan Perikanan
- c. Jaringan Jalan dan Transportasi
- d. Rencana Tanggul dan Sistem Drainase
- e. Rencana Kawasan Pelabuhan dan Industri Perikanan
- f. Rencana Permukiman
- g. Rencana Utilitas



Gambar 1. Materplan Pesisir Utara Jakarta
Sumber : Internet

4. KESIMPULAN

Untuk mengetahui Program dan Riset yang telah dilakukan apakah berhasil atau tidak, maka diperlukan Indikator Program yaitu :

- a. Untuk mengetahui apakah suatu wilayah dapat didesain atau di tata ulang maka harus berdasar kepada Pergub No.83 Tahun 2019 tentang panduan rancang kota Kawasan Pembangunan terpadu muara angke dan Kawasan terpadu Nizam Zachman.
- b. Untuk mengatasi isu permasalahan besar di Kawasan Pesisir Utara Jakarta tepatnya Kawasan Ancol, maka diperlukan suatu konsep pengelolaan penataan Pesisir Jakarta yang terdiri dari 7 aspek utama (*Sumber: <https://jakarta.go.id>, 24 Januari 2020*).

DAFTAR PUSTAKA

(Sumber: <https://D934DF&q=sejarah+ancol&PC=D934,2023>)
(Jakarta, 2022)
(FR, 2014)
(Utara, 2023)
Pergub No.83 Tahun 2019

ANALISA PERANCANGAN APLIKASI LAPORAN JAM KERJA KARYAWAN BERBASIS WEBSITE PADA PT INDONESIA EPSON INDUSTRY CIKARANG

Dannie Febrianto H

*Program Studi Sistem Informasi, FTI, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta
danniefbrianto@gmail.com*

Abstrak

Sistem Pelaporan Jam Kerja Karyawan sangat dibutuhkan oleh setiap perusahaan atau organisasi baik itu pemerintah maupun swasta untuk memonitor absensi atau jam kerja karyawannya. Perancangan Laporan yang baru dirasa sangat perlu karena sistem pelaporan yang ada sekarang ini masih terbatas. Berdasarkan perancangan Laporan Jam Kerja Karyawan ini akan dihasilkan laporan jam kerja karyawan yang lebih lengkap fiturnya yang bisa membantu memenuhi kebutuhan PT Indonesia Epson Industry dalam konteks laporan jam kerja karyawannya. Diharapkan bahwa Aplikasi Laporan Jam Kerja Karyawan yang diusulkan ini akan memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan efisiensi proses dalam memonitor jam kerja karyawan.

Kata kunci : SDLC (Software Development Life Cycle), model Waterfall, PHP

1. PENDAHULUAN

Pada PT Indonesia Epson Industry, laporan jam kerja masih dianggap tidak cukup akurat. Laporan jam kerja pada PT Indonesia Epson Industry dianggap tidak cukup akurat, karena pada kenyataannya data jam kerja karyawan masih ada yang tidak sesuai. Selain itu, pengembangan beberapa fitur pada aplikasi perlu dilakukan. Hal ini bertujuan untuk informasi terkait laporan jam kerja karyawan yang dihasilkan pada PT Indonesia Epson Industry menjadi semakin lengkap dan akurat.

Sumber Daya Manusia adalah salah satu aset yang sangat penting dalam sebuah perusahaan. HRD atau *Human Resources Develpoment* merupakan divisi khusus yang bertugas untuk mengelola sumber daya manusia dan komponen yang penting dari sebuah bisnis, terlepas dari besarnya perusahaan. HRD bertugas memaksimalkan produktivitas karyawan dan melindungi perusahaan dari masalah apa pun yang mungkin timbul dalam angkatan kerja. Tanggung jawab HRD mencakup kompensasi dan tunjangan, perekrutan, pemberhentian, dan selalu mengikuti undang-undang yang dapat mempengaruhi perusahaan dan karyawannya.

Keunggulan dari *website* laporan jam kerja karyawan yaitu jam kerja karyawan akan

tercatat dengan baik dalam aplikasi tersebut dan dapat terinput dengan baik. Membuat data terlacak bagaimana ketertiban dan ketepatan dalam kurun waktu tertentu. Oleh sebab itu, apabila karyawan datang di waktu awal, ataupun pada waktu yang mendesak dengan jam masuk kerja atau bahkan terlambat, semua hal itu akan terbaca.

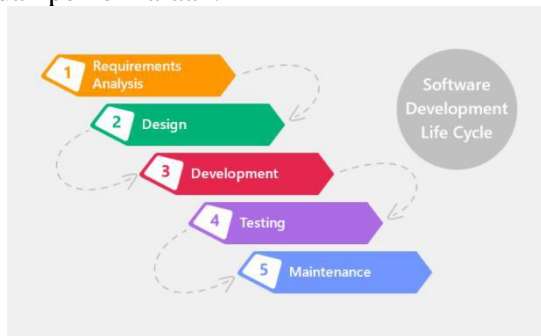
2. METODOLOGI

2.1 Metode Pengembangan Sistem

Menurut (Rosa & Shalahuddin, 2018), SDLC atau *System Development Life Cycle* adalah proses mengembangkan atau mengubah suatu sistem perangkat lunak dengan menggunakan model-model dan metodologi yang digunakan orang untuk mengembangkan sistem-sistem perangkat lunak sebelumnya (berdasarkan *best practice* atau cara-cara yang sudah teruji baik).

Metode yang digunakan untuk pengembangan sistem penelitian ini adalah SDLC (*Software Development Life Cycle*) dengan model *Waterfall*. Semua *software developer* dalam perusahaan pastinya menggunakan SDLC mengembangkan *software* atau aplikasi. SDLC adalah tahapan-tahapan pekerjaan yang dilakukan oleh analis sistem dan *programmer* dalam membangun sistem informasi dan metode dalam mengembangkan sistem tersebut. Sistem yang dibangun dengan menggunakan

SDLC akan memudahkan dalam mengidentifikasi masalah dan merancang sistem sesuai kebutuhan dalam menyelesaikan permasalahan tersebut. Salah satu SDLC yang paling sering digunakan dalam pengembangan sistem yaitu SDLC *Waterfall*. Metode *waterfall* merupakan suatu metode dalam pengembangan *software* dimana pengerjaannya harus dilakukan secara berurutan yang dimulai dari tahap analisa kebutuhan, desain, pengembangan, pengujian dan pemeliharaan.



Gambar 1: Model *Waterfall*
Sumber : www.google.com

2.1.1 Requirement Analysis

Pada tahap ini pengembang sistem diperlukan suatu komunikasi yang bertujuan untuk memahami *software* yang dibutuhkan pengguna dan batasan *software*. Informasi ini biasanya dapat diperoleh melalui wawancara, *survey* atau diskusi.

2.1.2 Design

Pada proses desain, dilakukan penerjemahan syarat kebutuhan ke sebuah perancangan desain perangkat lunak dan menentukan alur sistem informasi yang dapat diperkirakan sebelum dibuatnya proses pengkodean (*coding*). Pada tahap ini peneliti menggunakan diagram UML (*Unified Modelling Language*). Diagram yang dimaksud adalah *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Class Diagram*, *Sequence Diagram*.

2.1.3 Development

Pada tahap ini terjadi proses menerjemahkan perancangan desain ke dalam bentuk yang dapat dimengerti oleh mesin, dengan menggunakan kode kode bahasa pemrograman. Kode program yang dihasilkan masih berupa modul-modul kapasitas kecil yang nantinya akan digabungkan pada tahap berikutnya. Bahasa pemrograman yang

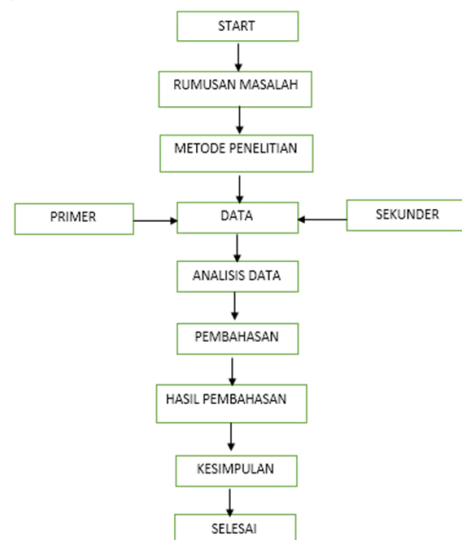
digunakan untuk membuat sistem informasi ranking kinerja karyawan ini adalah PHP.

Pada tahap ini dilakukan penggabungan modul-modul yang sudah dibuat dan dilakukan pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah *software* yang dibuat telah sesuai dengan desainnya dan fungsi pada *software* terdapat kesalahan atau tidak.

Menurut (Kesumah, Khasanah & Wijayanto, 2018), *black box testing* sebagai metode pengujian yang memungkinkan insinyur perangkat lunak untuk menguji serangkaian kondisi input yang mencakup semua persyaratan fungsional dari sebuah program.

2.1.5 Maintenance

Tahap ini merupakan tahap terakhir dalam model *waterfall*. *Software* yang sudah jadi dijalankan serta dilakukan pemeliharaan. Pemeliharaan termasuk dalam memperbaiki kesalahan yang tidak ditemukan pada langkah sebelumnya termasuk didalamnya adalah pengembangan.



Gambar 2 : Kerangka Pemikiran
Sumber : Pola Pikir Penelitian 2023

2.2 Metode Penelitian

2.2.1 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini diperoleh dari berbagai sumber seperti buku-buku, artikel, jurnal dan skripsi yang berkaitan dengan teori pengambilan keputusan. Selain itu, data diambil melalui pengamatan langsung di lapangan dengan mengambil data dari populasi yang ada. Adapun metode pengumpulan data yang digunakan dalam

penelitian ini adalah dengan teknik observasi, teknik wawancara, dan teknik studi pustaka.

2.2.1.1 Teknik Observasi

Pada penelitian ini, penulis melakukan studi langsung di PT Indonesia Epson Industry dan mengumpulkan data yang dibutuhkan untuk merancang aplikasi laporan jam kerja berbasis *web* yang akan diimplementasikan pada perusahaan tersebut. Aplikasi laporan jam kerja ini bertujuan untuk mempermudah departemen SDM dalam mengakumulasi absensi karyawan.

2.2.1.2 Wawancara

Proses wawancara ini dilakukan oleh penulis dengan tujuan untuk menggali data dan memahami kebutuhan informasi secara langsung dari pihak Bagian SDM yang terlibat dalam perancangan aplikasi laporan jam kerja karyawan. Pendekatan ini memudahkan penulis dalam merancang aplikasi tersebut.

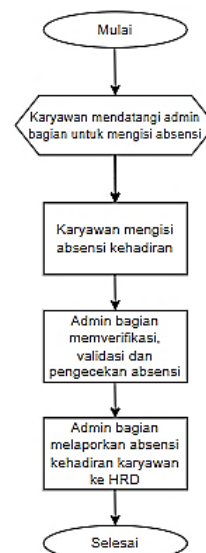
2.2.1.3 Teknik Studi Pustaka

Pada tahapan studi literatur dilakukan sebuah kajian sesuai dengan topik yang diambil. Selain itu dicari referensi teori yang dapat membantu menyelesaikan permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya. Referensi tersebut dapat ditemukan pada buku, jurnal, artikel laporan penelitian dan situs internet. Referensi ini digunakan sebagai dasar dan acuan teori dalam melakukan studi serta memperkuat permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Sistem Berjalan

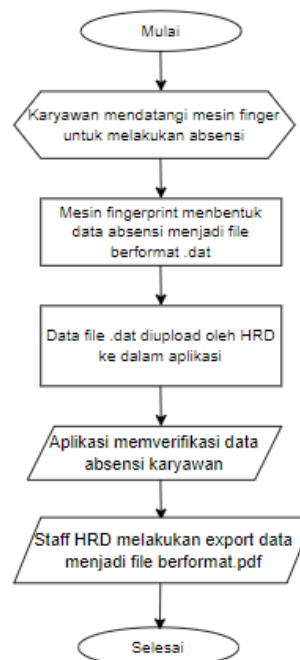
Proses laporan jam kerja karyawan masih dilakukan secara manual yaitu belum adanya sistem atau aplikasi yang mendukung untuk melakukan hal yang dibutuhkan oleh PT Indonesia Epson Industry.



Gambar 3. Analisa Sistem Berjalan
Sumber : Pola Pikir Penelitian 2023

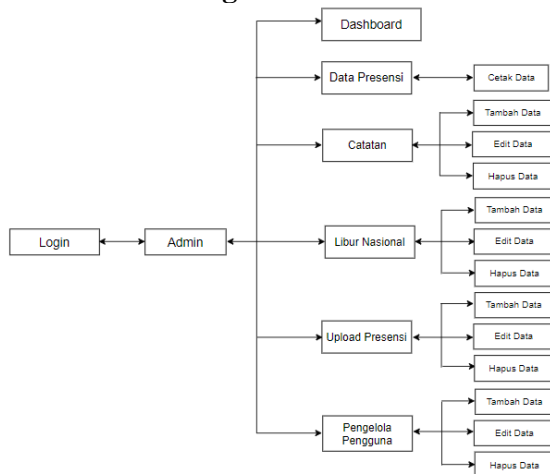
3.2 Analisa Sistem yang Diusulkan

Setelah mengetahui proses laporan jam kerja karyawan pada PT Indonesia Epson Industry yang tidak efektif dan efisien maka penulis menganalisis sistem yang berjalan dan sistem yang akan diusulkan.

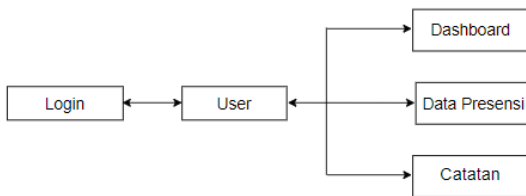


Gambar 4. Analisa Sistem yang Diusulkan
Sumber : Pola Pikir Peneliti 2023

3.3 Struktur Navigasi

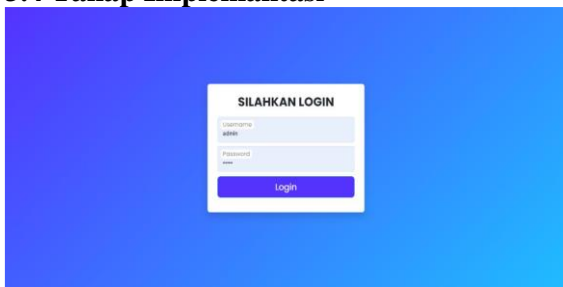


Gambar 5. Struktur Navigasi Admin
Sumber : Pola Pikir Peneliti 2023

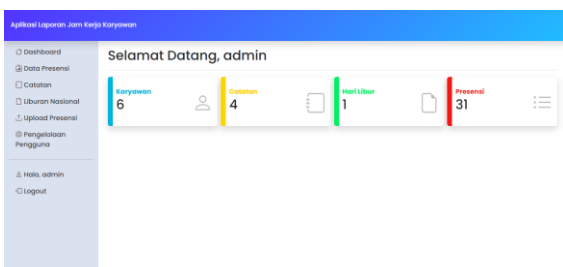


Gambar 6 : Struktur Navigasi User
Sumber : Pola Pikir Peneliti 2023

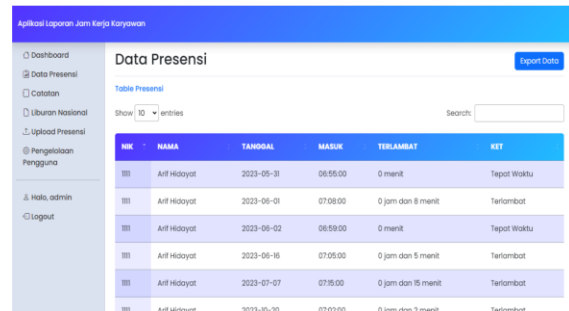
3.4 Tahap Implementasi



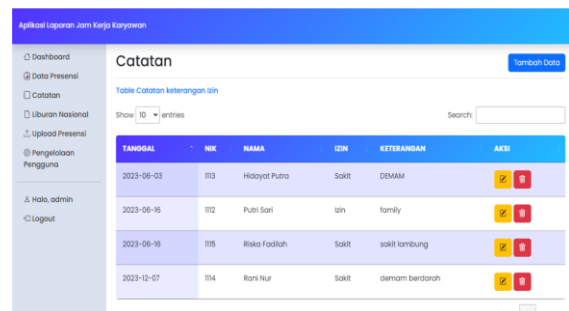
Gambar 7 : Tampilan Halaman Login
Sumber : Pola Pikir Peneliti 2023



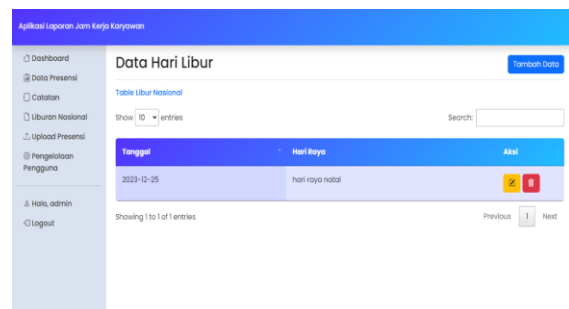
Gambar 8 : Implementasi Dashboard
Sumber : Pola Pikir Peneliti 2023



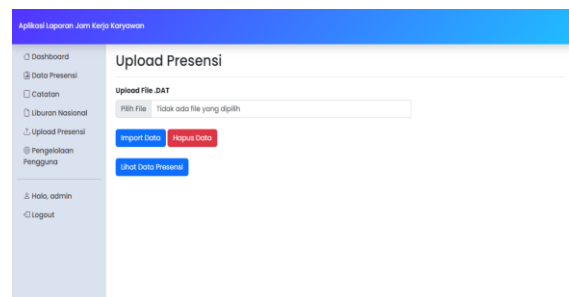
Gambar 9 : Tampilan Halaman Data Presensi
Sumber : Pola Pikir Peneliti 2023



Gambar 10 : Tampilan Halaman Catatan
Sumber : Pola Pikir Peneliti 2023



Gambar 11 : Tampilan Halaman Libur Nasional
Sumber : Pola Pikir Peneliti 2023



Gambar 12 : Tampilan Halaman Upload Presensi
Sumber : Pola Pikir Peneliti 2023

NIK	NAMA	DIVISI	SUB DIVISI	AKSI
111	Arif Hidayat	UP	GROW	[Checkmark] [Delete]
112	Putri Sari	UP	GROW	[Checkmark] [Delete]
113	Hidayat Putra	UP	GROW	[Checkmark] [Delete]
114	Rani Nur	UP	GROW	[Checkmark] [Delete]
115	Risko Fadhilah	UP	GROW	[Checkmark] [Delete]

Gambar 13 : Tampilan Halaman Pengelolaan Pengguna

Sumber : Pola Pikir Peneliti 2023

3.5 Pengujian *Black Box Testing*

Pengujian yang dilakukan pada pengembangan sistem informasi ini yaitu pengujian dengan metode *black box testing*. Metode *black box testing* merupakan salah satu metode pengujian perangkat lunak yang menguji aspek fundamental sistem tanpa memperhatikan struktur logika perangkat lunak. Apabila setelah pengujian masih terdapat kesalahan-kesalahan pada sistem, maka sistem perlu diperbaiki lagi untuk memenuhi kriteria yang ada. Oleh karena itu, perilisan sistem dilakukan jika sistem sudah memenuhi kriteria yang digunakan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan perancangan serta pengujian sistem yang telah dilakukan pada bab-bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi laporan jam kerja karyawan berbasis *web* dirancang dengan menggunakan metode *waterfall* sebagai pengembangan

sistem dan UML (*Unified Modelling Language*) sebagai metode rancangan sistem. *Website* tersebut dirancang dengan menuliskan kode bahasa program PHP dan MySQL sebagai *database*. *Website* yang telah dirancang sebagai Aplikasi laporan jam kerja karyawan telah dilakukan pengujian dengan menggunakan metode *Blackbox*, hasil pengujian tersebut telah berhasil sesuai harapan untuk semua skenario pengujian.

2. Manfaat penulisan dari aplikasi laporan jam kerja karyawan berbasis *web* di PT Indonesia Epson Industry yaitu mempermudah bagian HRD dalam memonitor laporan jam kerja karyawan yang bekerja di PT Indonesia Epson Industry.

3. Implementasi saat ini aplikasi laporan jam kerja karyawan berbasis *web* di PT Indonesia Epson Industry, karyawan mendatangi mesin finger untuk melakukan absensi, mesin finger membentuk data absensi berformat .DAT dan di-upload oleh HRD ke dalam aplikasi dan akan tersimpan otomatis.

5. DAFTAR PUSTAKA

- A. S., Rosa dan Shalahuddin, M. 2018. "Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur Dan Berorientasi Objek". Informatika. Bandung.
- Kesuma, R. L. Khasanah, and R. Wijayanto. 2018. "Sistem Informasi Pelayanan Kesehatan Online Berbasis Web Pada PMI Kabupaten Purbalingga,". J. Evolusi . Jakarta.

ANALISIS KINERJA MESIN PENDINGIN UDARA 2 PK SEBELUM DAN SESUDAH PERBAIKAN DI LABORATORIUM MESIN ITBU JAKARTA

¹Moch. Sugiri, ²Rio Adi Putra

¹Jurusan Teknik Mesin, FTI, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta,
sugiri.moch@gmail.com

²Jurusan Teknik Mesin, FTI, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta,
rioadiputra.rap@gmail.com

Abstrak

Pendingin udara merupakan alat untuk mengatur temperatur dalam suatu ruangan yang dapat memberikan kenyamanan bagi yang menempatinnya. Ruangan yang panas dapat menimbulkan ketidaknyamanan. Tujuan dilakukannya pengujian sebelum dan sesudah perbaikan adalah untuk mengetahui kinerja AC. Metodologi penelitian dilakukan melalui studi lapangan, studi literatur dan melakukan pengujian sebelum perbaikan kemudian melakukan perbaikan dan melakukan pengujian setelah perbaikan. Dari hasil pengujian AC split 2 PK dengan suhu 22°C sebelum perbaikan daya kompresi memiliki nilai 1399 Watt dan sesudah perbaikan menjadi 1133 Watt. Untuk nilai COP (*Coefficient of Performance*) sebelum perbaikan memiliki nilai 4 pada suhu 22°C sedangkan sesudah perbaikan COP menjadi 5,2 pada suhu 22°C. Untuk suhu ruangan sebelum perbaikan pada remote 22°C yaitu 27,7°C, setelah perbaikan mengalami penurunan suhu menjadi 24,7°C.

Kata kunci : Unjuk Kerja AC, *Coefficient of Performance*, Daya kompresi, Suhu ruangan

1. PENDAHULUAN

Mesin pendingin udara merupakan suatu alat siklus yang prinsip kerjanya mirip dengan mesin kalor yang menggunakan fluida kerja berupa zat pendingin. Tujuan mesin pendingin adalah menjaga ruangan tetap sejuk dengan menyerap panas dari ruangan, (Moch Sugiri, 2022).

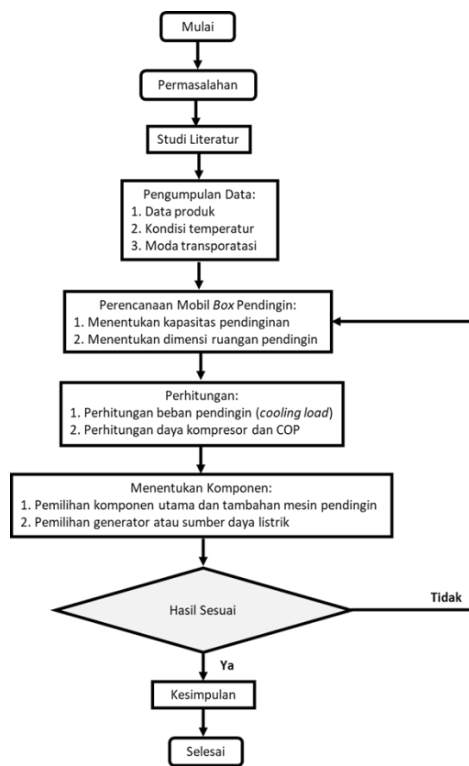
Melihat situasi saat ini, pemanasan global terjadi akibat penggundulan hutan, bangunan bertingkat tinggi atau efek rumah kaca, polutan industry, dan berkurangnya lapisan ozon dengan cepat. Pendingin udara (AC) merupakan salah satu Upaya untuk mengatur suhu pada suatu ruangan agar yang menempatinnya dapat merasa nyaman. Seiring berjalannya waktu, mesin akan megalami kerusakan pada elemen komponen tertentu, sehingga mengakibatkan penurunan keluaran tenaga. Beberapa permasalahan yang umum terjadi antara lain ruangan menjadi terlalu panas (tidak nyaman) untuk beraktivitas, perlunya perbaikan komponen pendingin udara, dan pengujian apakah pendingin tersebut telah mencapai suhu yang diinginkan

Dari uraian latar belakang diatas maka perlu diadakan perbaikan yang dilakukan secara efektif dan efisien dapat menekan biaya pemeliharaan serendah mungkin serta mampu mengoptimalkan penggunaan energi yang dibutuhkan oleh mesin AC. Tujuan penelitian ini adalah untu mengetahui unjuk kerja mesin pendingin udara sebelum dan sesudah perbaikan, menentukan nilai *Coefficient of Performance* (COP) dari mesin pendingin udara sebelum dan sesudah perbaikan serta perbandingan suhu ruangan sebelum dan sesudah perbaikan.

2. Metodologi Penelitian

2.1 Diagram Alir

Diagram alir yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1. Adapun metode penelitian yang digunakan dengan melakukan pengujian pada mesin AC sebelum dan sesudah perbaikan.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian.
Sumber: Data Penelitian

2.2 Studi Literatur

Tahap awal penelitian dimulai dari mempelajari berbagai buku, jurnal serta sumber dari internet dan berbagai sumber lain yang akan menjadi referensi dalam penulisan penelitian ini. Studi literatur menjadi landasan teoritis yang akan digunakan pada penelitian yang akan dilakukan.

2.3 Survey Lapangan

Kegiatan ini dimaksudkan untuk mengetahui kondisi nyata instalasi serta jenis peralatan yang digunakan. Dengan didampingi pembimbing lapangan, diharapkan ada komunikasi dua arah yang dapat memberikan gambaran secara jelas data-data yang kita perlukan untuk analisa perhitungan.

2.4 Persiapan Alat & Bahan

Pada Langkah ini merupakan Langkah persiapan alat dan bahan yang akan dipergunakan dalam penelitian, yaitu :

- a. Satu Unit AC Kapasitas 2 PK



Gambar 2. Unit AC untuk Pengujian
Sumber : Hasil Olah Data

- b. *Thermometer* Ruang Digital
Thermometer adalah alat untuk mengukur suhu ruangan, alat ini membantu kita untuk mengetahui tinggi rendahnya suhu ruangan.



Gambar 3. Thermometer Ruang
Sumber : Hasil Olah Data

- c. *Pressure Gauge / Manifold Gauge*

Alat ini digunakan untuk mengukur tingkat tekanan dalam suatu cairan atau gas, dengan alat ini kita dapat mengetahui tinggi rendahnya tekanan tersebut.

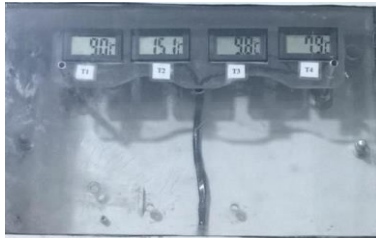


Gambar 4. Manifold Gauge
Sumber : Hasil Olah Data

- d. *Thermometer* Digital Sistem Pendingin

Thermometer ini digunakan untuk mengukur temperatur pada pipa-pipa sistem pendingin. *Thermometer* ini menggunakan

sensor suhu dan pembacaannya di tampilkan dalam bentuk digit angka.



Gambar 5. Thermometer Digital
Sumber : Hasil Olah Data

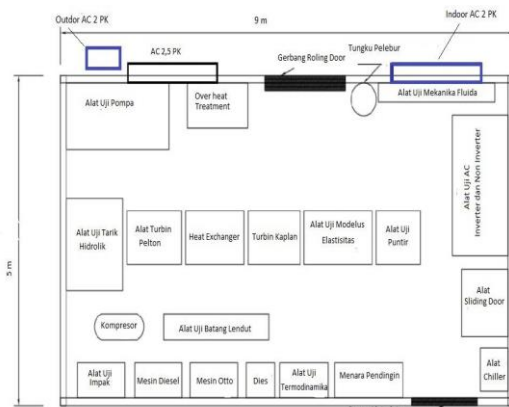
2.5 Pengumpulan Data

Sebelum memulai proses penelitian maka penulis perlu melakukan pengumpulan data, diantaranya :

a. Data Bangunan

Obyek Penelitian : Lab. Mesin ITBU
Letak Geografis : 6°LS dan 106°BT
Arah : Timur
Jarak Lantai-Atap : 3 meter

b. Denah Bangunan



Gambar 6. Ruang Laboratorium
Prestasi Mesin ITBU Jakarta
Sumber : Hasil Olah Data

Pada gambar 6 adalah Denah Ruang Laboratorium tempat pengujian AC Split 2 PK.

c. Ukuran Bangunan

Panjang : 9 meter
Lebar : 5 meter
Tinggi : 3 meter
Luas : 45 m²

d. Spesifikasi AC

Kapasitas : 5,47 kW
Catu Daya : 1 Phase, 220-240 V
Frekuensi : 50 Hz
Arus Listrik : 5,2 – 5,9 A
Konsumsi Daya : 1.590 Watt

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pengujian Kinerja AC Pada Temperatur 22°C (Sebelum Perbaikan)

Pengujian dilakukan pada suhu remote 22°C dalam waktu 30 menit dengan hasil pengujian seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian AC Split Sebelum Perbaikan

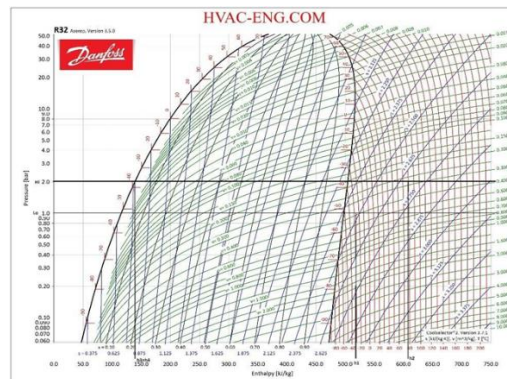
Lo (Bar)	Hi (Bar)	T1 (°C)	T2 (°C)	T3 (°C)	T4 (°C)	Tegangan (V)	Arus (A)
1,0	2,0	28,6	80,4	14,0	9,4	220	5,6

Sumber : Hasil Olah Data Penelitian

Keterangan tabel:

T1 = Temperatur masuk kompresor
T2 = Temperatur keluar kompresor
T3 = Temperatur masuk kondensor
T4 = Temperatur keluar evaporator
Lo = Tekanan Masuk Kompresor
Hi = Tekanan Keluar Kompresor

Pada gambar 7 adalah diagram p-h pada pengujian pada suhu remote 22°C sebelum perbaikan untuk mencari nilai h1, h2, h3 dan h4.



Gambar 7. Diagram p-h pengujian pengaturan remote 22°C (sebelum perbaikan)
Sumber : Hasil Olah Penelitian

Pada Tabel 2 adalah hasil dari pengujian untuk menentukan nilai h1, h2, h3 dan h4 sebelum perbaikan

Tabel 2. Hasil Pengujian pada Suhu Remote 22°C (sebelum perbaikan)

Seting Temperatur	22°C
Enthalpy refrigerant masuk kompresor (h1)	509,99 kJ/kg
Enthalpy refrigerant keluar kompresor (h2)	603,28 kJ/kg
Enthalpy refrigerant dikondensor (h3 = h4)	136,63 kJ/kg

Sumber : Hasil Olah Penelitian

3.2 Perhitungan Unjuk Kerja Mesin (sebelum perbaikan)

a. Kapasitas Pendingin

Diketahui unuk kapasitas AC yang digunakan adalah = 19.000 BTU, Dimana 1 kW = 1 kJ/s = 3412,14 BTU, maka kapasitas refrigerant dapat diperoleh :

$$Q_e = 19.000 / 3412,14$$

$$= 5,57 \text{ kW}$$

$$= 5,57 \text{ kJ/s}$$

Untuk mencari kapasitas pendingin menggunakan rumus : (W.F. Stoecker, J.W. Jones, Supratman Hara, 1996)

$$Q_e = m (h_1 - h_4) \dots\dots\dots (1)$$

Dimana:

Qe = kapasitas refrigerant
m = laju aliran refrigerant

$$Q_e = 5,57 \text{ kJ/s}$$

$$h_1 = 509,99 \text{ kJ/kg}$$

$$h_4 = 136,63 \text{ kJ/kg}$$

maka untuk laju aliran refrigerant ;

$$m = Q_e / h_1 - h_4$$

$$m = 5,57 / 373,36$$

$$m = 0,015 \text{ kg/s}$$

b. Energi yang dibuang Kondensor (Qh)

$$Q_h = m (h_2 - h_3) \dots\dots\dots (2)$$

$$= 0,015 (603,28 - 136,63)$$

$$= 6,999 \text{ kJ/s}$$

c. Daya Kompresor (W)

$$W = m (h_2 - h_1) \dots\dots\dots (3)$$

$$= 0,015 (603,28 - 509,99)$$

$$= 1,399 \text{ kJ/s}$$

$$= 1.399 \text{ Watt}$$

d. COP (Coefficient Of Performance)

$$COP = (h_1 - h_4) / (h_2 - h_1) \dots\dots\dots (4)$$

$$= (509,9 - 136,6) / (603,2 - 509,9)$$

$$= 4$$

3.3. Pengujian Kinerja AC Pada Sesudah Perbaikan

Setelah dilakukan perbaikan AC di ruang laboratorium pada temperatur remote bervariasi (16°C, 18°C, 20°C, 22°C, dan 24°C). Pada Tabel 3 adalah hasil pengujian yang dilakukan pada siang hari dengan masing-masing pengujian dilakukan selama 30 menit.

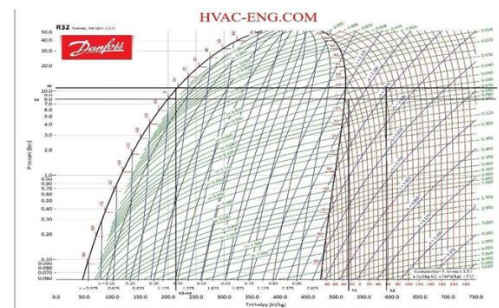
Tabel 3. Hasil Pengujian AC Split pada temperatur bervariasi sesudah perbaikan

Suhu Remot	T1 (°C)	T2 (°C)	T3 (°C)	T4 (°C)	Lo (Bar)	Hi (Bar)
16 °C	5,1	39,2	7,1	6,3	8	11
18 °C	5,9	39,2	7,9	6,7	8	11
20 °C	5,9	74,6	8,1	6,9	8	11
22 °C	7,3	74,6	9,4	7,6	8	11
24 °C	7,2	74,6	10,2	8,2	9	12

Sumber : Olah Hasil Penelitian

3.4. Perhitungan AC pada Pengujian Temperatur 22°C

Pada gambar 8 adalah diagram p-h pada pengujian pada suhu remote 22°C sebelum perbaikan untuk mencari nilai h1, h2, h3 dan h4.



Gambar 8. Diagram p-h pengujian pengaturan remote 22°C (setelah perbaikan)

Sumber : Hasil Olah Penelitian

Pada Tabel 4 adalah hasil dari pengujian untuk menentukan nilai h1, h2, h3 dan h4 sesudah perbaikan.

Tabel 4. Hasil Pengujian pada Suhu Remote 22°C (sesudah perbaikan)

Seting Temperatur	22°C
Enthalpy refrigerant masuk kompresor (h1)	529,97 kJ/kg
Enthalpy refrigerant keluar kompresor (h2)	589,65 kJ/kg
Enthalpy refrigerant di kondensor (h3 = h4)	229,97 kJ/kg

Sumber : Hasil Olah Penelitian

3.5. Perhitungan Unjuk Kerja Mesin (sesudah perbaikan)

a. Kapasitas Pendingin

Diketahui unuk kapasitas AC yang digunakan adalah = 19.000 BTU, Dimana 1 kW = 1 kJ/s = 3412,14 BTU, maka kapasitas refrigerant dapat diperoleh :

$$\begin{aligned} Q_e &= 19.000/3412,14 \\ &= 5,57 \text{ kW} \\ &= 5,57 \text{ kJ/s} \end{aligned}$$

Untuk mencari kapasitas pendingin menggunakan rumus persamaan 1 :

$$Q_e = m (h_1 - h_4)$$

Dimana:

Q_e = kapasitas refrigerant
 m = laju aliran refrigerant

$$\begin{aligned} Q_e &= 5,57 \text{ kJ/s} \\ h_1 &= 529,97 \text{ kJ/kg} \\ h_4 &= 229,97 \text{ kJ/kg} \end{aligned}$$

maka untuk laju aliran refrigerant ;

$$\begin{aligned} m &= Q_e / h_1 - h_4 \\ m &= 5,57 / 300 \\ m &= 0,019 \text{ kg/s} \end{aligned}$$

b. Energi yang dibuang Kondensor (Qh)

$$\begin{aligned} Q_h &= m (h_2 - h_3) \\ &= 0,019 (589,65 - 229,97) \\ &= 6,833 \text{ kJ/s} \end{aligned}$$

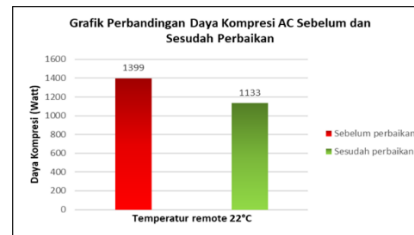
c. Daya Kompresor (W)

$$\begin{aligned} W &= m (h_2 - h_1) \\ &= 0,019 (589,65 - 529,97) \\ &= 1,133 \text{ kJ/s} \\ &= 1.133 \text{ Watt} \end{aligned}$$

d. COP (Coefficient Of Performance)

$$\begin{aligned} \text{COP} &= (h_1 - h_4) / (h_2 - h_1) \\ &= (529,9 - 229,9) / (589,6 - 529,9) \\ &= 5,02 \end{aligned}$$

3.6. Perbandingan Daya Kompresi AC

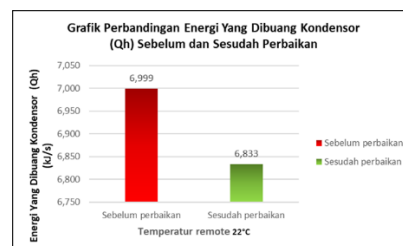


Gambar 9. Grafik Perbandingan Daya Kompresi AC Sebelum dan Sesudah Perbaikan

Sumber : Hasil Olah Penelitian

Pada Gambar 9 merupakan perbandingan daya kompresi AC sebelum dan sesudah perbaikan pada suhu remote 22°C. Dapat dilihat sebelum perbaikan daya kompresi sebesar 1.399 Watt, sedangkan sesudah perbaikan daya kompresi menjadi 1.133 Watt.

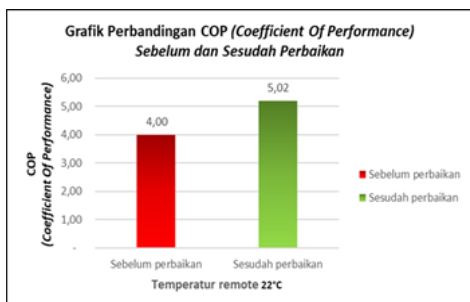
3.7. Perbandingan Energi yang Dibuang Kondensor



Gambar 10. Grafik Perbandingan Energi yang dibuang Kondensor (Qh) Sebelum dan Sesudah Perbaikan
Sumber : Hasil Olah Penelitian

Pada Gambar 10 merupakan grafik perbandingan energi yang dibuang kondensor (Qh) sebelum dan sesudah perbaikan. Dapat dilihat jika sebelum perbaikan energi yang dibuang kondensor sebesar 6,999 kJ/s, sedangkan setelah dilakukan perbaikan energi yang dibuang kondensor sebesar 6,833 kJ/s.

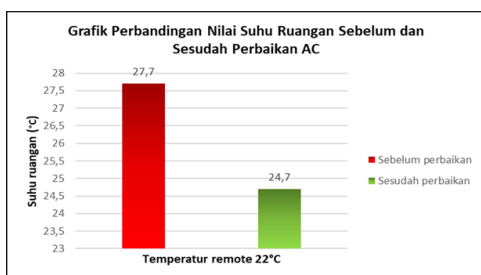
3.8 Perbandingan COP (Coefficient Of Performance)



Gambar 11. Grafik Perbandingan COP Sebelum dan Sesudah Perbaikan
Sumber : Hasil Olah Penelitian

Pada Gambar 11 merupakan perbandingan COP sebelum dan sesudah perbaikan. Dapat dilihat jika sebelum perbaikan COP sebesar 4, sedangkan sesudah dilakukan perbaikan COP adalah 5,02.

3.9 Perbandingan Nilai Suhu Ruangan



Gambar 12. Grafik Perbandingan Suhu Ruangan Sebelum dan Sesudah Perbaikan
Sumber : Hasil Olah Penelitian

Pada Gambar 12 merupakan perbandingan nilai suhu ruangan sebelum dan sesudah perbaikan AC. Dapat dilihat jika sebelum perbaikan suhu ruangan adalah 27,7°C sedangkan sesudah perbaikan adalah 24,7°C.

4. KESIMPULAN

Adapun hasil dari penelitian ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai daya kompresi (W) pada suhu remote 22°C sebelum dilakukan perbaikan AC yaitu 1.399 Watt, sedangkan nilai daya kompresi sesudah dilakukan perbaikan AC yaitu 1.113 Watt.
2. Nilai COP (*Coefficient Of Performance*) pada suhu remote 22°C sebelum dilakukan perbaikan AC yaitu 4, sedangkan COP sesudah dilakukan perbaikan AC yaitu 5,02.
3. Nilai suhu ruangan pada suhu remote 22°C sebelum dilakukan perbaikan AC yaitu 27,7°C, sedangkan nilai suhu ruangan sesudah dilakukan perbaikan AC yaitu 24,7°C.

DAFTAR PUSTAKA

1. Moch. Sugiri, "Analisis Unjuk Kerja AC (Air Conditioning) 2 ½ PK Sebelum Dan Sesudah Perbaikan di Laboraturium Mesin Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta," Jurnal Ismetek 14 No. 2, pp. 5–11, 2022.
2. W.F.Stoecker, J.W.Jones, Supratman Hara, "Prinsip dan Sistem Pendingin Udara: Pendekatan Energi," John Wiley & Sons, New York, 1996.

ADAPTIVE REUSE PLACEMAKING LAPANGAN BANTENG PARK

Dian Kusumawardani,

*Program Studi Arsitektur, FTSP, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta,
diankus@itbu.ac.id*

Abstrak

Ruang publik merupakan wadah interaksi bagi komunitas baik individu maupun kelompok untuk berbagai tujuan, Lapangan Banteng merupakan ruang publik di Kota Administrasi Jakarta Pusat. Eksisnya ruang publik dengan tingginya minat pengunjung, menjadi salah satu hal yang menarik untuk dikaji. Tujuan penelitian ini adalah melakukan studi terhadap konsep pendekatan placemaking pada perancangan ruang publik Lapangan Banteng, sebagai ruang public yang tidak hanya digunakan untuk berolah raga namun juga sering digunakan sebagai tempat berkumpul berbagai komunitas dan pameran, hal ini menunjukkan upaya untuk dapat memahami pembentukan ruang publik yang sesuai dengan tuntutan masyarakat. Penelitian dilakukan melalui metode analisis kajian literatur dan pengamatan secara langsung sehingga dapat memahami penerapan konsep adaptive reuse placemaking pada Lapangan Banteng Park sebagai ruang publik kota. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keberhasilan lapangan Banteng sebagai ruang publik dikarenakan: 1) Kesesuaian program dengan target user; 2) Citra sebagai ikon baru kawasan melalui adaptive reuse dan inklusifitas program; 3) Aksesibilitas yang tinggi; 4) Menjadi katalis interaksi antar komunitas.

Kata kunci : Adaptive, reuse, placemaking

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Lapangan Banteng dulu bernama **Waterlooplein** (bahasa Belanda: *plein* = lapangan) yaitu suatu lapangan yang terletak di Weltevreden, Batavia; tidak jauh dari Gereja Katedral Jakarta. Pada masa itu, Lapangan Banteng dikenal dengan sebutan Lapangan Singa karena di tengahnya terpancang tugu peringatan kemenangan pertempuran di Waterloo, dengan patung singa di atasnya.

Lapangan Banteng didirikan pada zaman pemerintahan pendudukan tentara Jepang pada tahun 1942-1945. Setelah Indonesia merdeka, namanya diganti menjadi Lapangan Banteng.

1.2. Permasalahan

Kebutuhan masyarakat khususnya di Jakarta pusat terhadap ruang publik kota yang dapat mewadahi aktifitas masyarakat kota berupa olah raga dan mewadahi aktifitas komunitas.

2. METODOLOGI

Metode dalam penulisan jurnal ini menggunakan deskriptif kualitatif dengan melakukan analisis terhadap data *literature* melalui kajian pustaka dengan mengumpulkan data-data dari sumber berupa

buku, paper dan *online* serta pengamatan secara langsung terhadap objek kajian dalam hal ini Lapangan Banteng Park untuk kemudian diolah sehingga dapat memperoleh kesimpulan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sekitar tahun 1980-an Lapangan Banteng Park ini sempat dipergunakan sebagai terminal bus untuk rute dalam dan luar kota, seperti dikutip dari laman Dinas Kebudayaan DKI Jakarta. Pada 1993, fungsi Lapangan Banteng dikembalikan lagi sebagai ruang terbuka hijau kota.

Taman Lapangan Banteng ditata secara bertahap dari tahun 2004 sebelum akhirnya disempurnakan pada 2007 dan direvitalisasi. Sebagai taman publik yang bisa dikunjungi gratis, Lapangan Banteng sering dimanfaatkan untuk berbagai kegiatan seperti olahraga, tempat bermain, dan pameran Pameran Flona.

Arsitek bernama Gregorius Antar Awal, adalah arsitek yang membuat rancangan pada proses revitalisasi Lapangan Banteng Pada 2016, setelah selesai mengerjakan rancangan Taman Diponegoro Jakarta Pusat dan kawasan Kalijodo Jakarta Barat, dia kembali ditunjuk oleh Pemprov DKI pimpinan Gubernur Basuki Tjahaja

Purnama (Ahok) untuk mengerjakan proyek Lapangan Banteng Park.

Lapangan Banteng Park saat ini merupakan salah satu ruang terbuka yang digemari warga Jakarta untuk menghabiskan waktu akhir pekan. Lapangan ini menjadi salah satu spot menarik bagi masyarakat, baik untuk rekreasi, wisata edukasi, atau sekedar berbincang menikmati terbenamnya senja.

Usai direvitalisasi pada 2018, Taman Lapangan Banteng semakin ramai dikunjungi keluarga, sahabat, anak-anak, ataupun pasangan.

Taman ini ditanami berbagai jenis tanaman dari mulai pohon peneduh, pengarah, penghias, berbagai jenis palem dan tanaman hias lainnya. Jenis pohon di taman ini antara lain mahoni, angsana, salam, asem, dan kupu-kupu.

Pada taman ini cukup banyak fasilitas atau sarana prasana yang bisa ditemukan. Mulai dari Tugu Pembebasan Irian Barat, plaza, kolam hias, aneka tanaman, bangku taman, dan jalan setapak. Ada juga amphitheatre, area parkir kendaraan, lapangan olahraga, area bermain anak, kamar mandi, tempat istirahat, hingga spot foto.

Secara konsep global, placemaking dibagi dalam 4 tipe: a) Standard Placemaking, b) Strategic Placemaking, c) Tactical Placemaking, dan d) Creative Placemaking. Dari keempat tipe placemaking tersebut, Standard Placemaking, merupakan tipe umum dari placemaking, dan dikenal secara umum oleh masyarakat untuk menciptakan ruang publik.

Tiga tipe placemaking yang lainnya merupakan tambahan untuk menghidupkan ruang publik yang sudah tercipta, secara lebih spesifik. Dalam bentuk standar ini, placemaking dapat digunakan untuk berbagai tujuan. Dalam beberapa kasus, kegiatan membentuk placemaking adalah merupakan kegiatan yang membutuhkan proses panjang, melibatkan komunitas sedemikian rupa sehingga kolaborasi antara manusia dan tempat dapat terjalin seiring waktu.

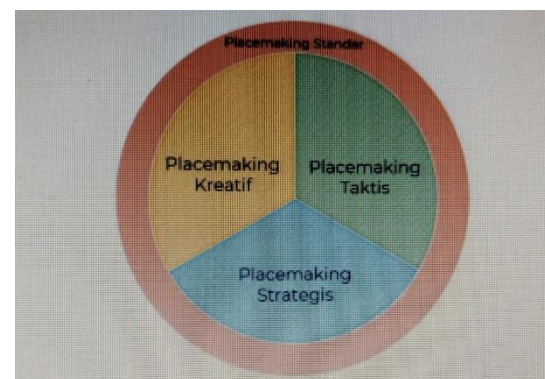
Dalam konteks Lapangan Banteng, konsep placemaking ternyata juga dapat diterapkan untuk waktu yang singkat, melibatkan komunitas tertentu, namun harus menerapkan sejumlah pertimbangan dan strategi.

Ada kriteria keberhasilan dalam menciptakan placemaking yaitu : 1) Accessible & linkages, memiliki kemudahan akses dan terhubung dengan berbagai tempat dalam satu area terpadu; 2) Comfort & image, memberikan kenyamanan bagi penghuninya dan memiliki citra sesuai dengan konteks lingkungannya; 3) Uses & activities, menarik pengunjung untuk datang dan melakukan aktivitas di dalamnya; dan 4) Sociability, merupakan lingkungan sosial yang menarik orang-orang untuk berkunjung dan berinteraksi satu sama lain. Kriteria tersebut banyak diterapkan oleh Kelompok Project for Public Spaces.

PPS adalah sebuah organisasi yang diinisiasi oleh Fred Kent sejak 1975 di New York, yang banyak bergerak dalam penciptaan placemaking di seluruh dunia. Organisasi telah selama tiga dekade mempromosikan placemaking dan membantu komunitas di seluruh negara (dan baru-baru ini di seluruh dunia) dengan implementasinya.

Melalui pembuatan dan penciptaan “tempat”. dengan melakukan kerja sama dalam satu komunitas yang membutuhkan dan membekali pengetahuan, keterampilan, dan strategi untuk mendorong perubahan yang mampu bertahan dalam jangka panjang.

Mottonya adalah: “Bersama-sama, kami menciptakan ruang publik berbasis komunitas di seluruh dunia”



Gambar 1 Empat Tipe Placemaking
Sumber: Dewiyanti, D. (2012).

Diagram tersebut digunakan untuk membantu komunitas mengevaluasi keberhasilan suatu placemaking. Cincin terdalam mewakili atribut kunci suatu tempat, cincin tengah mewakili kualitas tanpa wujud

(intangible), dan cincin terluar merupakan data terukur.

Angga Sinaga (2022) dalam seminar Placemaking berpendapat bahwa placemaking merupakan proses meningkatkan kualitas ruang di mana orang dapat hidup, bekerja, bermain, dan belajar di dalamnya. Hal ini dapat diartikan bahwa placemaking dapat dilakukan dengan mengumpulkan fungsi-fungsi berbeda dan mengolahnya ke dalam satu perencanaan kawasan atau site, dan terkoneksi satu sama lain.

Hal ini bertujuan agar pengguna di dalamnya dapat melakukan berbagai aktivitas dan menjangkaunya dengan mudah.

3.1. Lapangan Banteng Park dan Penerapan Konsep Placemaking.

Dalam melakukan perencanaan kawasan Lapangan Banteng Park dilakukan revitalisasi dengan memberikan fungsi ruang baru. Konservasi dilakukan dengan metode adaptive reuse.

Adaptive reuse adalah merupakan penerapan konsep dengan membuat sesuatu yang baru pada objek atau bangunan yang sudah ada tanpa merobohkannya, dengan minimalis perbaikan atau penggantian material bangunan, dan difungsikan kembali sesuai dengan kebutuhan dalam konteks waktu dan komunitas yang dianggap akan menggunakan fasilitas tersebut.

Kawasan ini juga menerapkan 4 kriteria yaitu:

3.1.1. Uses & Activities

Lapangan Banteng memiliki target utama user utama anak muda dan komunitas kreatif di sekitar Jakarta Pusat. Hal ini didasari oleh banyaknya kebutuhan ruang terbuka sehingga dibutuhkan sarana dengan fungsi utama sebagai ruang publik dan ruang kreatif bagi warga masyarakat Jakarta Pusat.

Seringkali Lapangan Banteng dijadikan sarana penyelenggaraan event-event pameran yang sangat menarik sebagai wadah berbagai kegiatan kreatif di penuhi melalui berbagai fasilitas seperti music live house, dan amfiteater.

Meski begitu, Lapangan Banteng tetap hadir dengan wajah dan program aktivitas yang inklusif dan cocok untuk dikunjungi oleh pengunjung dari berbagai jenis kalangan

dan umur serta dilengkapi dengan berbagai fasilitas penunjang kegiatan utamanya yaitu berupa toilet dan musala serta fasilitas air layak minum yang diletakan pada beberapa titik sebagai upaya pemenuhan kebutuhan air minum bagi masyarakat pengunjung yang beraktifitas pada Lapangan Banteng Park, sehingga diharapkan pengunjung akan merasa nyaman dan terpenuhi kebutuhannya saat melakukan aktifitas di Lapangan Banteng Park tersebut.



Gambar 2. memperlihatkan suasana penggunaan ruang oleh berbagai komunitas.

Sumber: Dokumentasi Mandiri

3.1.2. Comfort & Images

Sebagai ruang publik di Jakarta Pusat, lapangan Banteng Park sukses menjadi ikon dan pusat bagi komunitas dan menjadi sarana kegiatan berolah raga di sekitarnya. Lapangan Banteng juga Memiliki aspek lingkungan yang strategis dan nyaman, dengan citra baru yang hadir pada bangunan cagar budaya yang berada di sekitarnya yang menarik melalui proses adaptive reuse.

Lapangan Banteng Park berada disekitar Langunan Cagar Budaya berupa Gedung Maramis yang saat ini meupakan Gedung Kantor Kementerian Keuangan adalah bangunan peninggalan Daendles zaman Kolonial Belanda, Gereja Katedral, Masjid Istiqlal yang dapat dinikmati pengunjung dari tempat duduk yang berada di Lapangan Banteng Park yang cukup nyaman juga menjadi kelebihan tersendiri yang menarik orang untuk duduk dan berkumpul selain beraktifitas fisik berolah raga.

Selain dapat menjadi fasilitas berolah raga dan berkumpul untuk berbagai komunitas serta penyelenggaraan event-event Lapangan Banteng Park juga dapat menjadi

sarana pendidikan dengan memberi wawasan terhadap bangunan Cagar Budaya yang memiliki nilai sejarah dalam perjalanan Bangsa dan Negara Republik Indonesia sehingga akan menumbuhkan rasa menghargai terhadap perjuangan bangsa yang telah dirintis oleh generasi sebelumnya dan menumbuhkan rasa cinta tanah air dan bangsa.

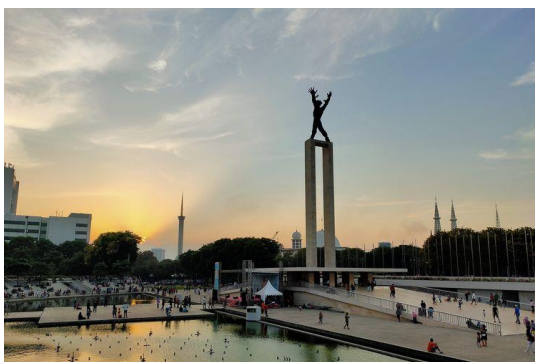


Gambar 3 Memperllihatkan Suasana Nyaman dan tertata pada Lapangan Banteng Park.

Sumber: Dokumentasi Mandiri

3.1.3. Sociability

Konsep terapan desain yang interaktif, ramah pada Lapangan Banteng berhasil menarik pengunjung untuk membangun jejaring bagi komunitas dan berbagai kelompok di dalamnya. Dengan waktu operasi yang semakin ramai pada jam berolah raga pada hari Jumat, Sabtu dan minggu juga pada jam pulang kerja jika terdapat kegiatan pameran, membuat Lapangan Banteng akan semakin ramai oleh para pengunjung kreatif yang bersosialisasi dan berkolaborasi setelah bekerja seharian.



Gambar 4 Memperllihatkan ruang yang berguna untuk ruang sosial, menggalang aktivitas antar komunitas.

Sumber: Dokumentasi Mandiri

3.1.4. Access & Linkages

Akses menuju Lapangan Banteng yang strategis dan berlokasi sangat dekat dengan stasiun kereta Commuter dan berbagai pusat perkantoran menambahkan nilai strategis bagi ruang publik ini. Selain Kereta Commuter juga berlokasi dekat dengan banyak Terminal Transjakarta Blok M dan feeder Busway, serta dilalui oleh berbagai angkutan kota lainnya.

Pengunjung dari berbagai penjuru dapat mengakses Lapangan Banteng dengan mudah, para pekerja dapat mampir sebentar setelah bekerja, berkunjung, hingga bersosialisasi dengan komunitasnya.



Gambar 4. Memperllihatkan kedekatan lokasi dengan kemudahan akses moda transportasi umum.

Sumber: Dokumentasi Mandiri

4. KESIMPULAN

Identifikasi keberhasilan pendekatan placemaking pada perancangan ruang public Kota di Lapangan Banteng Park menunjukkan bahwa Lapangan Banteng Park telah berhasil mengadaptasi kriteria-kriteria pembentuk tempat yang baik menurut Project for Public Space ke dalam lingkup perencanaan konservasi bangunan cagar budaya dengan menjadikan Lapangan Banteng yang dikenal sekarang. Kriteria-kriteria tersebut adalah melalui uses & activities dengan berbagai kesesuaian kebutuhan, program dengan target user, comfort & images sebagai ikon baru kawasan melalui adaptive reuse dan inklusifitas program, access & linkages melalui aksesibilitas yang tinggi, dan terakhir sociability dengan menjadi katalis interaksi antar komunitas.

DAFTAR PUSTAKA

A. Susanti & T. W. Natalia. (2018). Public Space Strategic Planning Based on Z Generation Preferences. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 407 (2018) 012076 doi:10.1088/1757-899X/407/1/012076

Damajani, Gejala Ruang Ketiga (Thirdspace) di Kota Bandung, Paradoks dalam Ruang Publik Urban Kontemporer. 2008.

Darmawan, E. (2005, August). Ruang Publik dan Kualitas Ruang Kota. In Proceeding, Seminar Nasional PESAT 2005. Universitas Gunadarma. [24] Darmawan, E. (2007). Peranan Ruang Publik Dalam Perancangan Kota.

The Place Making of Salman Mosque. Prosiding Arte-Polis 4 International Conference - Dhimas Bimantoro, Dhini Dewiyanti, Nova Chandra Aditya, Tri Widiyanti Natalia 30 Creative Connectivity and the Making of Place: Living Smart by Design. Institut Teknologi Bandung, Bandung.

Dewiyanti, D. (2011). Ruang Terbuka Hijau Kota Bandung. Majalah Ilmiah UNIKOM. Diunduh Agustus 2022

Jacobs, A., Appleyard, D., & Gehl, J. (2016). What is Placemaking?. [26] Karacor, E. K. (2014). Placemaking approachment to accomplish social sustainability. European Journal of Sustainable Development, 3(4), 253-253.

Lew, A. A. (2017). Tourism planning and place making: place-making or placemaking?. *Tourism Geographies*, 19(3), 448-466.

Moleong, L. J., & Edisi, P. R. R. B. (2004). Metodologi penelitian. Bandung: Penerbit Remaja Rosdakarya.

Strydom, W., Puren, K., & Drewes, E. (2018). Exploring theoretical trends in placemaking: Towards new perspectives in spatial planning. *Journal of Place Management and Development*.

Zitcer, A. (2020). Making up creative placemaking. *Journal of Planning Education and Research*, 40(3), 278-288. [13] Toolis, E. E. (2017). Theorizing critical placemaking as a tool for reclaiming public space. *American Journal of Community Psychology*, 59(1-2), 184-199.

Richards, G. (2017). From place branding to placemaking: the role of events. *International Journal of Event and Festival Management*.

Siyoto, S., & Sodik, M. A. (2015). Dasar metodologi penelitian. literasi media publishing.

T. Isfianty & T. W. Natalia. (2017). Thematic Interior at the Indischetafel Cafe as a Media for Forming Bandung Tempo Dulu's Atmosphere. *Panggung* Vol. 27 No. 4, Desember 2017

Tohjiwa, A. D. (2021). STRATEGI ADAPTIVE REUSE PADA BANGUNAN TUA DI KAWASAN Dewiyanti, D. (2012). REVITALISASI Studi Kasus: Restoran Oeang di Kawasan M Bloc, Jakarta. *Jurnal Ilmiah Desain & Konstruksi*, 20(1), 34-47.

T.W.Natalia & T.Rohmawati (2019). The Relationships between the Characteristics of Pedestrian and the Increase of Facilitation of Sidewalk. IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 662 042030.

KEJUJURAN PADA ARSITEKTUR : ARSITEKTUR SUSTAINABILITAS SEBAGAI *DESIGN METHOD*

Tri Wahyuni

arsitektur, fakultas teknik, Institut Teknologi Budi Utomo
twahyuni08@gmail.com

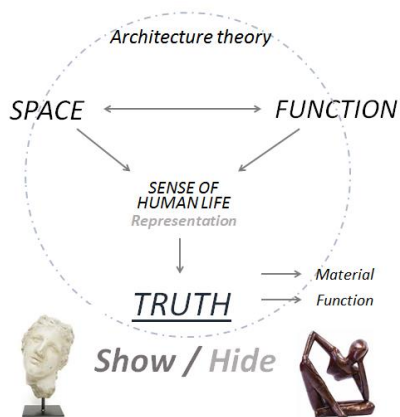
Abstrak

Arsitektur sebagai produk lingkungan bangun memiliki nilainya tersendiri yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan ruang manusia. Dalam perjalanannya, arsitektur sendiri mengalami banyak pergerakan yang menunjukkan perihwal waktu, kejadian pada masa itu, kondisi lingkungan, ekonomi, politik dan lainnya. Sejalan dengan waktu, metode desain arsitektur sustainabilitas muncul sebagai salah satu solusi pada kondisi lingkungan, alam bahkan manusia yang menggunakan produk arsitektur. Munculnya metode desain ini akibat kejujuran atau *truth* dalam hal lingkungan yang muncul. Hubungan antara keduanya menjadi penting karena kejujuran ini membuka permasalahan yang ada dan metode desain arsitektur sustainabilitas menjadi salah satu pendekatan dalam rangka penyelesaian masalahnya.

Kata kunci : kejujuran, sustainabilitas, metode desain.

1. PENDAHULUAN

Kebenaran atau *Truth* secara etimologi awalnya disandangkan dengan kata kesetiaan atau *faithfulness* yang menjadi presepsi sebagai *Quality of being True* pada awal bahasan *Old English*, kemudian menjadi ketepatan atau *accuracy* yang mempunyai presepsi sebagai *Something that is True* pada tahun 1560 sampai akhirnya arti kebenaran sendiri lebih mengarah kepada kejujuran atau *truthful* seiring berkembangnya waktu diakhir abad 19.



Gambar 1.0. Skema kepenjelasan pengaruh *Truth* kedalam hasil karya arsitektur
Sumber : dok. Pribadi

Tulisan ini dibuat bertujuan untuk membuka korelasi teori kejujuran atau *truth* kedalam

hasil karya arsitektur serta mengajak untuk berpikir ulang posisi arsitektur yang berkembang saat ini, khususnya terhadap *Sustainability Architecture* atau arsitektur berkelanjutan yang dapat dikembangkan menjadi suatu acuan desain atau *design methods*. Tentunya terdapat hubungan yang erat antara aspek ruang dan fungsi dalam hasil karya arsitektur, tetapi elemen struktur dan konstruksi mempunyai posisi yang tidak kalah pentingnya, terutama bahasan mengenai kejujuran dalam arsitektur ini dimana akan mempengaruhi nilai *representation* (Davies, 2011, p. 83). Kejujuran bukan sesuatu yang kita sebut tidak berbohong ataupun sebaliknya, tetapi lebih mempunyai arti diperlihatkan atau tidak diperlihatkan yang umumnya bersinggungan terhadap aspek struktur dan konstruksi pada hasil karya arsitektur.

2. METODOLOGI

Metode penelitian yang digunakan adalah literature review. Pendekatan ini menjadi sangat cocok untuk mencapai tujuan awal penelitian dalam mencari definisi kejujuran dalam arsitektur dan hubungan arsitektur sustainabilitas sebagai metode desain.

Metode penelitian literature review adalah pencarian literatur baik internasional maupun nasional yang dilakukan melalui penelusuran *Google Scholar*, *Science Direct*

dan *Google Search* dengan menggunakan kata kunci “truth” dan “sustainable architecture”. Ditemukan 3.870.000 artikel ilmiah yang berasal dari peneliti luar negeri, sementara artikel dari dalam negeri yang terkait topik ini yang relevan lebih sulit untuk ditemukan. Dari temuan artikel di atas lebih dari 14 buku yang relevan dan dapat digunakan menunjang dan berkualitas penuh.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Truth menjadi salah satu prinsip dalam *The Seven Lamp of Architecture*, yaitu *The Lamp of Truth*, Ruskin menjelaskan kejujuran tampak visual dalam material dan struktur yang menjadi peran utama dalam kebangkitan arsitektur *gothic* pada abad ke 18 (Ruskin, 1849). Bentuk hiasan ataupun struktur yang dihias (*sculpture brickwork*) pada arsitektur *gothic* menunjukkan keahlian arsitektur *gothic* dalam menunjukkan material yang dipakai serta struktur yang ditimbulkan dalam bentuk konstruksinya untuk ditunjukkan kepada pengguna bangunan maupun penikmat hasil karya arsitektur, dari sini timbul istilah *truth to materials*.

Dalam suatu bentuk karya seni, seniman Henry Moore berkata:
“...one of the first principles of art so clearly seen in primitive work is truth to material; the artist shows an instinctive understanding of his material, its right use and possibilities.” (L. Herbert, 2000, p. 181)

Sejarah mempunyai peran yang penting dalam perkembangan arsitektur, karena sejarah sendiri merupakan *shifting discourse*, aspek *truth* sendiri pernah dibahas oleh sejarawan Jenkins, bahwa *truth* atau kejujuran selalu muncul (*always created*) dan tidak pernah ditemukan (*never found*) (Jenkins, Keith. 1991. p. 38). Hal ini menunjukkan bahwa ke-dinamisan akan sejarah menjadikan pokok penting dalam mengambil langkah berpikir *towards new architecture*.

Arsitektur sendiri merupakan bagian dari pergerakan sejarah, hal ini didominasi oleh perubahan-perubahan terhadap gaya atau pola pikir arsitektur dari waktu ke waktu, dengan kata lain *evolving tradition* (Gideon,

Siegfried. 1941. p. 3). Dimana pertanyaan, ‘bagaimana untuk hidup yang lebih baik?’ itu muncul dalam tiap-tiap jeda perubahan tersebut.

Neil Leach menjelaskan bahwa pergerakan-pergerakan tersebut dapat dikelompokkan ke dalam 5 (lima) *key movement of architecture*, modernisme, fenomenologi, strukturalism, post-modernisme, dan post-strukturalism. (Leach, Neil. 1997. p. 57). Beberapa *key movement* ini yang mendasari tulisan ini bahwa sebenarnya arsitektur tidak berhenti sampai disana, arsitektur bergerak sampai dengan prinsip *modern architecture* pada awal abad ke 20.

Salah satu prinsip dari *modern architecture* yang muncul pada awal abad ke 20 ialah *truth to material*, dengan menyatakan bahwa material yang dipakai harus tepat dimana dia digunakan dan sifatnya tidak boleh disembunyikan, sebagai contoh material beton tidak patutnya di *finish* cat melainkan menghormatinya sebagai elemen konstruksi. Munculnya konsep dari teori ini ketika terbangunnya sekolah Bauhaus di Jerman yang menggunakan konsep *truth to material* sebagai prinsip dalam konsep utamanya, dimana esensi dari material harus sebagaimana tetap terhadap bentuknya dengan tidak merubahnya. (Borteh, Larissa. 2012. p. 1) Bauhaus sendiri berasal dari bahasa Jerman yang berarti *House of Building*, merupakan sekolah seni yang menggabungkan fungsi seni dari sosial dan industri pada saat itu, sekolah Bauhaus merupakan bentuk bangunan yang mengusung gaya *brutalism* pada perkembangan arsitektur.



Gambar 2.0. Sekolah Bauhaus ©Bauhaus Dessau Foundation, Dok. Yvonne Tenschert, 2011

Arsitektur sustainability atau arsitektur berkelanjutan merupakan gaya arsitektur yang merupakan jawaban dari permasalahan yang ramai pada dekade terakhir ini, yaitu permasalahan lingkungan. Energi atau sumber daya yang di eksploitasi besar-besaran dari alam dan lingkungan saat ini tergolong menipis, tingkat eksploitasi yang signifikan disandingkan dengan alam yang belum selesai meregenerasi kedalam bentuknya mengakibatkan masalah keseimbangan ekosistem yang serius, sedangkan bumi sebagai tempat tinggal hanya ada 1 (satu) dengan masih dalam sumber daya yang sama yang saat ini sekarat. (Brundtland, 1987. p. 5- 6)

Prinsip dari arsitektur berkelanjutan ialah menyelesaikan masalah yang ada saat ini, dengan tidak mengorbankan kemampuan di masa mendatang (*Brandon Report*. 1987), karena bumi atau lingkungan yang ada saat ini sebagai *legacy* untuk masa depan, sehingga sebagaimana mungkin kita menjaganya, terutama dalam ber-arsitektur.

Jawaban tersebut mempunyai korelasi yang tepat bahwa sebenarnya arsitektur berkelanjutan muncul sebagai *Sequential Character of Place*, yang kemudian merubah atau memodifikasi masa depan (Lynch. 1972. p. 33). *Building Ecology* karya peter graham menjelaskan dalam prinsip membangun lingkungan yang berkelanjutan atau *Sustainable Environment* perlu diperhatikan tanggung jawab atau kemampuan kita dalam mengembalikan sebagaimana lingkungan itu dipakai, sebagai contoh apabila kita membangun disebuah lingkungan, pastinya ada ekosistem yang terganggu terhadap pembangunan yang dilaksanakan (menggusur tanah, *cut and fill*, dan sebagainya), prinsipnya adalah bagaimana kita menghadirkan area yang sudah terpakai tadi kedalam bangunan, atau menghidupkan kembali jejak-jejak ekologis (*Ecological Footprint*) kedalam desain. (Graham, Peter. 2003. p. 230 – 231)

Ken Yeang dalam *Ecodesign* menjelaskan bahwa, dalam merancang kita harus fokus terhadap lokalitas tempat yang ada, sebisa mungkin kita menggunakan sumber daya

serta material yang ada pada lokalitas tersebut untuk hidup, dengan menggunakan sepenuhnya potensi-potensi lingkungan sekitar. *Locality footprint* dijaga sebagai bentuk kualitas desain. (Yeang, Ken. 2006. p. 417 – 420)

Tidak hanya pertanggungjawaban desain terhadap lingkungan, tetapi James wine berpikir lebih *advance* terhadap *Sustainable Architecture*, yaitu mengatakan bahwa sebesar apapun kita mempertimbangkan konsep berkelanjutan dalam desain kita, secanggih atau sebagus apapun konsep tersebut, apabila tidak dimunculkan dalam bentuk seni yang representatif, maka seluruh konsep desain terhadap desain yang berkelanjutan gagal. (Wines, James. 2000)

Terdapat *tendency* dan *challenge* seperti yang disampaikan Iain borden dan Jane Rendell, bahwa *architectural histories* dan *critical theories* selalu bersinggungan, ¹ dimana untuk merubah pola pikir harus didasari oleh teori serta pemikiran yang kuat dibelakang, setelah melihat permasalahan lingkungan, kebutuhan akan *resources* yang banyak sedangkan *resources* sendiri menipis, muncul *Sustainable Architecture* dari bentuk *architectural histories* yang merunut kejadian sebelumnya, serta pemikiran-pemikiran kritis akan 'bagaimana kebutuhan yang seharusnya' sudah dijelaskan sebelumnya oleh pakar arsitektur dan lingkungan. (Rendell, Jane. Borden. 2000. P. 2)

Dari konsep-konsep yang berdasarkan teori pada pakar arsitektur berkelanjutan diatas, apabila kita coba generalisasikan terhadap teori *Truth* dalam perkembangan arsitektur bahwa terdapat pergeseran makna atau kualitas dari *Truth* itu sendiri. Pada periode awal perkembangan arsitektur sampai awal abad 20, *Truth* sampai *Truth in Materials* lebih menjadi bentuk nilai subjektifitas atau idealis seorang arsitek dalam mengungkapkan makna dari hasil karyanya. Sampai permasalahan atau *issue* yang sama menimpa seluruh kehidupan manusia, yaitu permasalahan lingkungan, membuat semua berlomba-lomba untuk mencari jawaban

dari permasalahan tersebut dengan arsitektur berkelanjutan.

Setelah merunut kejadian, mempertimbangkan konteks waktu, sejarah dan kebutuhan, nilai yang ada dari konsep *Truth* sampai *Truth to Materials* turun tidak lagi penting sebagai nilai yang idealis atau patut dibanggakan, dimana kejujuran yang terpenting dalam nilai arsitektur tidak lagi menampilkan material sebagaimana bentuknya, tetapi lebih ke bagaimana arsitek mengembalikan kembali alam atau ekosistem yang terganggu dengan adanya pembangunan yang diciptakan. Sehingga pergeseran nilai *Truth* lebih kepada bahasan *Stewardship* atau bertanggung jawab dalam *issue* lingkungan yang terjadi saat ini, dan dapat dikatakan dan diposisikan bahwa *Sustainability Architecture* dapat dijadikan sebagai *design methods* dalam konteks merancang-bangun ruang.

4. KESIMPULAN

Kejujuran dan sustanaibilitas di arsitektur pada dasarnya memiliki tujuan yang sama yakni menyelaraskan antara hasil terbangun dari arsitektur dengan lingkungan. Isu mengenai kondisi lingkungan di bumi yang sudah tidak baik-baik saja ini, menjadikan sustainable arsitektur menjadi salah satu metode desain yang tepat untuk menyelesaikan masalah antara keberadaan lingkung bangun dengan lingkung alam yang sudah ada.

Sementara kejujuran dalam arsitektur dimaknai dalam beberapa aspek, yakni kejujuran atas apa yang ingin disajikan dan kebermanfaatn pada produk arsitektur, maupun kejujuran dalam usaha memperbaiki masalah yang berkaitan antara lingkung bangun dan lingkung alam. Kedekatan antara kejujuran dan sustainabilitas arsitektur, atau yang lebih umum kita sebut arsitektur yang berkelanjutan ini menjadi metode desain yang dapat diaplikasikan dalam segala aspek pada produk arsitektur, baik material, struktur dan teknologinya.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Borteh, Larissa. 2012. *Bauhaus*. The Art Story Foundation. New York. Hal. 1.
- Brundtland, Komisi. 1987. *Our Common Future*. Oxford University Press. UK. Hal. 5- 6.
- Brandon Report*. 1987
- Davies, Colin. 2011. *Thinking About Architecture; An Introduction to Architectural Theory, Ch.5; Truth*. Laurence King Publish. London.
- Graham, Peter. 2003. *Building Ecology; Developing Ecological Sustainability in Built Environments*. Blackwell Science, Ltd. UK. Hal. 230 – 231.
- Jenkins, Keith. 1991. *Re-thinking History*, Hal. 38
- Gideon, Siegfried. 1941. *Space, Time and Architecture*, Hal. 3
- L. Herbert, Robert. 2000. *Modern Artist on Art (Second, Enlarged Edition)*. Dover Publication, INC. New York. Hal. 181.
- Leach, Neil. 1997. *Re-thinking Architecture*. Hal 57
- Lynch, Kevin. 1972. *What time is this place?*. Hal. 33
- Rendell, Jane. Borden, Iain. 2000. *Intersection, Architectural Histories and Critical Theories*.
- Ruskin, John. 1849. *The Seven Lamps of Architecture, Chapter; Lamps of Truth*. Smith, Elder & Co.
- Wines, James. 2000. *Green Architecture (Architecture & Design)*. TASCHEN. Germany. Summary
- Yeang, Ken. 2006. *Ecodesign; A Manual for Ecological Design*. Wiley Academy. UK.

ANALISIS EFEKTIFITAS CI / CD DAN MANUAL (TRADISIONAL) DALAM PENGEMBANGAN WEBSITE RAKYATWEB.COM

Rachmat Setiabudi

Teknik Informatika, Teknologi Industri, Institut Teknologi Budi Utomo
raffisetiabudi@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini menganalisis efektivitas penggunaan Teknik CI / CD (*continuous integration / continuous deployment*) dan manual (tradisional) dalam pengembangan website rakyatweb.com. Dengan membandingkan dua pendekatan ini dalam hal efisiensi, kecepatan pengembangan dan kehandalan dari sebuah situs web. Analisis ini memberikan sebuah wawasan mengenai manfaat dan tantangan dari setiap pendekatan dan pengaruhnya terhadap pengembangan situs web secara keseluruhan. Kesimpulan ini memberikan gambaran berharga kepada pengembang dalam memilih pendekatan yang paling sesuai dengan kebutuhan proyek pengembangan situs web mereka.

Kata Kunci: *websites, ci/cd, traditional, jenkins*

1. PENDAHULUAN

Dengan munculnya teknologi informasi yang semakin canggih, situs web telah menjadi salah satu alat utama bagi organisasi dan individu untuk berkomunikasi, berinteraksi, dan berbisnis secara online bahkan sebagai media promosi. Seiring dengan pertumbuhan yang cepat di era digital ini serta persaingan bisnis di bidang digital yang semakin ketat, kebutuhan akan pengembangan berkelanjutan dari sebuah situs web yang efisien, cepat, dan handal semakin mendesak. Dalam hal ini, dua pendekatan utama telah muncul: *Continuous Integration/Continuous Deployment* (CI / CD) dan metode pengembangan manual.

Continuous Integration / Continuous Deployment (CI / CD) adalah suatu pendekatan dalam pengembangan perangkat lunak di mana perubahan kode secara terus-menerus diuji dan diintegrasikan ke dalam repositori bersama, kemudian di-deploy secara otomatis ke lingkungan produksi. Pendekatan ini menjanjikan perubahan yang lebih cepat, peningkatan kualitas perangkat lunak, dan efisiensi dalam pengembangan.

Namun, banyak organisasi dan pengembang masih menggunakan metode pengembangan manual dalam pembangunan situs web mereka. Metode ini melibatkan proses yang lebih statis, di mana pengembang melakukan semua langkah pengujian dan implementasi secara manual. Meskipun

metode ini telah digunakan dalam beberapa tahun terakhir dan mungkin sesuai dengan kebutuhan tertentu, ada kebutuhan untuk mengevaluasi efektivitasnya terhadap pendekatan CI/CD dalam konteks pengembangan situs web.

Dalam konteks ini, evaluasi efektivitas CI/CD dibandingkan dengan metode manual dalam pengembangan situs web menjadi sangat penting. Penelitian ini akan memberikan pemahaman yang lebih baik tentang kelebihan dan kekurangan masing-masing pendekatan ini serta dampaknya terhadap pengembangan situs web, khususnya pada kasus studi yang akan diteliti, yaitu website rakyatweb.com.

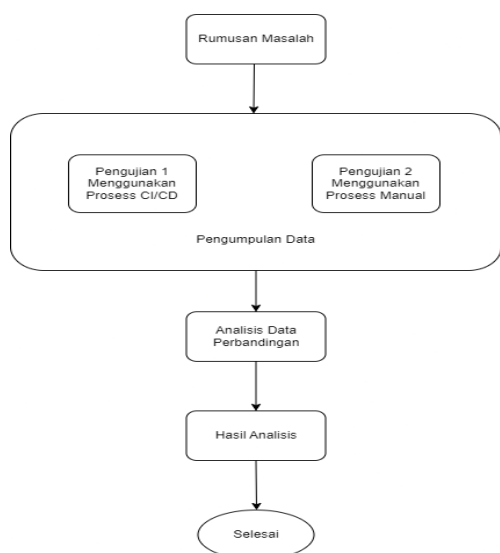
Dengan demikian, penelitian ini dapat memberikan wawasan yang berharga bagi pengembang dan organisasi yang berminat dalam meningkatkan efisiensi dan kualitas pengembangan situs web mereka.

2. METODOLOGI

2.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan komparatif untuk menganalisis efektivitas dua metode pengembangan website: CI/CD dan manual (tradisional). Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif yang bertujuan untuk mengukur dan menganalisis data secara numerik untuk lebih memahami efektivitas kedua metode tersebut. Dasar pemikiran penelitian ini didasarkan pada

konsep bahwa penggunaan CI/CD dalam pengembangan *website* dapat meningkatkan efisiensi, kecepatan, dan kualitas pengembangan dibandingkan dengan metode manual (tradisional). Kerangka kerja ini juga mempertimbangkan faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi efektivitas kedua metode, seperti: Kompleksitas proyek, ukuran tim pengembangan, dan infrastruktur teknologi yang tersedia.



Gambar 1. Kerangka Pemikiran
Sumber: Penelitian Mandiri

Dasar pemikiran penelitian ini didasarkan pada konsep bahwa penggunaan CI/CD dalam pengembangan *website* dapat meningkatkan efisiensi, kecepatan, dan kualitas pengembangan dibandingkan dengan metode manual (tradisional). Kerangka kerja ini juga mempertimbangkan faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi efektivitas kedua metode, seperti: Kompleksitas proyek, ukuran tim pengembangan, dan infrastruktur teknologi yang tersedia. Agar kegiatan penelitian dapat berlangsung secara runut, kami jelaskan kerangka pemikiran dari gambar di atas sebagai berikut:

1. Rumusan masalah berisi identifikasi terkait permasalahan dan data apa yang sekiranya perlu di ambil sebagai bahan analisis.
2. Pengumpulan data dilakukan untuk membuat dua buah model dari proses

CI/CD dan manual untuk mendapatkan data dari tiap-tiap proses yang dilakukan.

3. Kemudian di lakukan analisis perbandingan data antara Pengujian satu dan dua.
4. Dari analisis perbandingan kemudian dapat di ketahui hasil ataupun kesimpulan dari masalah yang ada.

2.1.1 CI/CD Pipeline

CI/CD atau *Continuous Integration and Continuous Deployment* merupakan suatu cara untuk mengotomatisasi proses testing dan *deployment* pada pengembangan sebuah aplikasi atau *website* dengan mengintegrasikan *software* atau layanan pihak ketiga sebagai *tools* untuk menguji dan merilis sebuah aplikasi.

CI/CD telah merevolusi cara perangkat lunak dikembangkan dengan mengotomatiskan pengujian dan penerapan. Namun ini lebih dari sekedar teknologi, ini mencerminkan perubahan budaya yang menekankan keterlibatan tim dan fokus pada kualitas. Memahami CI/CD sebagai filosofi pembangunan mendorong keterbukaan, kolaborasi, dan perubahan berkelanjutan.

2.1.2 Continuous Integration

Continuous Integration adalah suatu proses yang konsisten dimana pengembang atau developer aplikasi atau *website* diharuskan untuk menggabungkan hasil kode sumber ke dalam sebuah repository setiap kali menyelesaikan tugas atau pekerjaannya. Dari setiap penggabungan hasil kode sumber akan di lakukan verifikasi dan di uji secara otomatis sehingga kesalahan dapat di ketahui lebih dini.

Integrasi berkelanjutan (CI) adalah praktik umum dalam pengembangan perangkat lunak. Pengembang menggabungkan kode ke dalam repository bersama beberapa kali sehari untuk mendapatkan masukan cepat. CI didukung oleh pembuatan dan pengujian otomatis, yang memungkinkan kolaborasi tim yang efisien. CI juga memungkinkan perusahaan perangkat lunak untuk merilis program lebih sering dan dalam siklus yang lebih pendek. Hal ini mengurangi kesulitan dan biaya integrasi. Tim pengembangan didorong untuk membangun perangkat lunak dalam iterasi singkat dan

mengintegrasikan kode fungsional dengan cepat.

2.1.3 Continuous Deployment

Continuous Deployment, Praktik untuk melakukan perilis aplikasi secara otomatis ke dalam lingkungan produksi setelah kode sumber melewati proses CI, CD memberikan akses untuk aplikasi supaya tetap dalam kondisi yang update dan mempermudah perbaikan bug karena dapat dilakukan roolback ke versi sebelumnya.

Continuous Deployment (CD) adalah langkah selanjutnya dalam proses integrasi berkelanjutan (CI) di mana semua kode berhasil diintegrasikan. Selama fase ini, aplikasi dapat dibuat dan dirilis secara otomatis tanpa campur tangan manusia. Hal ini membuat perubahan kode yang diuji secara otomatis segera tersedia bagi pengguna akhir.

2.1.4 Virtual Private Server

VPS atau *Virtual Private Server* merupakan *server virtual* atau *virtual machine* yang sumber daya nya digunakan oleh satu user saja, virtual server yang di hasilkan merupakan hasil dari adanya teknologi virtualisasi pada *hardware* komputer.

VPS biasanya menyediakan *FullRoot* akses pada level sistem Operasi Linux dan Administrator pada system Operasi Windows, pengguna bertanggung jawab penuh terhadap OS yang telah terinstall pada VPS.

2.1.5 Jenkins

Jenkins adalah sebuah *software open source* yang menjadi *tools* untuk membuild dan mendeploy sebuah projek dengan mudah dan cepat secara otomatis. Jenkin mampu di integrasikan dengan berbagai plugin yang dapat digunakan untuk meningkatkan optimalisasi dalam CI/CD. Jenkins sangat terkenal penggunaannya dalam CI/CD.

Jenkins juga merupakan web aplikasi yang dibuat menggunakan java yang dapat di install di sebuah *server* untuk dapat di gunakan dalam melakukan tugas-tugas dalam pengoperasian CI/CD.

2.2 Metode Pengumpulan Data

Metode kuantitatif digunakan untuk mengumpulkan data empiris yang dapat diukur secara numerik. Penelitian ini dapat mengumpulkan data melalui penelitian, observasi, dan analisis statistik metrik

pengembangan situs web seperti waktu publikasi, tingkat keberhasilan implementasi, jumlah kesalahan yang ditemukan, dan kinerja situs web. Kami kemudian menganalisis data yang dikumpulkan secara statistik untuk mengidentifikasi perbedaan yang signifikan antara efektivitas CI/CD dan metode manual (tradisional) dalam mengembangkan situs Rakyatweb.com.

2.3 Analisis Data Kuantitatif

Dari data yang di kumpulkan akan di lakukan analisis secara terpisah dari masing-masing metode baik CI/CD atau manual. Hasil analisis akan di bentuk suatu perbandingan dengan pendekatan waktu pengembangan, kualitas code, dan efisiensi serta seberapa tinggi resiko human errorr dari kedua pendekatan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

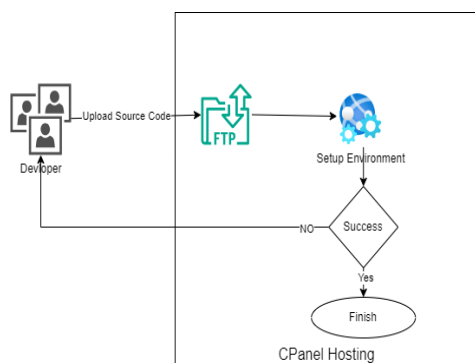
Rakyatweb.com merupakan sebuah website yang menjembatani penjualan layanan hosting dan domain. Rakyatweb.com memberi layanan hosting yang terjangkau sehingga sangat cocok untuk mahasiswa, proyek pribadi dan portofolio online, serta menyediakan layanan web hosting berkualitas kepada UMKM.

Proses Pengembangan website yang di lakukan di rakyatweb.com saat ini untuk production masih menggunakan metode traditional yaitu waterfall, sementara untuk metode pengembangan menggunakan CI/CD atau Agile Development masih dalam tahap testing.

3.1.1 Metode Traditional/Manual

1. Lingkungan Pengembangan
 - a. Tim pengembang menggunakan editor local seperti VS Code dan *Sublime text* kemudian menyimpannya di local komputer masing-masing.
 - b. Kemudian masing-masing pengembang menyatukan hasil codingnya untuk di integrasikan.
 - c. Tim Pengembang menggunakan server local seperti xampp untuk melakukan pengujian.
2. Prosedur Implementasi/Deployment

- a. Tim pengembang melakukan pengujian pengkodean secara manual terhadap perubahan fitur yang di buat.
- b. *Source code* yang telah lulus *review* akan di kompres dalam format .zip
- c. Tim Pengembang melakukan *backup configuration* di *hosting*.
- d. Setelah itu tim pengembang mengunggah kode yang telah di compress dalam format .zip ke server produksi menggunakan layanan FTP atau melalui *upload* web ke *Server Hosting*.
- e. *Source code* akan di ekstrak, kemudian kebutuhan lingkungan (*environment*) untuk *source code* akan di setup.
- f. Tim pengembang melakukan verifikasi terhadap fitur baru dari *website*.



Gambar 2. *Flow Deployment Manual*
Sumber : Penelitian Mandiri

3.1.2 Metode CI/CD

1. Lingkungan Pengembang

- a. Tim pengembangan menggunakan sistem manajemen kode GitLab sebagai repositori kode.
- b. Pengembangan dilakukan secara lokal menggunakan editor kode yang sama dengan metode manual yang kemudian akan di kirim ke repositori kode.
- c. Sistem CI/CD terintegrasi dengan repositori kode untuk mengotomatiskan proses pengujian dan penerapan.

2. Prosedur Implementasi/Deployment

- a. Pengembang menulis atau memperbarui kode secara lokal dan mengirimkan perubahan ke repositori kode.
- b. Sistem CI/CD secara otomatis mendeteksi perubahan dan memicu proses integrasi seperti pengujian otomatis dan pembuatan image docker.
- c. Jika semua pengujian lulus, sistem CI/CD secara otomatis menerapkan perubahan pada lingkungan pengujian atau staging dan melanjutkan pengujian.
- d. Setelah semua pengujian selesai dan perubahan dianggap siap, sistem CI/CD secara otomatis menerapkan perubahan ke produksi tanpa campur tangan manusia.

Task	Developer	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Week 5
Project Planning	Both	■				
Setup Development Environment	Dev 1	■				
Database Design	Dev 2		■			
Backend Development - Model	Dev 1		■	■		
Backend Development - Controller Development	Dev 2		■	■		
Frontend Development - View	Dev 1			■		
Backend Integration	Dev 2				■	■
Frontend Integration	Both					■
Testing - Unit Tests	Both					■
Testing - Integration Tests	Both					■
Final Review	Both					■
Project Start Date: 25-08-2023						
Project Leader: Rizky Febryan						

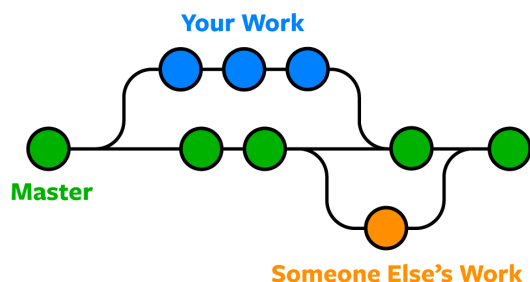
Gambar 5. Timeline Pengembangan
Sumber : Penelitian Mandiri

Dalam proses pengembangan dilakukan selama 4 minggu (28 hari) namun pada proses penggabungan codingan dan review/analisis code serta testing memakan waktu 7 hari.

2. Metode CI/CD

Pada Metode ini semua proses Integrasi Kode, review/analisis code di lakukan secara otomatis sehingga setiap sebuah fitur sudah selesai di kerjakan maka dapat langsung di lakukan deployment jika di inginkan. Integrasi *code* di lakukan dengan menggunakan gitlab sebagai *repository source code*.

Berikut flow ketika menggunakan gitlab sebagai *source code repository*.



Gambar 6. Sistem Branch Git
Sumber : Penelitian Mandiri

Di gambar ini menjelaskan ketika beberapa developer menggunakan gitlab maka mereka dapat membuat *branch* mereka sendiri sebagai *workspace* yang tidak akan mengganggu branch lain dan ketika sebuah fitur dari code yang di hasilkan dalam *branch* masing-masing *developer* sudah selesai mereka dapat mengirimnya ke *branch* master untuk di gabungkan. Setiap *branch* dapat mengupdate setiap perubahan yang terjadi di branch master. Dengan ini karena proses integrasi atau penggabungan code sudah di

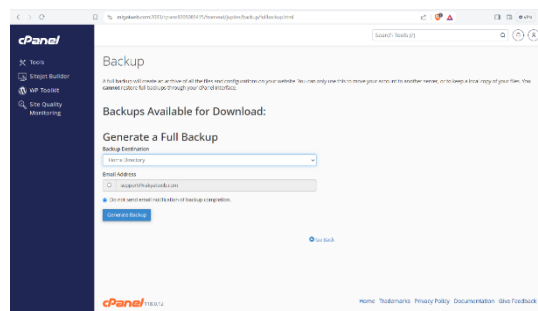
lakukan secara otomatis maka waktu penggabungan code menjadi nol.

Kemudian untuk review/analisis code, *source code* yang telah di satukan dalam branch main/master pada saat deploy akan secara otomatis di review/analisis terlebih dahulu dengan tools Sonarqube yang telah terintegrasi dengan Jenkins sebagai *Orchestrator* nya. Sehingga ketika pada stage analisis ini review code di anggap tidak lulus maka proses *deployment* tidak akan di lanjutkan.

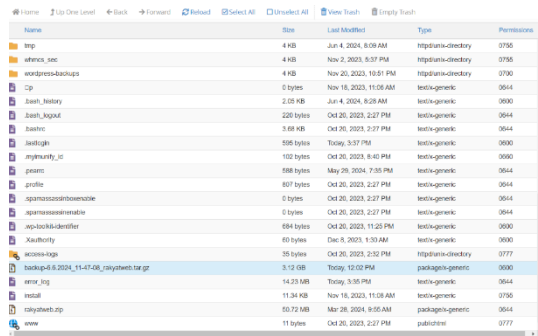
Waktu Deployment di hitung ketika source code atau fitur baru yang kemudian di deploy ke lingkungan server. Berikut perhitungan waktu deployment sesuai prosedur implementasi yang di jelaskan sebelumnya. Kemudian Downtime adalah dimana website tidak dapat di akses oleh pengguna.

1. Metode Traditional

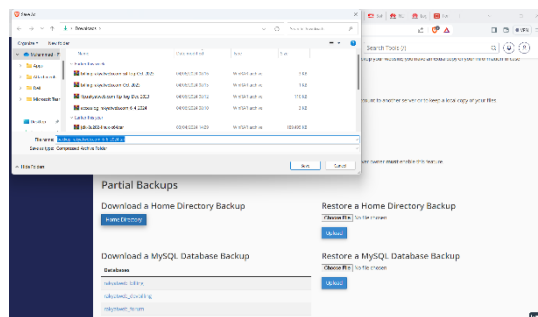
Karena pada metode traditional semua proses deployment di lakukan manual maka kita akan menghitung setiap Langkah pada proses deploymentnya mulai dari *backup configuration* sebelumnya, mempersiapkan *environment* nya yang meliputi *database server*, *konfigurasi '.env' file*, *set permissions*, *menyesuaikan root directory*, *konfigurasi .htaccess* jika di perlukan.



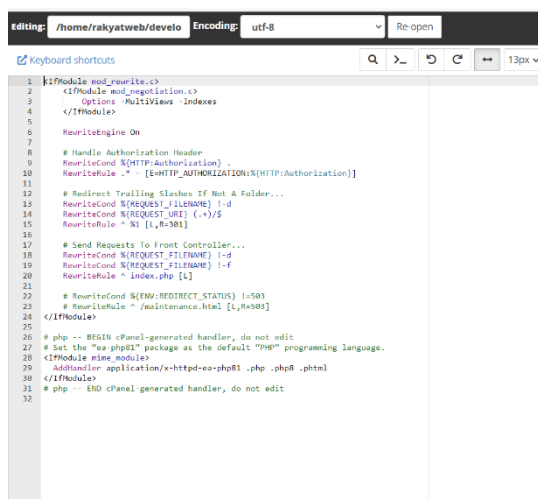
Gambar 7. Backup Directory Hosting
Sumber : Penelitian Mandiri



Gambar 8. File Hasil Backup
Sumber : Penelitian Mandiri



Gambar 9. Proses Download File Backup
Sumber : Penelitian Mandiri



Gambar 10. Config File .htaccess
Sumber : Penelitian Mandiri

Dari setiap Proses yang penulis jabarkan maka dapat penulis rangkum keseluruhan waktu yang di perlukan dalam deployment ini. Kemudian penulis juga tulis apakah terjadi downtime atau tidak pada setiap Langkah. Berikut tabel perhitungan waktu dari setiap proses.

Tabel 1. Waktu Deployment

Langkah	Waktu	Downtime
Backup Web dan Konfigurasinya	47 Menit	Tidak ada downtime
Upload Aplikasi ke CPanel <ul style="list-style-type: none"> Compress source code Upload source code ke CPanel Ekstrak source code 	20 Detik 27 Deit 1 Menit	Tidak ada downtime
Konfigurasi Environment CPanel	5 menit	Ada downtime
Konfigurasi Database	10 Menit	Ada downtime
Set Permission	10 menit	Ada downtime
Set Root Directory ke Domain	5 menit	Ada Downtime
Konfigruasi file .htaccess	5 menit	Ada downtime
Total Waktu	1 Jam 23 Menit 47 Detik	

Sumber : Penelitian Mandiri

4. KESIMPULAN

Penelitian ini memberikan pemahaman mendalam mengenai efektivitas antara penggunaan continuous integrasi/continuous deployment (CI/CD). Dari pembahasan yang telah penulis deskripsikan maka dapat di ambil kesimpulan terkait hasil analisis dan seberapa efektif antara CI/CD dan manual sebagai berikut :

a. Dari segi waktu

1. Waktu Pengembangan: Teknik CI/CD mengurangi waktu pengembangan sekitar 20%

- dibandingkan dengan teknik manual. Hal ini menunjukkan bahwa CI/CD memungkinkan pengembangan yang lebih efektif melalui otomatisasi build dan pengujian.
2. Waktu Deployment: CI/CD juga mengurangi waktu penerapan sekitar 76%, memungkinkan Anda menerapkan perubahan dan pembaruan lebih sering dan cepat.
 3. Waktu pemulihan kesalahan: CI/CD secara signifikan mengurangi waktu pemulihan kesalahan sekitar 90%. Hal ini menunjukkan bahwa otomatisasi dengan CI/CD memungkinkan deteksi dan penyelesaian masalah lebih cepat.
- b. Tingkat Kompleksitas Integrasi/Kolaborasi:
1. Metode Manual:
 - a. Kompleksitas Integrasi: Proses integrasi manual sangat kompleks dan rawan kesalahan. Pengembang harus melakukan penyesuaian intensif dan menggabungkan perubahan kode secara manual, sehingga meningkatkan risiko konflik dan kesalahan.
 - b. Kolaborasi: memerlukan komunikasi berkelanjutan dan sering kali tertunda karena penggabungan perubahan secara manual dan pengujian manual.
 2. CI/CD Metode:
 - a. Kompleksitas Integrasi: CI/CD menyederhanakan integrasi kode dengan mengotomatiskan proses pembuatan dan pengujian. Setiap penerapan secara otomatis terintegrasi dan diuji, mengurangi risiko konflik dan memastikan kualitas kode yang lebih tinggi.
 - b. Kolaborasi: meningkatkan kolaborasi dengan jalur pipa otomatis yang memberikan umpan balik cepat dan memungkinkan pengembangan berkelanjutan dan berulang. CI/CD mendukung integrasi berkelanjutan, yang memungkinkan pengembang menggabungkan perubahan lebih sering, sehingga secara signifikan mengurangi kompleksitas integrasi.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Farid dan I. Gita Anugrah, "Implementasi CI/CD Pipeline Pada Framework Androbase Menggunakan Jenkins (Studi Kasus: PT. Andromedia)," *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi*, vol. 4, no. 6, 2021.
- V. K. Thatikonda, "Beyond the Buzz: A Journey Through CI/CD Principles and Best Practices," *European Journal of Theoretical and Applied Sciences*, vol. 1, no. 5, hlm. 334–340, Sep 2023, doi: 10.59324/ejtas.2023.1(5).24.
- C. Gea, K. J. D. Lase, dan M. Syamsudin, "Implementasi Virtual Private Server untuk Mini Hosting," *JURNAL SAINS DAN KOMPUTER*, vol. 7, no. 01, hlm. 5–9, Jan 2023, doi: 10.61179/jurnalinfact.v7i01.402.

KLASIFIKASI KELULUSAN UJI KOMPETENSI KEAHLIAN PADA SMK MALAKA JAKARTA TIMUR

Irlon.

Program Studi Teknik Informatika, FTI, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta,
dahil.irlon@gmail.com

Abstrak

SMK Malaka Jakarta Timur, sebuah lembaga pendidikan kejuruan, menyelenggarakan Uji Kompetensi Keahlian setiap tahun. Meramalkan tingkat kelulusan menjadi langkah penting dalam menangani masalah kelulusan Uji Kompetensi Keahlian di SMK Malaka Jakarta Timur, di mana lebih dari 5% siswa tidak lulus setiap tahun. Penelitian ini memanfaatkan basis data siswa SMK Malaka Jakarta Timur dari tahun 2021 hingga 2023. Sepuluh variabel atribut dipilih, termasuk jenis kelamin, tempat lahir, pekerjaan orang tua, asal sekolah, kepemilikan laptop, jarak rumah, serta nilai Ujian Nasional (Matematika, IPA, Bahasa Inggris, Bahasa Indonesia), dan satu label atribut hasil uji kompetensi keahlian. Data dianalisis menggunakan Algoritma C4.5, yang menghasilkan akurasi sebesar 88,83%. Dengan menerapkan Algoritma C4.5 berbasis forward selection, akurasi meningkat menjadi 92,26%.

Kata kunci : Algoritma C4.5 dan Forward Selection, Prediksi kelulusan, Uji Kompetensi Keahlian

1. PENDAHULUAN

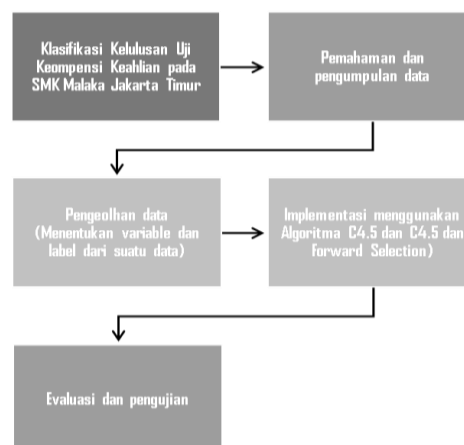
Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Malaka Jakarta Timur, sebagai lembaga pendidikan yang berfokus pada pengembangan keterampilan kejuruan, memiliki komitmen kuat dalam memastikan kelulusan siswa melalui Uji Kompetensi Keahlian (UKK). Ujian ini merupakan tolok ukur penting dalam menilai kemampuan siswa, baik dari segi teori maupun praktik, sesuai dengan bidang keahlian yang dipelajari. Mengingat pentingnya UKK dalam menentukan kelulusan dan kesiapan siswa memasuki dunia kerja, prediksi kelulusan menjadi langkah krusial yang harus dilakukan oleh pihak sekolah.

Menurut Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 3 Tahun 2017 tentang penilaian hasil belajar satuan pendidikan, penilaian hasil belajar siswa pada jenjang pendidikan menengah dilakukan melalui berbagai mekanisme, salah satunya adalah Uji Kompetensi Keahlian. Pedoman penyelenggaraan UKK tahun pelajaran 2016/2017 juga menggarisbawahi pentingnya ujian ini sebagai bagian integral dari proses penilaian hasil belajar siswa. Oleh karena itu, memastikan tingginya tingkat kelulusan siswa dalam UKK merupakan prioritas utama bagi SMK Malaka Jakarta Timur.

Namun, dalam beberapa tahun terakhir, lebih dari 5% siswa di SMK Malaka Jakarta Timur tidak berhasil lulus dalam UKK setiap tahunnya. Hal ini menimbulkan kekhawatiran terhadap efektivitas metode pengajaran dan persiapan ujian yang diterapkan. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan yang lebih terstruktur dan ilmiah untuk memahami faktor-faktor yang mempengaruhi kelulusan siswa dan untuk mengembangkan model prediktif yang dapat membantu meningkatkan tingkat kelulusan..

2. METODOLOGI

2.1 Kerangka Pemikiran



Gambar 1 : Kerangka Pemikiran
Sumber : Olahan data mandiri

Tabel 1 Pemilihan Atribut

No	Attribute	Content	Note
1	JK	Laki-laki, Perempuan	Jenis Kelamin
2	Tempat	SMR, LSMR	Tempat tanggal lahir SMR = Samarinda LSMR= Luar Samarinda
3	Pekerjaan	PNS, TB, KS, WR,	Pekerjaan Orang Tua PNS = PNS/TNI/Polri TB = Tidak Bekerja KS = Karyawan Swasta WR = Wiraswasta
4	Asal	NK, NL, SK, SL	Asal Sekolah NK= Negeri dalam Kota NL = Negeri Luar Kota SK = Swasta dalam Kota SL = Swasta Luar Kota
5	Laptop	Yes, No	Kepemilikan laptop Yes= punya laptop No= tidak punya laptop
6	Jarak	1-	Jarak dari rumah ke sekolah dalam satuan KM
7	MTK	1-10	Nilai UN SMP
8	IPA	1-10	Nilai UN SMP
9	Inggris	1-10	Nilai UN SMP
10	Indonesia	1-10	Nilai UN SMP
11	Hasil	Lulus, Tidak Lulus	Hasil Akhir

Sumber: Olehan Data Mandiri

2.2 Langkah – langkah Penelitian

2.2.1 Bisnis Understanding Phase

Pada tahap business understanding phase adalah tentang pemahaman mengenai tujuan dari kegiatan data mining yang akan dilakukan serta kebutuhan dari perspektif bisnis. SMK Malaka Jakarta Timur sebagai lembaga pendidikan kejuruan yang diatur dalam peraturan menteri pendidikan dan kebudayaan Nomor 3 Tahun 2017 tentang penilaian hasil belajar satuan pendidikan, dan pedoman penyelenggaraan UKK (Uji Kompetensi Keahlian) tahun pelajaran 2021/2023 peserta didik Sekolah Menengah Kejuruan harus menyelesaikan Uji Kompetensi Keahlian yang akan menjadi indikator ketercapaian standar kompetensi lulusan.

2.2.2 Data Understanding Phase

Pada tahapan ini akan dibahas mengenai data yang akan digunakan untuk proses data mining. Sesuai dengan tahapan sebelumnya data mining akan dilakukan berdasarkan data Uji Kompetensi Keahlian (UKK) peserta didik di SMK Malaka Jakarta timur.

2.3.2 Data Prepartion

Pada tahapan data preparation ini akan mencakup semua kegiatan untuk mempersiapkan data yang akan dimasukkan ke dalam alat pemodelan atau pada fase selanjutnya, dimana data tersebut merupakan pengolahan dari data mentah awal. Setelah data didapatkan lalu dilakukan clean data atau pembersihan data yang kurang, kosong atau noise, dengan cara memperbaiki, atau menghapus data sehingga data dapat diproses. Dalam data preparation phase ini dilakukan proses penentuan variable dan cleaning data seperti di bawah ini :

Proses cleaning data pada tahap ini adalah pembersihan data yang bersifat manual. Dimana proses pembersihan data dilakukan di luar aplikasi. Data dibersihkan dari data yang memiliki missing value. Maksud dari missing value di sini contohnya adalah data yang tidak lengkap. Maksud dari data tidak lengkap contohnya ada field yang kosong dan apabila ada field yang kosong maka data tersebut akan dihilangkan atau ditambah secara manual pada data set yang disimpan dalam format CSV (Comma Separated Values) dengan menggunakan Microsoft office excel.

Tabel 2. Hasil *Cleaning*

JK	Tempat	Pekerjaan	Asal	Laptop	Jarak	MTK	IPA	Inggris	Indonesia	Hasil
Laki-Laki	SMR	PNS	NK	Yes	8	7.38	7	7.8	6.64	Lulus
Laki-Laki	SMR	TB	NL	No	2	7.38	7.18	7.7	6.64	Lulus
Laki-Laki	SMR	KS	NK	Yes	1	7	7.18	7.76	6.54	Lulus
Laki-Laki	LSMR	WR	NL	Yes	5	7.14	6.54	7.8	6.64	Lulus
Laki-Laki	SMR	KS	SK	Yes	3	7.14	6.54	7.68	6.64	Tidak Lulus
Laki-Laki	LSMR	KS	NK	Yes	4	6.78	6.54	7.48	6.64	Lulus
Laki-Laki	SMR	WR	NK	No	4	6.78	7.18	7.86	6.64	Tidak Lulus
Laki-Laki	SMR	WR	NK	Yes	1	7.38	6.54	7.58	6.64	Lulus
Laki-Laki	LSMR	PNS	NL	Yes	1	7.38	6.54	7.76	6.72	Lulus
Laki-Laki	SMR	KS	NK	Yes	2	7.64	6.54	7.86	6.82	Lulus
Laki-Laki	SMR	TB	NK	Yes	3	7	6.98	7.76	6.64	Lulus
Laki-Laki	SMR	WR	NK	No	2	6.78	6.98	7.38	6.82	Lulus
Laki-Laki	SMR	WR	NK	Yes	3	7.38	7.18	7.58	7	Tidak Lulus
Laki-Laki	SMR	WR	SK	No	4	7.64	7.18	7.58	6.72	Lulus
Laki-Laki	LSMR	WR	NK	Yes	3	6.78	6.82	7.86	6.64	Lulus
Laki-Laki	SMR	WR	NL	Yes	8	7	6.54	6.54	6.64	Lulus
Laki-Laki	SMR	WR	NK	No	10	6.78	6.54	7.7	6.64	Lulus
Laki-Laki	SMR	KS	NK	Yes	3	7	7.28	7.76	6.64	Lulus
Laki-Laki	SMR	KS	NK	Yes	10	6.78	6.54	6.54	6.64	Lulus

Sumber: Olehan Data Mandiri

2.3.3 Modeling

Permodelan masing-masing algoritma dilakukan dengan menggunakan 111 data, dimana dengan menggunakan algoritma yang telah ditentukan sebelumnya. Hal ini dilakukan dengan mengacu kepada bentuk data dan tujuan/hasil yang ingin dicapai pada penerapan data mining, yaitu untuk memprediksi kelulusan hasil uji kompetensi keahlian TKJ

2.3.4 Evaluation

Penelitian yang akan dilakukan dalam eksperimen ini adalah dengan menggunakan komputer untuk melakukan proses perhitungan terhadap model yang diusulkan. Proses eksperimen dan pengujian model menggunakan bagian dari dataset yang ada. Semua dataset kemudian diuji dengan metode yang diusulkan yaitu algoritma C4.5 dan forward selection untuk pemilihan atribut pada aplikasi Rapid miner 7 Open source berlisensi AGPL (GNU Affero General Public License) versi 3. Dari 349 data yang diuji menggunakan Confusion Matrix untuk melihat akurasi dari perhitungan menggunakan algoritma C4.5 terhadap data yang digunakan

2.3.5 Deployment

Dalam konteks pemodelan, untuk memperoleh hasil terbaik dari model, proses pemodelan dapat diulang dengan melakukan pelatihan ulang menggunakan penambahan data dan melakukan pemilihan fitur dengan forward selection untuk menentukan variabel yang tepat. Penambahan data dan pemilihan fitur merupakan langkah-langkah penting dalam meningkatkan kinerja model serta memastikan bahwa variabel yang digunakan dalam pemodelan adalah yang paling relevan dan memberikan kontribusi yang signifikan terhadap hasil prediksi.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Data Mining

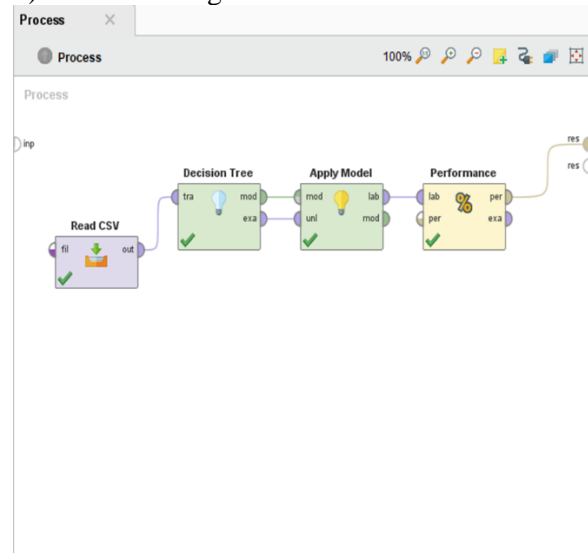
Pada penelitian ini menggunakan database SMK Malaka Jakarta Timur dari penerimaan peserta didik sejak 2021 - 2023 sebanyak 349 data record . Penelitian ini menggunakan analisis dengan algoritma C4.5 dan seleksi atribut dengan menggunakan Forward Selection dalam proses data mining yang dilakukan, untuk mengetahui atribut mana saja yang mempengaruhi hasil dari

evaluation performance, yang nantinya dapat dijelaskan pada sub bab di bawah ini.

3.1.1 Implementasi Algoritma C4.5

Dalam proses mining ini menggunakan 4 operator, yaitu Read CSV, Decision Tree, Apply Model, Performance

1) Proses Mining



Gambar 2. Proses Mining dengan Algoritma C4.5

Sumber ; Olahan Data Mandiri

2) Confusion Matrix

accuracy: 88.83%

	true Lulus	true Tidak Lulus	class precision
pred. Lulus	221	38	85.33%
pred. Tidak Lulus	1	89	98.89%
class recall	99.55%	70.00%	

Gambar 3. Hasil Accuracy dengan Algoritma C4.5
Sumber ; Olahan Data Mandiri

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{P + N} = \frac{89 + 221}{(89 + 38 + 1 + 221)} = 0.8883 \times 100\% = 88.83\%$$

precision: 98.89% (positive class: Tidak Lulus)

	true Lulus	true Tidak Lulus	class precision
pred. Lulus	221	38	85.33%
pred. Tidak Lulus	1	89	98.89%
class recall	99.55%	70.00%	

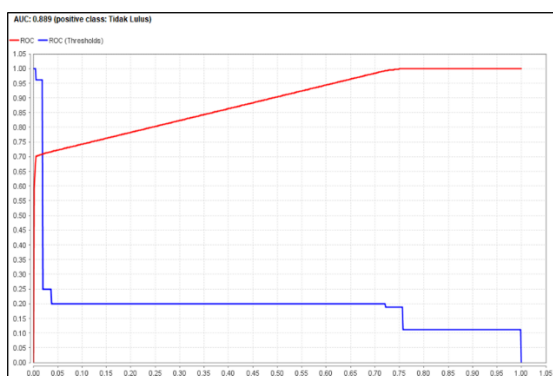
Gambar 4. Hasil precision Algoritma C4.5
Sumber ; Olahan Data Mandiri

$$\begin{aligned} Precision &= \frac{TP}{TP+FP} = \frac{89}{89+1} \\ &= 0.9889 \times 100\% = 98.89\% \end{aligned}$$

recall: 70.08% (positive class: Tidak Lulus)			
	true Lulus	true Tidak Lulus	class precision
pred. Lulus	221	38	85.33%
pred. Tidak Lulus	1	89	98.89%
class recall	99.55%	70.08%	

Gambar 5. Hasil Recall Algoritma C4.5
Sumber ; Olanhan Data Mandiri

$$\begin{aligned} Recall &= \frac{TP}{TP+FN} = \frac{89}{89+38} \\ &= 0.7008 \times 100\% = 70.08\% \end{aligned}$$

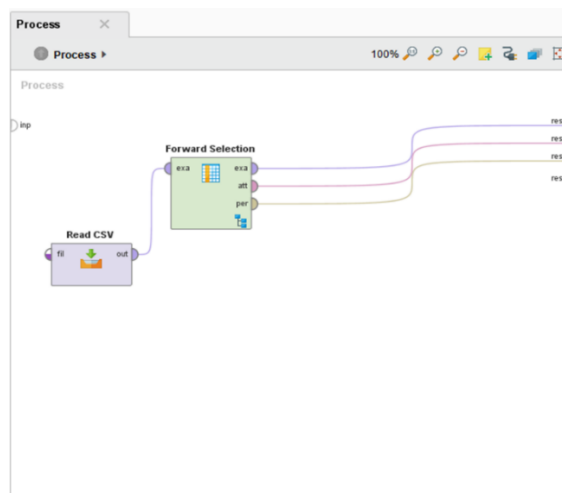


Gambar 6. Curva AUC Algoritma C4.5
Sumber ; Olanhan Data Mandiri

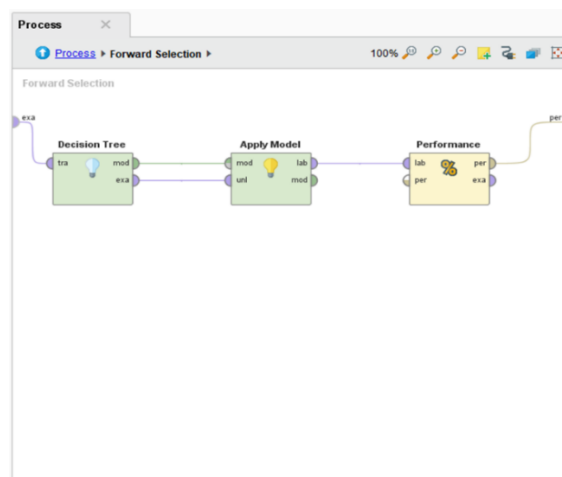
Kurva ROC (*Receiver Operating Characteristic*) adalah representasi grafis dari hubungan antara sensitivitas dan 1-spesifisitas. Nilai 0.889 pada kurva ROC menunjukkan tingkat akurasi model dalam membedakan antara dua kelas pada berbagai threshold. Semakin dekat nilai AUC (*Area Under the Curve*) dengan 1, semakin baik kemampuan model dalam membedakan antara kelas positif dan negatif. Dengan demikian, nilai 0.889 menunjukkan bahwa model memiliki tingkat akurasi yang baik dalam klasifikasi

3.1.2 Implementasi Algoritma C4.5 Forward Selection

1) Proses Mining



Gambar 7. Proses Mining Forward Selection
Sumber ; Olanhan Data Mandiri



Gambar 8. Proses Mining Algoritma C4.5 dengan Forward Selection
Sumber ; Olanhan Data Mandiri

2) Confusion Matrix

accuracy: 92.26%			
	true Lulus	true Tidak Lulus	class precision
pred. Lulus	207	12	94.52%
pred. Tidak Lulus	15	115	88.46%
class recall	93.24%	90.55%	

Gambar 9. Hasil Accuracy Algoritma C4.5 dengan Forward Selection
Sumber ; Olanhan Data Mandiri

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{P+N} = \frac{115+207}{(115+12+15+207)}$$

precision: 88.46% (positive class: Tidak Lulus)			
	true Lulus	true Tidak Lulus	class precision
pred. Lulus	207	12	94.52%
pred. Tidak Lulus	15	115	88.46%
class recall	93.24%	90.55%	

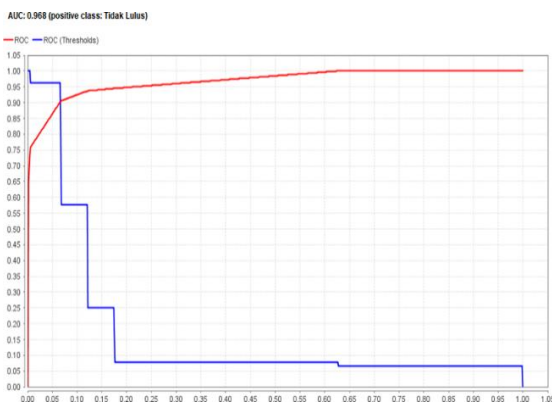
Gambar 10. Hasil precision Algoritma C4.5 dengan Forward Selection
Sumber ; Olahan Data Mandiri

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} = \frac{115}{115+15} = 0.8846 \times 100\% = 88.46\%$$

recall: 90.55% (positive class: Tidak Lulus)			
	true Lulus	true Tidak Lulus	class precision
pred. Lulus	207	12	94.52%
pred. Tidak Lulus	15	115	88.46%
class recall	93.24%	90.55%	

Gambar 11. Hasil Recall Algoritma C4.5 dengan Forward Selection
Sumber ; Olahan Data Mandiri

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} = \frac{115}{115+12} = 0.9055 \times 100\% = 90.55\%$$



Gambar 11. Curva AUC Algoritma C4.5 dengan Forward Selection
Sumber ; Olahan Data Mandiri

Kurva ROC (Receiver Operating Characteristic) adalah representasi grafis dari hubungan antara sensitivitas dan 1-spesifisitas. Nilai 0.889 pada kurva ROC menunjukkan tingkat akurasi model dalam membedakan antara dua kelas pada berbagai threshold. Semakin dekat nilai AUC (Area Under the Curve) dengan 1, semakin baik kemampuan model dalam membedakan antara kelas positif dan negatif. Dengan demikian, nilai 0.968 menunjukkan bahwa model memiliki tingkat akurasi yang baik dalam klasifikasi

3) Forward Selection

Dalam hasil uji coba algoritma C4.5 berbasis forward selection menggunakan data set 349 record memberikan 5 atribut terbaik yang bernilai 1, dan 5 atribut bernilai 0. Atribut hasil seleksi fitur adalah Pekerjaan, Laptop, Jarak, MTK, Inggris dengan tingkat akurasi 92.26%.

Table 3. Table Attribute weight (Forward Selection)

Attribute	weight
JK	0
Tempat	0
Pekerjaan	1
Asal	0
Laptop	1
Jarak	1
MTK	1
IPA	0
Inggris	1
Indonesia	0

Sumber ; Olahan Data Mandiri

Bobot yang diberikan kepada atribut-atribut dalam tabel ini menunjukkan pentingnya masing-masing atribut dalam model yang sedang dikembangkan. Atribut dengan bobot 1 dianggap signifikan dan berkontribusi terhadap model, sedangkan atribut dengan bobot 0 dianggap tidak signifikan dan tidak berkontribusi terhadap model.

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian dan pengujian untuk memprediksi kelulusan Uji Kompetensi Keahlian pada program keahlian TKJ di SMK Malaka Jakarta Timur dengan menggunakan Algoritma C4.5, maka didapatkan kesimpulan, yaitu :

- 1) Setelah melakukan proses data mining terhadap data peserta didik pada SMK Malaka Jakarta Timur menggunakan algoritma C4.5 menghasilkan nilai accuracy 88.83%, dan saat menggunakan algoritma dengan forward selection menghasilkan nilai accuracy 92.26% yang artinya pemilihan atribut dengan forward selection meningkatkan nilai accuracy.
- 2) Algoritma C4.5 dengan forward selection menghasilkan nilai kurva ROC 0.968 yang artinya Excellent Classification.
- 3) Dengan bantuan forward selection pada 349 data set dihasilkan 5 atribut yang berpengaruh untuk memprediksi

kelulusan Uji Kompetensi Keahlian yaitu Pekerjaan, Laptop, Jarak, MTK, dan Inggris.

- 4) Dengan adanya penelitian ini dapat membantu pihak SMK Malaka Jakarta Timur untuk memberikan peringatan dini bagi peserta didik yang kemungkinan tidak lulus Uji Kompetensi Keahlian (UKK) dan sebagaimana yang diharapkan. program keahlian dalam membuat kebijakan untuk bisa meningkatkan kelulusan.

DAFTAR PUSTAKA

- Baradwaj, B. K., & Pal, S. (2012). Mining Educational Data to Analyze Students Performance. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 63-69.
- Chen, F., Deng, P., Wan, J., Zhang, D., Vasilakos, A. V., & Rong, X. (2015). Data Mining for the Internet of Things: Literature Review and Challenges. *International Journal of Distributed Sensor Networks*, 2.
- Dhika, H., & Destiwati, F. (2015). Application of data mining algorithm to recipient of motorcycle installment. *Journal ComTech*, 569-579.
- Direktur Pembinaan SMK. (2017). *Pedoman Penyelenggaraan UKK Tahun Pelajaran 2016/2017*. Jakarta: Depdiknas.
- Dongming, L., Yan, L., Chao, Y., Chaoran, L., Huan, L., & Lijuan, Z. (2016). The Application of Decision Tree C4.5 Algorithm to Soil Quality Grade Forecasting Model. *First IEEE International Conference on Computer Communication and the Internet*, 552-555.

PENERAPAN ALGORITMA DFS DALAM IMPLEMENTASI *FOLDER CRAWLING* BERBASIS KATA KUNCI (*KEYWORD*)

Lola

Program Studi Teknik Informatika, FTI, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta,
lola.rezak@gmail.com

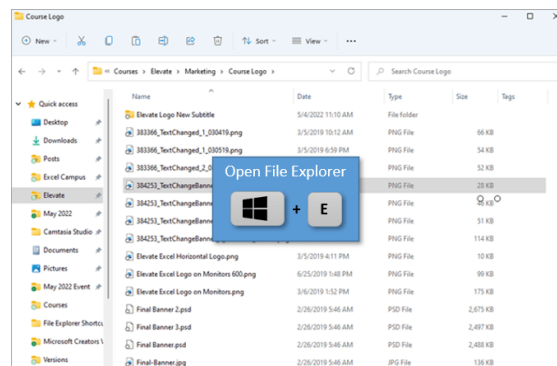
Abstrak

Folder Crawling merupakan proses penelusuran folder-folder yang ada di dalam direktori untuk mendapatkan direktori yang diinginkan. Folder Crawling umumnya dilakukan dengan memberikan input berupa nama file yang dituju. Namun tidak jarang, user lupa dengan nama file yang tersimpan didalam komputernya. Penambahan fitur seperti pencarian dengan kata kunci dapat dilakukan untuk menangani masalah tersebut. Folder Crawling berbasis isi konten seperti yang terdapat pada fitur searching pada File Explorer di Windows OS dilakukan dengan mencari hasil pengetikan pengguna dengan isi konten pada seluruh file yang berada di direktori awal pencarian. Pengaplikasian Folder Crawling berbasis isi konten ini dapat diterapkan dengan memanfaatkan algoritma pencarian dan pencocokan string, salah satunya algoritma DFS.

Kata kunci : *Folder Crawling*, Algoritma Pencarian DFS, Algoritma Pencocokan *String*.

1. PENDAHULUAN

Pada saat user ingin mencari file spesifik yang tersimpan pada komputer, seringkali task tersebut membutuhkan waktu yang lama apabila user melakukannya secara manual. Bukan saja harus membuka beberapa folder hingga dapat mencapai *directory* yang diinginkan, user bahkan dapat lupa di mana user meletakkan file tersebut. Sebagai akibatnya, user harus membuka berbagai folder secara satu persatu hingga user menemukan *file* yang diinginkan. Hal ini pastinya akan sangat memakan waktu dan energi. Apalagi bila user lupa nama file yang dicari, user harus membuka file yang diinginkan. Meskipun demikian, user tidak perlu cemas dalam menghadapi persoalan tersebut sekarang. Pasalnya, hampir seluruh sistem operasi sudah menyediakan fitur search yang dapat digunakan untuk mencari file yang kita inginkan. User cukup memasukkan query atau kata kunci pada kotak pencarian, dan komputer akan mencarikan seluruh file pada suatu starting directory (hingga seluruh children-nya) yang berkorespondensi terhadap query yang kita masukkan. Seperti pada Gambar 1 fitur searching pada *File Explorer* Windows.



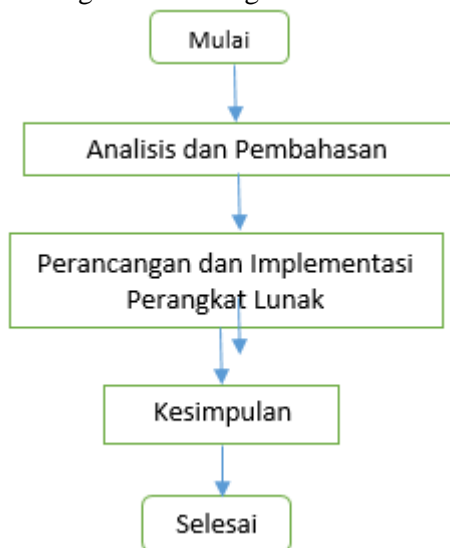
Gambar 1. *Search File* pada *File Explorer* Menggunakan Kata Kunci

Sumber : <https://www.excelcampus.com/tips-shortcuts/file-explorer-shortcuts/>

Fitur ini diimplementasikan dengan teknik folder crawling, di mana mesin komputer akan mulai mencari file yang sesuai dengan query mulai dari *starting directory* hingga seluruh children dari *starting directory* tersebut sampai satu file pertama atau seluruh file ditemukan atau tidak ada file yang ditemukan. Algoritma yang dapat dipilih untuk melakukan crawling tersebut pun dapat bermacam-macam dan setiap algoritma akan memiliki teknik dan konsekuensinya sendiri.

2. METODOLOGI

Metodologi penelitian digambarkan dalam bentuk diagram alir sebagai berikut :



Gambar 2. Diagram Alir Metodologi Penelitian
Sumber :

<https://www.researchgate.net/publication/33823569>
[5 Metode-
Metode Penelitian Dalam Penulisan Jurnal Ilmiah
Elektronik](#)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 HASIL

Algoritma Pencarian merupakan salah satu teknik dalam pencarian solusi dengan membentuk ruang status pencarian berupa pohon. Secara umum, algoritma pencarian string dapat dibagi menjadi dua jenis algoritma pencarian, yaitu:

1. *Uniformed Search*

Uniformed Search merupakan jenis pencarian yang tidak memiliki informasi tambahan tentang keadaan atau ruang pencarian selain cara mengakses *tree*, sehingga implementasinya mirip dengan *brute force*.

Berikut ini adalah beberapa algoritma dengan jenis *Uniformed search* :

- Breadth-first Search*
- Depth-first Search*
- Depth-limited Search*
- Iterative Deepning Dept-First Search*
- Uniform Cost Search*

f. *Bidirectional Search*

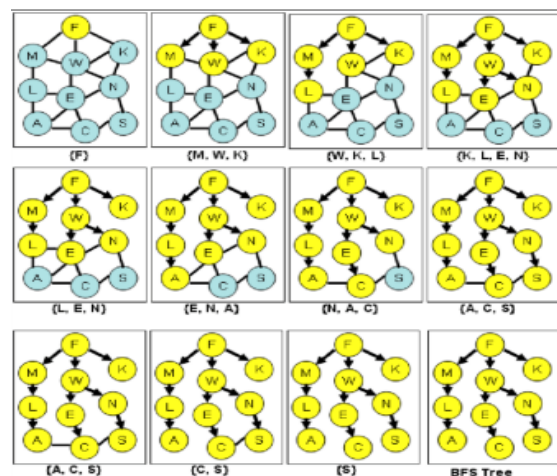
2. *Informed Search*

Informed Search merupakan jenis pencarian yang memiliki informasi tambahan tentang keadaan atau ruang pencarian, sehingga implementasinya akan lebih efisien. Berikut ini adalah beberapa algoritma dengan jenis *Informed search* :

- Berbasis heuristik
- Greedy Best First Search*
- A^*

Algoritma *Depth First Search* (DFS) atau dikenal sebagai pencarian kedalaman merupakan salah satu algoritma pencarian data pada *tree* yang dilakukan dengan cara mengunjungi semua simpul yang bertetangga dengan simpul yang sedang diproses itu. Algoritma tersebut adalah sebagai berikut:

- Kunjungi simpul v
- Kunjungi semua simpul yang bertetangga dengan simpul v terlebih dahulu.
- Kunjungi simpul yang belum dikunjungi dan bertetangga dengan simpul-simpul yang tadi dikunjungi, demikian seterusnya.



Gambar 3. Contoh Pengaksesan Node dengan Algoritma DFS

Sumber : Meghanathan Natarajan, 2021,
https://www.researchgate.net/figure/Pseudo-Code-for-Depth-First-Search-DFS_fig11_266008323

Prototipe Folder Crawling dibuat dengan menggunakan bahasa Python dan berbasis Command Line Interface (CLI). Dengan masukan berupa kata kunci yang merupakan

bagian dari isi konten dari file yang dicari. Pencarian akan dilakukan pada folder Root yang merupakan sampel direktori awal pencarian. Dan pencarian dilakukan pada file bertipe .txt. Pada program digunakan 3 variabel yang dijadikan vairable global, untuk memudahkan modifikasi nilai pada variabel tersebut.

```
import os
import operator

# KAMUS GLOBAL:
#listToSearch : list of string konten dicari
#result : dictionary hasil pencarian
#queueFolder : list of string direktori
# {berperilaku sebagai queue}
```

Gambar 4. Source Code Import Library dan Kamus Global

Sumber : Munir, R, 2021.

Hasil yang diharapkan adalah ditampilkan seluruh path directory file yang memiliki isi konten yang cocok dengan input pegguan.

Algoritma Breadth-First Search diimplementasikan dengan memodifikasi variabel global listToSearch, result dan queueFolder hingga didapatkan. Pada setiap node yang dikunjungi akan dijalankan fungsi KMP untuk melakukan pencocokan string pada tiap kata kunci pada listToSearch.

```
def startBFS(startingDirectory):
    global listToSearch
    global result
    global queueFolder
    print("\nCurrent path :", startingDirectory)
    folders_files = [f for f in os.listdir(startingDirectory)]
    for folder_file in folders_files:
        if os.path.isfile(os.path.join(startingDirectory, folder_file)):
            print(folder_file)
            file = os.path.join(startingDirectory, folder_file)
            temp = 0
            with open(file) as input_file:
                content = input_file.read()
                content = content.replace('\n', ' ')
                for string in listToSearch:
                    temp += KMPSearch(string, content)
            if temp != 0:
                result[file] = temp
        if os.path.isdir(os.path.join(startingDirectory, folder_file)):
            queueFolder.append(os.path.join(startingDirectory, folder_file))
    nextStepBFS()

def nextStepBFS():
    global listToSearch
    global result
    global queueFolder
    currDir = queueFolder.pop(0)
    print("\nCurrent path :", currDir)
    folders_files = [f for f in os.listdir(currDir)]
    for folder_file in folders_files:
        if os.path.isfile(os.path.join(currDir, folder_file)):
            print(folder_file)
            file = os.path.join(currDir, folder_file)
            temp = 0
            with open(file) as input_file:
                content = input_file.read()
                content = content.replace('\n', ' ')
                for string in listToSearch:
                    temp += KMPSearch(string, content)
            if temp != 0:
                result[file] = temp
        if os.path.isdir(os.path.join(currDir, folder_file)):
            queueFolder.append(os.path.join(currDir, folder_file))

if(len(queueFolder) != 0):
    nextStepBFS()
```

Gambar 5. Source Code Algoritma BFS
Sumber : Munir, R, 2021.

```
result = {}
textToSearch = input("Cari : ")
listToSearch = textToSearch.split()
queueFolder = []

print("Yang dicari      : ", textToSearch)
print("List yang dicari : ", listToSearch)
print()
startingDirectory = os.path.join(os.getcwd(), 'Root')
startBFS(startingDirectory)

if(len(result) == 0):
    print("\nHasil tidak ditemukan")
else:
    print("\n\nHASIL")
    sortedResult = dict(sorted(result.items(),
                               key=operator.itemgetter(1),
                               reverse=True))
    for res in (sortedResult):
        print(res)
```

Gambar 6. Source Code Main Program
Sumber : Munir, R, 2021.

User diminta memasukan input berupa kata kunci atau isi konten yang dicari. Kata kunci akan di-split dengan separator spasi dan hasil split dimasukkan ke dalam list listToSearch.

Setelah itu dilakukan pencarian dengan algoritma BFS, kemudian program akan menampilkan hasil secara berurutan sesuai dengan banyaknya kata kunci ditemukan didalam file.

```
D:\Kuliah\Tingkat 2\Semester 4\IF2211 - Strategi Algoritma\Makalah\python program.py
Cari : parliatur
Yang dicari : parliatur
List yang dicari : ['parliatur']

Current path : D:\Kuliah\Tingkat 2\Semester 4\IF2211 - Strategi Algoritma\Makalah\Root
root_test1.txt
root_test2.txt
root_test3.txt
--Pattern ditemukan pada idx 764--

Current path : D:\Kuliah\Tingkat 2\Semester 4\IF2211 - Strategi Algoritma\Makalah\Root\folder1
folder1_test1.txt
folder1_test2.txt
--Pattern ditemukan pada idx 0--
folder1_test3.txt
--Pattern ditemukan pada idx 0--

Current path : D:\Kuliah\Tingkat 2\Semester 4\IF2211 - Strategi Algoritma\Makalah\Root\folder2
folder2_test1.txt
folder2_test2.txt
folder2_test3.txt

Current path : D:\Kuliah\Tingkat 2\Semester 4\IF2211 - Strategi Algoritma\Makalah\Root\folder3
folder3_test1.txt
folder3_test2.txt
folder3_test3.txt
--Pattern ditemukan pada idx 467--

HASIL
D:\Kuliah\Tingkat 2\Semester 4\IF2211 - Strategi Algoritma\Makalah\Root\folder1\folder1_test2.txt
D:\Kuliah\Tingkat 2\Semester 4\IF2211 - Strategi Algoritma\Makalah\Root\folder3\folder3_test3.txt
```

Gambar 7. Hasil Pengujian 1
Sumber : GeeksforGeeks.2020

```
D:\Kuliah\Tingkat 2\Semester 4\IF2211 - Strategi Algoritma\Makalah\python program.py
Cari : Beautiful ugly
Yang dicari : Beautiful ugly
List yang dicari : ['Beautiful', 'ugly']

Current path : D:\Kuliah\Tingkat 2\Semester 4\IF2211 - Strategi Algoritma\Makalah\Root
root_test1.txt
--Pattern ditemukan pada idx 0--
--Pattern ditemukan pada idx 25--
root_test2.txt
root_test3.txt

Current path : D:\Kuliah\Tingkat 2\Semester 4\IF2211 - Strategi Algoritma\Makalah\Root\folder1
folder1_test1.txt
--Pattern ditemukan pada idx 0--
--Pattern ditemukan pada idx 96--
--Pattern ditemukan pada idx 25--
--Pattern ditemukan pada idx 121--
folder1_test2.txt
folder1_test3.txt

Current path : D:\Kuliah\Tingkat 2\Semester 4\IF2211 - Strategi Algoritma\Makalah\Root\folder2
folder2_test1.txt
--Pattern ditemukan pada idx 0--
--Pattern ditemukan pada idx 96--
--Pattern ditemukan pada idx 192--
--Pattern ditemukan pada idx 25--
--Pattern ditemukan pada idx 121--
--Pattern ditemukan pada idx 217--
folder2_test2.txt
folder2_test3.txt

Current path : D:\Kuliah\Tingkat 2\Semester 4\IF2211 - Strategi Algoritma\Makalah\Root\folder3
folder3_test1.txt
--Pattern ditemukan pada idx 0--
--Pattern ditemukan pada idx 192--
--Pattern ditemukan pada idx 288--
--Pattern ditemukan pada idx 25--
--Pattern ditemukan pada idx 121--
--Pattern ditemukan pada idx 217--
--Pattern ditemukan pada idx 313--
folder3_test2.txt
folder3_test3.txt

HASIL
D:\Kuliah\Tingkat 2\Semester 4\IF2211 - Strategi Algoritma\Makalah\Root\folder3\folder3_test1.txt
D:\Kuliah\Tingkat 2\Semester 4\IF2211 - Strategi Algoritma\Makalah\Root\folder2\folder2_test1.txt
D:\Kuliah\Tingkat 2\Semester 4\IF2211 - Strategi Algoritma\Makalah\Root\folder1\folder1_test1.txt
D:\Kuliah\Tingkat 2\Semester 4\IF2211 - Strategi Algoritma\Makalah\Root\root_test1.txt
```

Gambar 8. Hasil Pengujian 2
Sumber : GeeksforGeeks.2020

```
D:\Kuliah\Tingkat 2\Semester 4\IF2211 - Strategi Algoritma\Makalah\python program.py
Cari : Lorem
Yang dicari : Lorem
List yang dicari : ['Lorem']

Current path : D:\Kuliah\Tingkat 2\Semester 4\IF2211 - Strategi Algoritma\Makalah\Root
root_test1.txt
root_test2.txt
root_test3.txt
--Pattern ditemukan pada idx 764--

Current path : D:\Kuliah\Tingkat 2\Semester 4\IF2211 - Strategi Algoritma\Makalah\Root\folder1
folder1_test1.txt
folder1_test2.txt
--Pattern ditemukan pada idx 0--
folder1_test3.txt
--Pattern ditemukan pada idx 0--

Current path : D:\Kuliah\Tingkat 2\Semester 4\IF2211 - Strategi Algoritma\Makalah\Root\folder2
folder2_test1.txt
folder2_test2.txt
folder2_test3.txt

Current path : D:\Kuliah\Tingkat 2\Semester 4\IF2211 - Strategi Algoritma\Makalah\Root\folder3
folder3_test1.txt
folder3_test2.txt
--Pattern ditemukan pada idx 0--
--Pattern ditemukan pada idx 732--
--Pattern ditemukan pada idx 806--
--Pattern ditemukan pada idx 942--
--Pattern ditemukan pada idx 1263--
folder3_test3.txt
--Pattern ditemukan pada idx 0--

HASIL
D:\Kuliah\Tingkat 2\Semester 4\IF2211 - Strategi Algoritma\Makalah\Root\folder3\folder3_test2.txt
D:\Kuliah\Tingkat 2\Semester 4\IF2211 - Strategi Algoritma\Makalah\Root\folder1\folder1_test3.txt
D:\Kuliah\Tingkat 2\Semester 4\IF2211 - Strategi Algoritma\Makalah\Root\root_test3.txt
D:\Kuliah\Tingkat 2\Semester 4\IF2211 - Strategi Algoritma\Makalah\Root\folder1\folder1_test2.txt
D:\Kuliah\Tingkat 2\Semester 4\IF2211 - Strategi Algoritma\Makalah\Root\folder3\folder3_test3.txt
```

Gambar 9. Hasil Pengujian 3
Sumber : GeeksforGeeks.2020

3.2 PEMBAHASAN

Pada hasil pengujian 1 sampai 3, pencarian file secara BFS sudah memberikan hasil yang diinginkan. Serta untuk hasil akhir, akan ditampilkan hasil yang sesuai dengan pengurutan terhadap jumlah query ditemukan pada file

4. KESIMPULAN

Algoritma Breadth-First Search (BFS) dapat diterapkan dalam Folder Crawling berbasis isi konten. BFS digunakan sebagai algoritma untuk mengakses file dengan isi konten. Melakukan Folder Crawling dengan input berupa kata kunci/isi konten, akan lama apabila jumlah file yang diperiksa banyak dan isi konten yang kompleks.

DAFTAR PUSTAKA

1. GeeksforGeeks.2020. Applications of String Matching Algorithms.
2. Meghanathan Natarajan, (2021). Pseudo Code for Breadth First Search (BFS). https://www.researchgate.net/figure/Pseudo-Code-for-Breadth-First-Search-BFS_fig11_266008323.
3. Munir, R, (2021). Bahan Kuliah IF2211 Strategi Algoritma:Breadth/Depth First Search (BFS/DFS).

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PERMINTAAN PENCAIRAN UANG (*CASH REQUEST*) BERBASIS *WEB* PADA PT. BUENA PERSADA MINING SERVICES (BPMS)

Abdurrahman

Program Studi Teknik Elektro, FTI, Institut Teknologi Budi Utomo
Jakarta

sl.abdurrahman@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membantu PT. Buena Persada Mining Service (BPMS) dalam memperlancar kegiatan operasional perusahaan. Dimana dalam proses permintaan pencairan uang yang berjalan saat ini masih menggunakan *email* sebagai media utamanya. Kendala dari penggunaan *email* ini diantaranya menyebabkan lamanya waktu proses karena banyaknya pihak yang terlibat dan adanya *miss* komunikasi disebabkan oleh *email* yang terlambat dibaca. Sebagai solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut, diusulkan pembuatan sebuah Aplikasi Permintaan Pencairan Uang atau *Cash Request*. Aplikasi bersifat *multi-user* sehingga dapat digunakan oleh semua pihak yang terlibat. Aplikasi dibuat menggunakan bahasa pemrograman *PHP* (*Hypertext Preprocessor*) dan *HTML* (*Hypertext Markup Language*), juga menggunakan *MySQL* (*My Structured Query Language*) sebagai media penyimpan data. Aplikasi Permintaan Pencairan Uang ini diharapkan dapat memberikan solusi dari kendala terjadinya *miss* komunikasi dan solusi dari kendala waktu proses yang lama dikarenakan penggunaan email.

Kata kunci : *PHP, HTML, MySQL, Sistem Informasi, Cash Request*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi saat ini meningkat dengan sangat pesat. Hampir semua bidang mulai menerapkan teknologi informasi dalam pengembangannya, baik yang berskala kecil, menengah, maupun yang berskala besar. Teknologi informasi banyak diterapkan karena sangat membantu dalam mempermudah pekerjaan, khususnya dalam hal pengolahan data, penyediaan informasi dan pengambilan keputusan bagi perusahaan.

PT. Buena Persada Mining Service (BPMS) merupakan perusahaan yang bergerak di bidang jasa pertambangan. PT BPMS pertama kali didirikan pada tahun 2001 dan pada tahun 2004, mulai membuka kantor cabang di luar pulau Jawa. Saat ini PT BPMS berkantor pusat di Jakarta dan memiliki kantor cabang di Kalimantan, Sulawesi, Sumbawa dan Lombok. PT. BPMS berdedikasi untuk menyediakan layanan dan konsultasi pertambangan profesional kepada klien di seluruh Indonesia.

Dalam melakukan kegiatan operasional perusahaan di beberapa kantor cabang tersebut, dibutuhkan peralatan dan perlengkapan kerja. Pengadaan peralatan dan perlengkapan ini diperoleh melalui

pengajuan permintaan uang yang disebut dengan *Cash Request*. Permintaan pencairan uang dilakukan oleh Supervisor kantor cabang dengan mengirimkan Formulir Permintaan Pencairan Uang yang berisi detail uraian penggunaan melalui *email*. Permintaan pencairan ini kemudian akan dilakukan pengecekan oleh Manajer kantor cabang dan Manajer kantor pusat yang bertindak sebagai *checker* dan *approver*. Jika permintaan pencairan uang sudah disetujui oleh semua checker barulah divisi keuangan dalam hal ini *Finance* akan melakukan proses pengiriman uang.

2. METODOLOGI

2.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi kasus. Menurut Sugiarto (2015:12)⁶ studi kasus merupakan jenis penelitian kualitatif yang mendalam tentang individu, kelompok, institusi dan sebagainya dalam waktu tertentu. Tujuan studi kasus adalah berusaha menemukan makna, meneliti proses, serta memperoleh pengertian dan pemahaman yang mendalam serta utuh dari individu, kelompok, atau situasi tertentu. Data studi kasus diperoleh

dengan wawancara, observasi dan mempelajari berbagai dokumen yang terkait dengan topik yang diteliti.

Metode pengumpulan data merupakan bagian yang sangat penting dari sebuah penelitian. Prosedur pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu observasi dan wawancara. Data yang dikumpulkan harus memiliki sifat dan syarat tertentu sehingga tidak menyimpang dari permasalahan yang ada. Syarat tersebut antara lain:

1. Akurat artinya harus mencerminkan atau sesuai dengan keadaan sebenarnya
2. *Up to date* artinya harus tepat waktu sesuai kondisi terkini
3. Komprehensif artinya harus dapat mewakili
4. Relevan artinya harus ada hubungan dengan masalah yang akan diselesaikan
5. Memiliki kesalahan kecil artinya memiliki tingkat ketelitian yang tinggi.

2.2. Metode Pengumpulan Data

2.2.1 Metode Observasi

Observasi adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui pengamatan langsung terhadap keadaan atau perilaku objek sasaran. Adapun observasi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah observasi *non* partisipan. Artinya penulis tidak ambil bagian dan tidak terlibat langsung dalam kegiatan orang-orang yang di observasi melainkan hanya melihat secara langsung proses permintaan pencairan dana yang sedang berjalan saat ini di PT BPMS.

2.2.2 Metode Wawancara

Merupakan metode pengumpulan data dengan cara melakukan tanya jawab atau tatap muka dengan user atau orang yang terlibat langsung dalam proses permintaan pencairan dana ini.

2.3. Metode Analisis Data

Jenis analisis data yang dipakai yaitu Analisis Data *Kualitatif*. Analisis data *kualitatif* pada dasarnya dilakukan sejak peneliti terjun ke lapangan untuk mengambil data. Data yang telah diambil selanjutnya ditelaah dan dihubungkan untuk mendapatkan kesimpulan bagaimana sistem

yang sedang berjalan dan bagaimana usulan sistem yang akan dibuat.

3. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis

3.1.1. Analisis Sistem Berjalan

1) Pemohon dalam hal ini *supervisor* kantor cabang mengisi Formulir Permintaan Pencairan Uang yang berisi jumlah dan detail perincian penggunaan uang.

2) Pemohon kemudian mengirimkan *email* Surat Permintaan Pencairan Uang dengan lampiran Formulir Pencairan Permintaan tersebut kepada manajer kantor cabang.

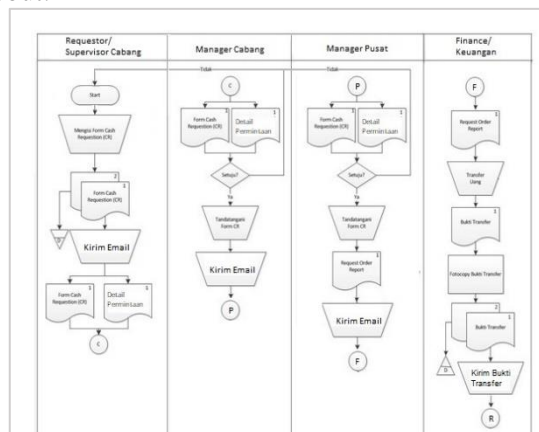
3) Manajer kantor cabang kemudian akan melakukan pengecekan terhadap permintaan pencairan uang tersebut.

4) Apabila manajer kantor cabang setuju maka Formulir akan ditanda tangani sebagai bukti bahwa Permintaan Pencairan Uang disetujui. Kemudian *email* akan diteruskan ke manajer pusat. Apabila manajer kantor cabang tidak menyetujui maka *email* akan dibalas beserta dengan alasan ketidak setujuannya.

5) Manajer kantor pusat kemudian akan melakukan pengecekan Permintaan Pencairan Uang dan Formulir akan ditanda tangani sebagai bukti bahwa Permintaan Pencairan Uang disetujui.

Apabila manajer kantor pusat tidak menyetujui maka *email* akan dibalas beserta dengan alasan ketidak setujuannya.

6) Manajer kantor pusat kemudian akan memeruskan *email* kepada bagian keuangan (*Finance*) untuk diproses pencairan uang tersebut.



Gambar 1 *Flowchart* Sistem Berjalan
Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

3.1.2. Analisis Sistem Usulan

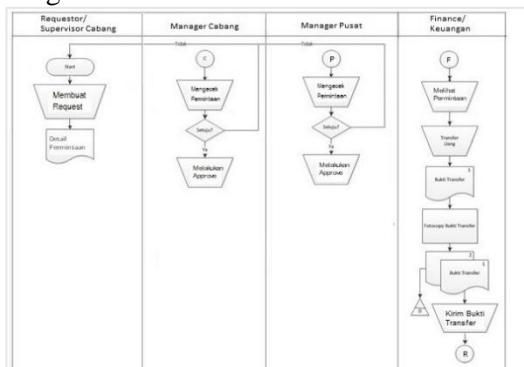
1) Pemohon dalam hal ini supervisor kantor cabang membuat *Request* Permintaan Pencairan Uang yang berisi tujuan permintaan, total nominal permintaan dan melakukan *upload* detail uraian penggunaan.

2) *Request* kemudian akan muncul di menu *request* Manajer kantor cabang. Manajer kantor cabang dapat melakukan pengecekan terhadap *request* permintaan pencairan uang tersebut.

3) Apabila manajer kantor cabang tidak menyetujui maka *request* dapat dilakukan *reject* dengan menyertakan alasan penolakannya. Apabila manajer kantor cabang setuju maka *request* dapat dilakukan *approve*.

4) *Request* kemudian akan muncul di menu *request* Manajer kantor pusat. Apabila manajer kantor pusat setuju maka *request* dapat dilakukan *approve*. Apabila manajer kantor pusat tidak menyetujui maka *request* dapat dilakukan *reject* dengan menyertakan alasan penolakannya.

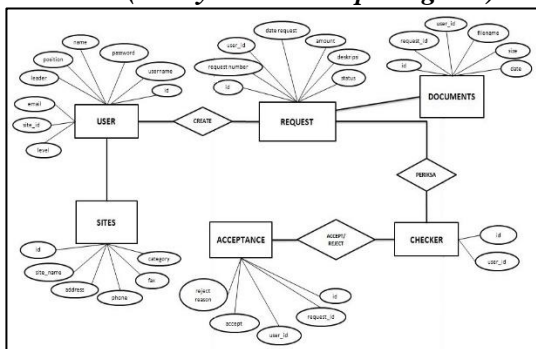
5) *Finance* atau bagian keuangan dapat melihat *request* permintaan pencairan uang tersebut dan melakukan proses pencairan uang.



Gambar 2 Flowchart Sistem Usulan

Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

Rancangan Basis Data ERD (Entity Relationship Diagram)



Gambar 3 ERD (Entity Relationship Diagram)

Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

Tabel 1. Tabel Users

Field	Type	Keterangan
id	int(11)	primary key (auto increment)
username	varchar(255)	
password	varchar(255)	
name	varchar(255)	
position	varchar(255)	
leader	int(1)	
email	varchar(255)	
site_id	int(11)	foreign key
level	int(11)	

Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

Tabel 2. Tabel Sites

Field	Type	Keterangan
id	int(11)	primary key
site_name	varchar(255)	
address	varchar(255)	
phone	varchar(255)	
fax	varchar(255)	
category	int(1)	

Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

Tabel 3. Tabel Checker

Field	Typ	Keterangan
id	int(11)	primary key
user_id	int(11)	foreign key

Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

Tabel 4. Tabel Request

Field	Type	Keterangan
id	int(11)	primary key
request_number	int(11)	foreign key
user_id	int(11)	
date_request	date	
amount	bigint(20)	
description	varchar(255)	
status	int(1)	

Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

Tabel 5. Tabel Documents

Field	Type	Keterangan
id	int(11)	primary key
request_id	int(11)	foreign key
user_id	int(11)	

<i>Filename</i>	<i>varchar(255)</i>	
<i>size</i>	<i>Float</i>	
<i>date</i>	<i>Dateime</i>	

Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

Tabel 6. Tabel *Acceptance*

Field	Type	Keterangan
<i>id</i>	<i>int(11)</i>	<i>primary key</i>
<i>request_id</i>	<i>int(11)</i>	<i>foreign key</i>
<i>user_id</i>	<i>int(11)</i>	<i>foreign key</i>
<i>accept</i>	<i>int(11)</i>	
<i>reject_reason</i>	<i>varchar(255)</i>	

Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

4. Pressman. (2015). *Rekayasa Perangkat Lunak : Pendekatan Praktisi Buku I*. Yogyakarta: Andi.
5. Sugiarto, A., & Wahyono, T. (2005). *Manajemen Kearsipan Modern Dari Konvensional ke Basis Komputer*. Yogyakarta: Gava Media.
6. Sugiarto, E. (2015). *Menyusun Proposal Penelitian Kualitatif : Skripsi dan Tesis*. Yogyakarta: Suaka Media.

4. KESIMPULAN

Setelah Penulis menyelesaikan analisis dan perancangan sistem ini, maka dapat diambil kesimpulan Aplikasi Permintaan Pencairan Uang yang dibuat dapat memberikan solusi dari kendala terjadinya *miss* komunikasi dan dapat memberikan solusi dari kendala waktu proses yang lama dikarenakan banya pihak yang terlibat dalam penggunaan *email* sebagai media proses permintaan pencairan uang di PT BPMS.

DAFTAR PUSTAKA

1. Dharma Kasman, Akhmad, 2015. *Trik Kolaborasi Android dengan PHP & MySQL*, Yogyakarta, Lokomedia.
2. Hidayatullah, Priyanto, 2017. *Pemrograman WEB*, Bandung, Informatika.
3. Raharjo, Budi, 2014. *Modul Pemrograman Web HTML, PHP & MYSQL*. Bandung, Modula.

ANALISIS DAN RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI JAHIT BERBASIS WEB

Dhian Yusuf Al Afghani

program studi teknik informatika, fakultas teknologi industri, institute teknologi budi utomo

dhianyusufa@gmail.com

Abstrak

Pakaian selalu dibutuhkan semua orang. Namun ada beberapa orang yang ingin membuat pakaian sesuai dengan keinginannya. karena hal itu sebagian orang baik itu pelanggan dan penjahit sering kali kesulitan saat ingin membuat pakaian dan menentukan ukuran yang pas untuk ukuran pelanggan. Peluang bisnis yang satu ini sangat cocok untuk orang yang memiliki minat pada dunia pakaian agar mampu melayani bila ada pelanggan yang menghendaki model- model pakaian tertentu. Bagi seseorang yang mempunyai keterampilan menjahit, tak ada salahnya membuka bisnis jasa menjahit.. Sistem informasi penjualan menyediakan informasi untuk mempermudah pekerjaan pada sebuah entitas, pelayanan yang diberikan juga menjadi nilai penting ditengah persaingan perusahaan pembuat pakaian saat ini. Kecepatan proses dan harga yang pasti merupakan satu nilai bagi perusahaan yang bergerak dibidang jasa. memerlukan adanya suatu sistem dimana pencatatan transaksi penerimaan order, pengambilan order, rekapitulasi secara sistematis. Dengan adanya sistem informasi bertujuan untuk mengurangi permasalahan yang sedang dialami dan bertujuan untuk melakukan penyimpanan data dengan baik, cepat, tepat dan lebih tertata baik di dalam sebuah sistem aplikasi serta data tidak mudah hilang. Untuk merancang sistem informasi tersebut diperlukan beberapa *software* yang mendukung penggunaan bahasa *Pemrograman Hypertext Preprocessor (PHP)* dengan basis menggunakan *Framework Code Igniter* dan manajemen basis datanya menggunakan *My Structured Query Language (MySQL)* sehingga sistem informasi ini bisa diakses menggunakan *Web Browser*.

Kata Kunci : Penjahit, Pakaian, Sistem Informasi, *Web Browser*, PHP.

1. PENDAHULUAN

Saat ini ada berbagai peluang usaha baru bermunculan dan menelurkan banyak wiraswasta baru di Indonesia. Tidak hanya pengusaha berskala besar, tapi juga pengusaha kecil dan menengah. Bahkan, usaha kecil menengah saat ini mengalami pertumbuhan yang sangat pesat. Munculnya berbagai peluang usaha dengan modal kecil mendorong orang orang untuk mencoba membangun usahanya sendiri (Anwar, Suhadarliyah, Mariana.2023).

Banyak orang yang ingin menjahitkan pakaiannya dengan model dan ukuran tertentu, terutama mereka yang memiliki tubuh yang agak gemuk atau terlalu kurus. Mereka ini pasti selalu mencari jasa penjahit pakaian yang bisa membuat pakaian yang sesuai dengan bentuk tubuh mereka. Peluang bisnis yang satu ini sangat cocok untuk orang yang memiliki minat pada dunia pakaian, tentunya harus memiliki kemampuan menjahit dan mendesain pakaian. Selain untuk membuat pakaian baru, jasa menjahit sering juga dibutuhkan oleh mereka yang

ingin mengecilkan pakaian yang terlalu besar, atau sekadar memasang atribut tertentu di pakaian mereka (Putra, Indra M.2019). Bagi seseorang yang mempunyai keterampilan menjahit, tak ada salahnya membuka bisnis jasa menjahit. Bisnis ini selalu dibutuhkan oleh banyak orang karena sebagian orang sering kali tidak memiliki ukuran yang pas untuk ukuran mereka, sehingga jasa menjahit pun dibutuhkan.

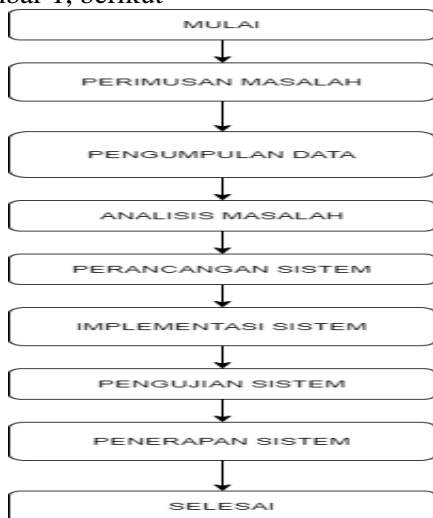
Permasalahan penjahit selaku penyedia jasa menjahit yaitu pengelolaan data dan pencatatan pelayanan jasa menjahit, serta pendaftaran pelanggan masih dilakukan dengan ditulis tangan dalam sebuah buku aktivitas menjahit, sehingga proses pengelolaan data tersebut membutuhkan waktu yang lama. Permasalahan seperti penumpukan nota menjahit yang masih menggunakan media kertas tentunya sangat menyulitkan petugas dalam pencarian data menjahit ketika adanya klaim. Permasalahan-permasalahan tersebut tidak hanya menghambat proses pelayanan, tetapi juga memberikan pengaruh buruk terhadap

kualitas sistem kerja. Sistem pengelolaan data yang berjalan pada umumnya menggunakan metode pencatatan data dengan media kertas untuk mencatat transaksi setiap hari. pada saat melakukan pencatatan data bisnis menjahit, laporan yang dihasilkan tidak sesuai dengan kejadian transaksi. Dengan belum adanya sistem yang dapat menyimpan data bisnis menjahit, sehingga data rentan rusak atau hilang, penjahit selaku pengelola kesulitan untuk melakukan pencarian data pelanggan karena harus mencari dokumen secara satu persatu.

Maka dari itu penjahit memerlukan adanya suatu sistem dimana pencatatan transaksi penerimaan order, pengambilan order, rekapitulasi secara sistematis. Dengan adanya Sistem Informasi Jahit tentunya bertujuan untuk mengurangi permasalahan yang sedang dialami dan bertujuan untuk melakukan penyimpanan data dengan baik, cepat, tepat dan lebih tertata baik di dalam sebuah sistem aplikasi serta data tidak mudah hilang..

2. METODOLOGI

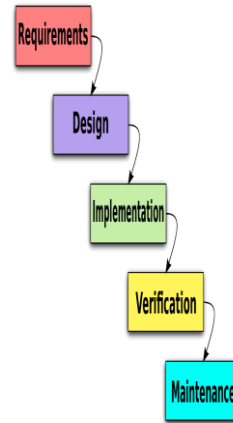
Pada bab ini diuraikan kerangka pemikiran yang digunakan untuk menyelesaikan penelitian ini. Kerangka pemikiran ini merupakan tahapan- tahapan yang dilakukan dalam penyelesaian masalah yang akan di bahas. Adapun kerangka pemikiran ini digambarkan pada gambar 1, berikut



Gambar 1. Kerangka Berpikir Penelitian
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

Teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah studi pustaka, studi lapangan seperti observasi dan wawancara.

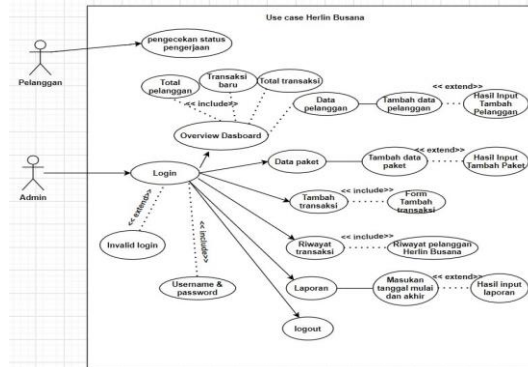
Kerangka berpikir penelitian mengambil dari Metode Waterfall merupakan pendekatan SDLC paling awal yang digunakan untuk pengembangan perangkat lunak. Urutan dalam Metode Waterfall bersifat serial yang dimulai dari proses perencanaan, analisa, desain dan implementasi pada sistem.



Gambar 2. Metode SDLC
Sumber : Angga Aditya Permana, dkk. 2023.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

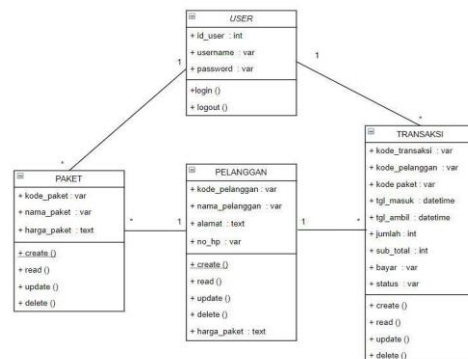
3.1 Requirements Analysis



Gambar 3. Use Case

Sumber : Penelitian Mandiri 2024

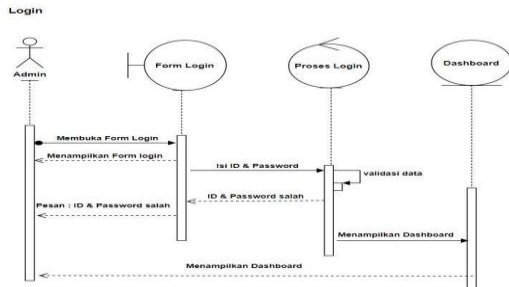
Gambar use case diagram diatas digunakan terhadap pandangan user pada website Jahit dalam perancangan Sistem Informasi.



Gambar 4. *Class Diagram*

Sumber : Penelitian Mandiri 2024

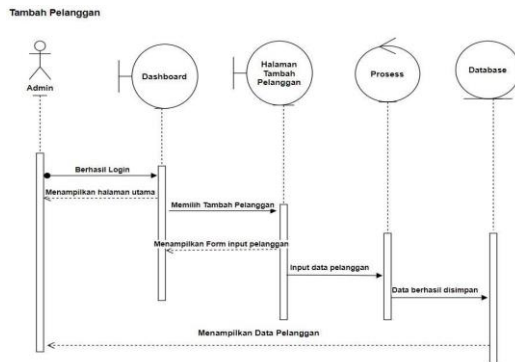
Gambar *use case diagram* diatas digunakan terhadap pandangan user pada website Jahit dalam perancangan Sistem Informasi.



Gambar 5. *Sequence Diagram Login*

Sumber : Penelitian Mandiri 2024

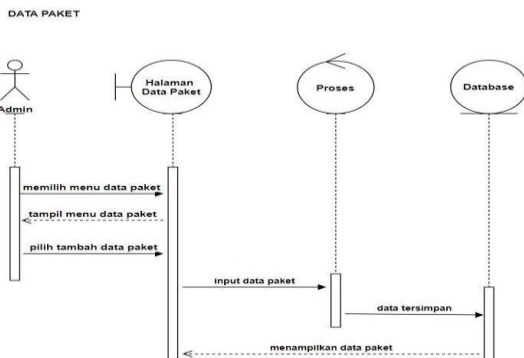
Gambar *Sequence diagram login* diatas digunakan terhadap pandangan user pada website Jahit dalam perancangan Sistem Informasi.



Gambar 6. *Sequence Diagram Tambah Pelanggan*

Sumber : Penelitian Mandiri 2024

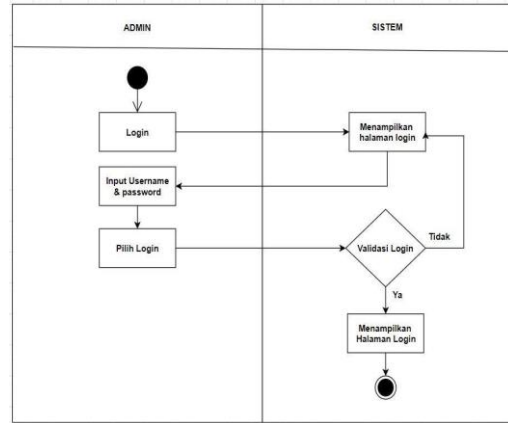
Gambar *Sequence diagram Tambah Pelanggan* diatas digunakan terhadap pandangan user pada website Jahit dalam perancangan Sistem Informasi.



Gambar 7. *Sequence Diagram Data Paket*

Sumber : Penelitian Mandiri 2024

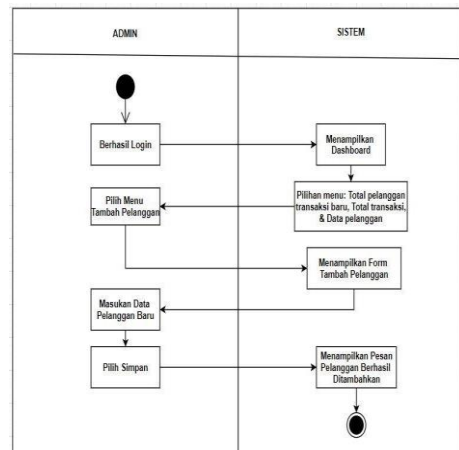
Gambar *Sequence diagram Data Paket* diatas digunakan terhadap pandangan user pada website Jahit dalam perancangan Sistem Informasi.



Gambar 8. *Activity Diagram Login*

Sumber : Penelitian Mandiri 2024

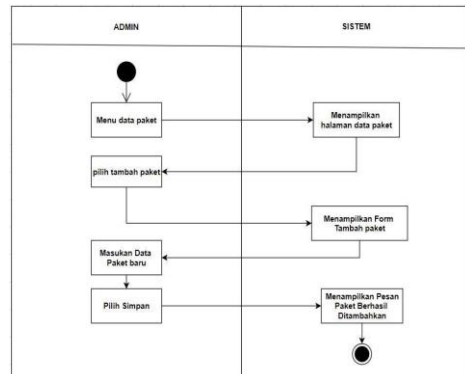
Gambar *Activity Diagram Login* diatas digunakan terhadap pandangan user pada website Jahit dalam perancangan Sistem Informasi.



Gambar 9. *Activity Diagram Pelanggan Baru*

Sumber : Penelitian Mandiri 2024

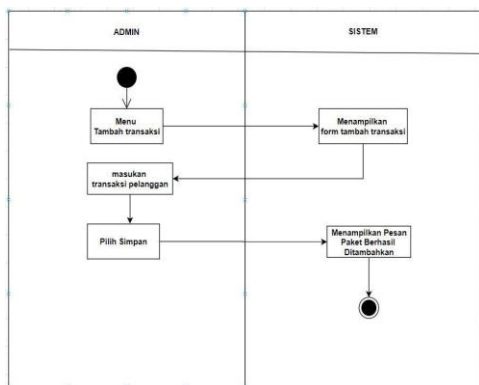
Gambar *Activity Diagram Pelanggan Baru* diatas digunakan terhadap pandangan user pada website Jahit dalam perancangan Sistem Informasi.



Gambar 10. *Activity Diagram Paket*

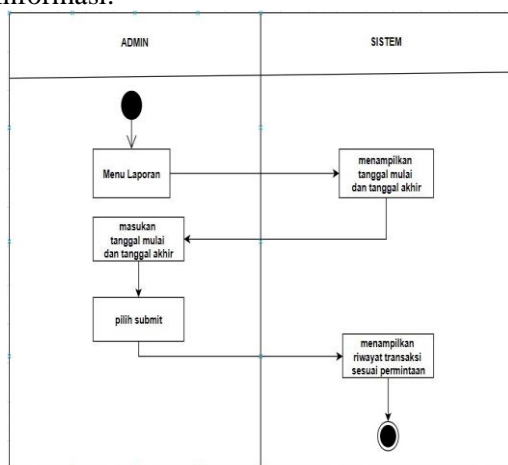
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

Gambar *Activity Diagram Paket* diatas digunakan terhadap pandangan user pada website Jahit dalam perancangan Sistem Informasi.



Gambar 11. Activity Diagram Transaksi
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

Gambar Activity Diagram Transaksi diatas digunakan terhadap pandangan user pada website Jahit dalam perancangan Sistem Informasi.



Gambar 12. Activity Diagram Laporan
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

Gambar Activity Diagram Laporan diatas digunakan terhadap pandangan user pada website Jahit dalam perancangan Sistem Informasi.

3.2 Requirements Specification

Para tahap ini, hasil analisis requirement akan digunakan untuk membuat daftar spesifikasi requirement yang terbagi menjadi dua yaitu fitur software dan spesifikasi pendukung software.

1. Fitur Software

Fitur software di isi dengan fitur apa saja yang direncanakan akan dibangun di dalam sebuah software berikut urainnya dalam bahasa yang dimengerti oleh user.

Tabel 1. Fitur Software

No	Fitur	Uraian
----	-------	--------

1.	Login	User sebelum membuat rencana harus melakukan login terlebih dahulu.
2.	Laporan	User dapat mencetak laporan
3.	Transaksi	User dapat melakukan transaksi
4.	Daftar Paket	User harus memilih <i>starting point</i> nya terlebih dahulu.
5.	Mengolah Data	User dapat melakukan mengubah data dan menghapus transaksi.

2. Spesifikasi Pendukung Hardware
Spesifikasi pendukung *software* ini adalah untuk mengetahui perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan.

3. Prototyping

Untuk mempermudah proses evaluasi, high fidelity prototype dari user interface sistem akan juga akan dibuat terlebih dahulu dengan menggunakan prototyping.

User Interface merupakan bagian dari sistem informasi yang perlu interaksi dari pengguna untuk membuat input dan output. Menjelaskan bahwa sebuah sistem informasi baru mempengaruhi banyak dari sistem informasi yang ada lainnya, dan analisi harus memastikan bahwa semua bekerja bersama-sama. Sistem juga harus berinteraksi dengan pengguna baik didalam maupun diluar organisasi (A.S., Rosa dan Shalahuddin, M. 2015).

Dari penjelasan tersebut User Interface mempunyai peran yang penting dalam efektivitas suatu sistem informasi. Pembuatan User Interface bertujuan untuk menjadikan teknologi informasi tersebut mudah digunakan oleh pengguna, adapun langkah-langkah membuat *User Interface* (Intentics, 2017):

1. User Research

User Research adalah tahapan untuk mengetahui kebutuhan user atau calon user. Salah satu cara untuk mengetahui kebutuhan user adalah dengan wawancara.

2. Design and Prototyping (Wireframe, Prototype, Mockups)

Sebuah wireframe adalah sketsa dari sistem yang akan dibangun. Wireframes harus mengklarifikasi dengan tepat elemen apa yang menyadari fitur yang berbeda di semua halaman atau layar produk masa depan tetapi tanpa detail lengkap.

Sebuah prototype dalam hal ini, adalah tata letak semi-fungsional yang dapat memberikan pratinjau kesetiaan yang tinggi dari fungsi antarmuka pengguna aplikasi atau situs web (*front-end*) yang sebenarnya.

Untuk menghasilkan mockups setelah meninjau wireframes (tetapi bukan sebaliknya wireframes) adalah keputusan yang tepat. Model mockup menunjukkan semua grafik, tipografi, warna dan elemen halaman lainnya. *Mockup* biasanya hanya *file gambar*.

3. Evaluation

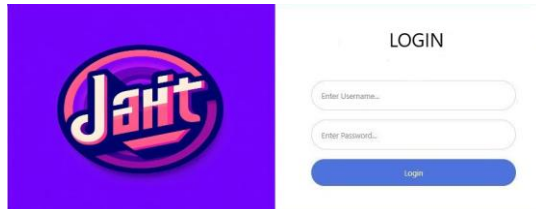
Evaluasi harus dimasukkan dalam semua tahap proses desain, tidak dalam abstrak tetapi bagaimana hal itu sesuai dengan kebutuhan pengguna dan menampilkan semua fitur produk.

3.3 Implementasi Website JAHIT

Adapun hasil dari implementasi *website* JAHIT ini tersaji pada gambar-gambar berikut:

1. Halaman Beranda

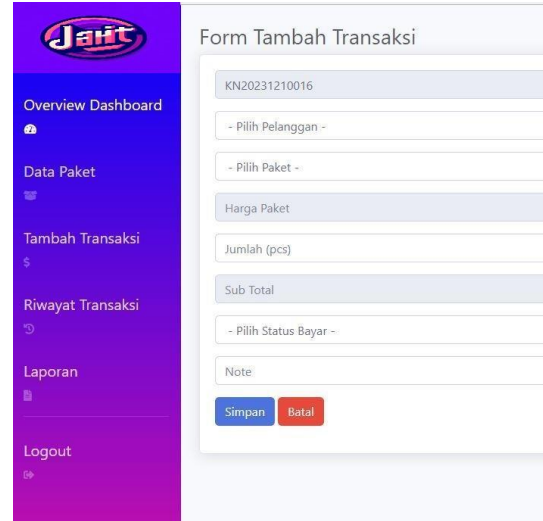
Halaman beranda adalah tampilan yang muncul pertama saat mengakses website. Di halaman beranda tersebut user dapat melakukan langkah otentifikasi yang harus dilakukan dalam menggunakan situs tersebut.



Gambar 13. Halaman Depan
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

2. Halaman Tambah Transaksi

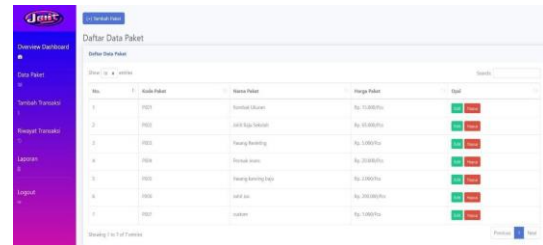
Halaman daftar ini adalah untuk melakukan tambah Transaksi.



Gambar 14. Halaman Tambah Transaksi
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

3. Halaman Daftar Paket

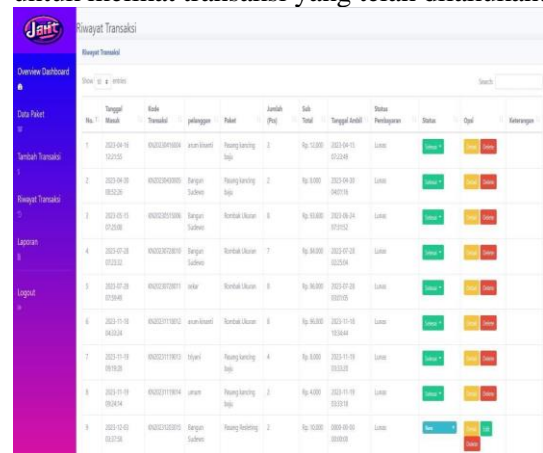
Halaman Daftar Paket ini adalah untuk masuk ke halaman paket apa saja pada JAHIT.



Gambar 15. Halaman Daftar Paket
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

4. Halaman Riwayat Transaksi

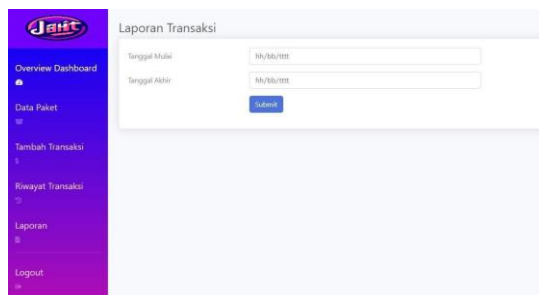
Halaman Riwayat Transaksi adalah untuk melihat transaksi yang telah dilakukan.



Gambar 16. Halaman Riwayat Transaksi
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

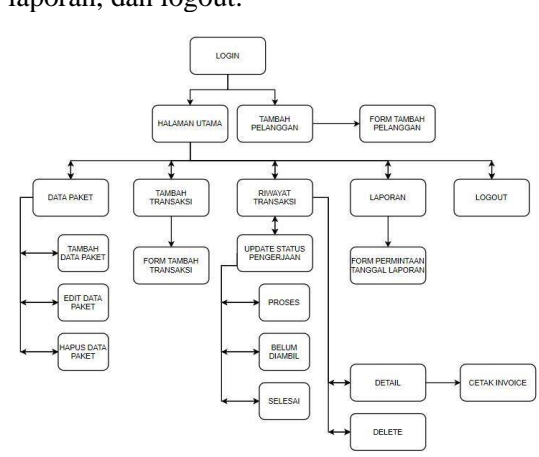
5. Halaman Laporan

Halaman laporan adalah untuk melihat transaksi yang tersimpan pada sistem informasi jahit.



Gambar 17. Halaman Laporan
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

Struktur navigasi halaman berada pada halaman utama setelah login. Pada halaman ini terdapat menu overview dashboard, data paket, tambah transaksi, riwayat transaksi, laporan, dan logout.



Gambar 18. Struktur Navigasi
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

3.4 Pengujian Sistem

Sistem telah diuji dan diperoleh hasil dari 40 responden terhadap website Jahit dalam memenuhi standar. Angket yang disebarakan telah terisi dalam rentang waktu 2 hari.

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa sistem informasi ini memiliki uji kelayakan dengan modus hasil paling tinggi) setiap pertanyaan dari responden yaitu setuju dalam melakukan transaksi secara mandiri atau sendiri dengan detail dari memilih paket dan menyesuaikan budget dan responden setuju dalam penyesuaian tampilan user interface terhadap website Jahit sebagian besar menarik karena sudah sesuai dengan kelayakan yang telah di uji.

4. KESIMPULAN

Dari berdasarkan hasil analisa bahwa user membutuhkan sistem informasi ini

sehingga tidak adanya pesanan tertumpuk, data yang bisa diakses dengan cepat bahkan konsumen dapat melihat status pengerjaannya

Adapun sistem ini dapat membantu proses transaksi secara detail dengan mandiri atau sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Putra, Indra M. Business Model and Business Plan di Era 4.0. Yogyakarta: Anak Hebat Indonesia. 2019.
- Anwar, Suhadarliyah, Mariana. Kewirausahaan Berbasis UMKM. Nusa Tenggara Barat: Seval Literindo Kreasi. 2023.
- Angga Aditya Permana, dkk. Memahami Software Development Life Cycle. Purbalingga: Eureka Media Aksara. 2023.
- A.S., Rosa dan Shalahuddin, M. 2015. Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek. Bandung: Informatika Bandung.
- Intetics. 2017. The Main Steps of The User Interface Design. Sumber: <https://intetics.com/>, diakses pada 20 September 2023.

PERANCANGAN SISTEM NAVIGASI DAN PENDETEKSI PENGHALANG BERBASIS SENSOR ULTRASONIK HC-SR04 DAN JSN-SR04T DENGAN ARDUINO PADA TONGKAT TUNANETRA

¹*Mohamad Fathoni*

*Program Studi Teknik Elektro, FTI, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta,
fath.devito@gmail.com*

Abstrak

Saat ini perkembangan teknologi di segala bidang meningkat dengan cepat, kemajuan ini membawa pada peningkatan kebutuhan akan dunia kesehatan. Menurut Persatuan Tuna Netra Indonesia (PERTUNI) menerangkan bahwa ada sekitar 20% masalah manusia yang memiliki faktor indra penglihatannya terganggu. Salah satunya yaitu penyandang disabilitas tunanetra yang mengalami kesulitan untuk berjalan bahkan dalam melakukan kegiatan sehari-hari. Saat ini para penyandang tunanetra umumnya menggunakan alat bantu jalan berupa tongkat biasa untuk mendeteksi benda atau objek di sekitarnya, dengan membenturkan tongkatnya kehadapan arah jalan yang ingin dilewatinya, hal ini menunjukkan bahwa penyandang tunanetra sering kali mengalami kasus darurat ketika bepergian jauh. Untuk mereduksi permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan sebuah alat bantu tongkat pintar yang fiturnya didesain untuk mengakomodasi kebutuhan yang dialami penderita tunanetra. Alat ini dirancang menggunakan mikrokontroler arduino uno sebagai komponen utama dari tongkat pintar, sensor ultrasonic sebagai alat deteksi objek atau benda, sensor *raindrop* sebagai pendeteksi jika adanya genangan air, *buzzer* sebagai alat notifikasi berupa bunyi yang terhubung dengan sensor ultrasonic pada tongkat pintar jika terdapat objek penghalang terhadap seorang tunanetra, *vibration* sebagai alat notifikasi berupa getaran yang terhubung dengan sensor ultrasonic pada tongkat pintar jika terdapat objek penghalang terhadap seorang tunanetra.

Kata Kunci : *Tongkat Pintar, Mikrokontroler, Sensor, Buzzer, Vibration.*

1. PENDAHULUAN

Di era globalisasi modern, banyak kejadian yang terjadi pada para penyandang tunanetra sering diketahui di berbagai media informasi. Sehingga ketika salah satu bagian keluarganya ada yang kurang baik dalam hal kesehatan, umumnya diperlukan perawatan dari asisten atau perawat khusus. Atas hal ini peneliti memiliki ide tujuan untuk merancang alat bantu sebagai sebuah bentuk “asisten” yang dapat menunjang aktivitas para penyandang tunanetra. Alat yang difungsikan sebagai penuntun arah yang nantinya akan bisa dirasakan para penyandang tunanetra sebagai fasilitas kenyamanan baik saat mereka beraktivitas di dalam maupun luar rumah.

Oleh karena itu, dibutuhkannya perancangan alat bantu yang berupa tongkat pintar untuk para penyandang Tunanetra yang didesain bertujuan menghindari objek-objek yang ada di sekeliling depannya, alat ini

menggunakan sebuah sensor *raindrop* sebagai pendeteksi akan adanya genangan air di jangkauan daerah tongkat dan memberikan instruksi suara notifikasi bunyi serta getaran dari alat tongkat pintar, dan sensor ultrasonic untuk pendeteksi benda atau objek-objek lainnya sebagai halangan di hadapannya yang mana sensor tersebut berada pada bagian atas tongkat (Parito, I Gusti, 2021).

Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti melihat bahwa biasanya seorang tunanetra hanya menggunakan tongkat biasa, dan dari permasalahan itu pula peneliti berpikir dan melakukan perancangan serta membuat alat agar dapat membantu para penyandang tunanetra untuk menunjukkan benda maupun objek penghalang, genangan air, dan lainnya. Penelitian yang disusun ini nantinya akan menghasilkan produk berbentuk sebuah alat yang dapat membantu tunanetra untuk meminimalisasi akan adanya kecelakaan

ataupun kejadian yang akan membahayakan tuna netra tersebut (Susanto and Indra, 2018).

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini disusun dan dibuat dengan menggunakan jenis penelitian rancang bangun, yakni dengan membangun sebuah kerangka dasar sistem untuk penyelesaian permasalahan yang terdapat di dalam penelitian ini. Penelitian ini dilakukan dengan membuat rancang bangun sebuah sistem dengan melalui beberapa tahapan yang meliputi perencanaan, perancangan, pengujian, uji kelayakan, serta analisis dengan perincian sebagai berikut:

a. Perencanaan

Tahapan perencanaan ini merupakan tahapan pertama yang dilakukan dalam penyelesaian penelitian yang kemudian setelah itu pada tahapan perencanaan ini terbagi atas dua tahapan, yakni tahapan pengumpulan data dan tahapan perencanaan. Pada tahapan pengumpulan data, peneliti memulai dengan menganalisis setiap kebutuhan sistem yang sesuai, dilanjut dengan analisis data-data yang diperlukan dalam proses perancangan, serta alat yang digunakan dalam pengambilan data. Sedangkan pada tahap perencanaan, peneliti mengilustrasikan mulai dari sistem, perancangan sistem, rancangan sistem mekanik, perancangan program, parameter kinerja sistem, perumusan keterpakaian sistem.

b. Perancangan

Pada langkah ini merupakan langkah kedua dalam menyelesaikan penelitian, dan melibatkan beberapa tahap. Tahap-tahap tersebut mencakup perancangan tongkat, perancangan perangkat keras, dan perancangan perangkat lunak.

c. Pengujian

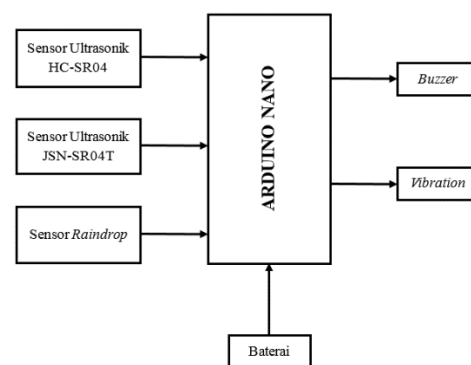
Pada tahapan ini peneliti melakukan tahap pengujian yang merupakan tahapan penting dalam menjalani penelitian ini yang meliputi tahapan pengujian perangkat *software*, perangkat *hardware*, serta pengujian kinerja pada tingkat pintar. Jika

dilakukan setelah tahap pengujian berhasil dengan melakukan pengujian jarak sensor kepada objek, dan notifikasinya berfungsi dengan baik. Apabila pengujian sistem mendapat kegagalan atau mengalami kendala masalah maka harus mengulangi kembali pada langkah tahapan yang sebelumnya (Prio Handoko, 2016).

3. PEMBAHASAN

3.1. Perencanaan Sistem

Dalam pembuatan alat dan sistem perancangan bangun sistem navigasi (alat bantu) pada penyandang tunanetra ini tentunya melewati beberapa tahapan. Sebelum menuju ke proses pembuatan alat, direncanakan dan didesain alat yang dibuat pada rancang bangun ini. Perancangan alat dan sistem pada rancang bangun ini dibagi menjadi dua tahapan, yaitu perancangan sistem elektrikal dan perancangan sistem pemrograman alat bantu pada aplikasi arduino. Penjelasan tahapan tersebut adalah sebagai berikut.



Gambar 1. Blok Diagram Sistem
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

Dengan berdasarkan pada prinsip kerja sistemnya secara keseluruhan, blok diagram perancangan sistem harus dibuat. Pada blok diagram di atas dapat diketahui bahwa sebuah baterai berfungsi sebagai sumber daya untuk memasok kelistrikan yang diperlukan oleh mikrokontroler Arduino nano, sensor ultrasonik HC-SR04, dan sensor ultrasonik JSN-SR04T. Perangkat mikrokontroler Arduino nano berperan sebagai pusat pengendali keseluruhan

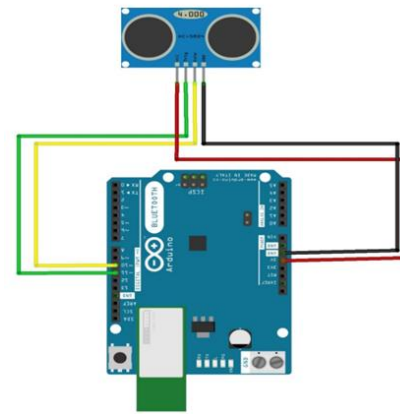
rangkaian. Rangkaian ini melibatkan sensor ultrasonik yang digunakan untuk mendeteksi hambatan objek dan genangan air yang berada di depannya. Kemudian terhubung pula dengan *vibration* dan *buzzer* sebagai media *output* dalam memberikan pemberitahuan secara langsung kepada tongkat tersebut.

3.2. Perancangan Sistem

Dalam perancangan sistem ini perancangan komponen terbagi menjadi rangkaian pada sensor ultrasonik HC-SR04 dan JSN-SR04T, rangkaian pada sensor *raindrop*, rangkaian *buzzer* dan *vibration*, serta pada rangkaian keseluruhannya.

3.2.1. Perancangan Rangkaian Sensor HC-SR04 Dan JSN-SR04T

Rangkaian sensor ultrasonik HC-SR04 yang berfungsi sebagai pembaca objek akan adanya halangan dengan menghubungkan pin *trigger* dari sensor ultrasonik dengan kabel ke pin 11 digital arduino uno dan pin *echo* sensor ultrasonik dengan kabel ke pin 10 digital arduino uno seperti gambar 2. Untuk sensor ultrasonik JSN-SR04T sama seperti cara kerja HC-SR04 dan yang membedakan hanya saja pada bagian *waterproof* (anti air) yang menjadikan sensor JSN-SR04T lebih aman untuk diruangan yang terbuka. Jika dilihat pada rangkaian sensor ultrasonik JSN-SR04T menghubungkan pin *echo* terhubung dengan kabel ke pin digital 13 dan pin *trigger* terhubung dengan kabel ke pin digital 12 arduino uno seperti gambar 2. Komponen ini memancarkan gelombang ultrasonik kepada objek dihadapannya lalu diukur dengan seberapa jarak yang dibutuhkan hingga datangnya objek pantulan dari halangan. Proses inilah yang akan dikonversi oleh mikrokontroler sehingga menjadi sebuah bilangan angka jarak objek benda yang ditampilkan pada pembacaan serial pada aplikasi arduino.



Gambar 2. Skema Rangkaian Sensor HC-SR04
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

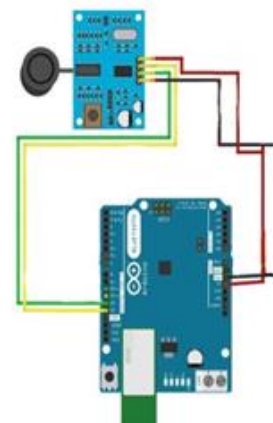
Dari gambar skema diatas terlihat bahwa pengawatan dilakukan berdasarkan pada tabel di bawah ini:

Tabel 1. Konfigurasi pin sensor HC-SR04

Sensor ultrasonik HC-SR04	Arduino Uno
VCC	Pin 5V
GND	Pin Ground
Trigger	Digital Pin 11
Echo	Digital Pin 10

Sumber : Penelitian Mandiri 2024

Setelah dirancang skema rangkaian sensor HC-SR04 maka perancangan selanjutnya adalah rangkian sensor JSN-SR04T. rangkaian ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 3. Skema Rangkaian Sensor JSN-SR04T
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

Pada gambar diatas rangkaian dibuat berdasarkan konfigurasi tabel dibawah ini:

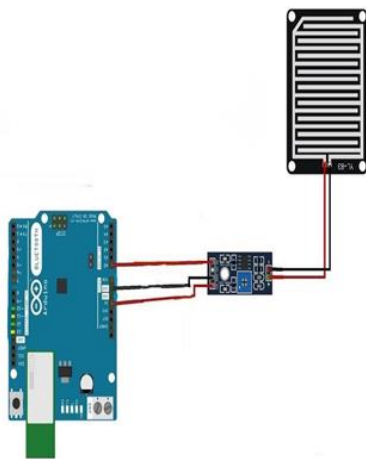
Tabel 2. Konfigurasi pin sensor ultrasonik JSN-SR04T

Sensor ultrsonik JSN-SR04	Arduino Uno
VCC	Pin 5V
GND	Pin Ground
Trigger	Digital Pin 12
Echo	Digital Pin 13

Sumber : Penelitian Mandiri 2024

3.2.2. Perancangan Skema Rangkaian Sensor Raindrop

Pada rangkaian sensor *raindrop* yang berfungsi sebagai pembaca objek air yang bila mana ada sebuah genangan saat dipakai dengan menghubungkan kabel pin AO sensor menuju pin analog A0 arduino uno seperti gambar.4. Pada tahapan ini yang akan dikonversi oleh mikrokontroler sehingga menjadi sebuah bilangan angka jarak objek air yang ditampilkan pada pembacaan serial pada aplikasi arduino.



Gambar 4. Skema Rangkaian Sensor *Raindrop*

Sumber : Penelitian Mandiri 2024

Pada gambar diatas skema rangkaian dibuat dengan menentukan konfigurasi sebagaimana tabel dibawah ini:

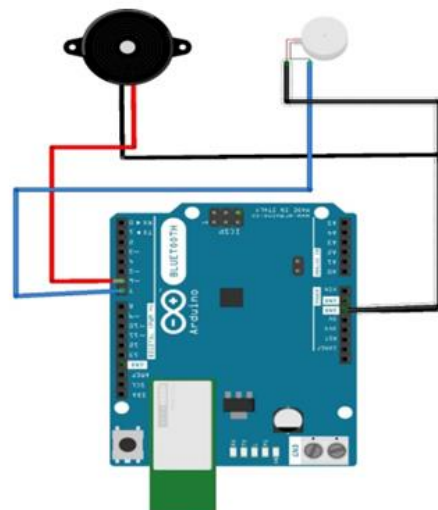
Tabel 3. Konfigurasi pin sensor ultrasonik *raindrop*

Sensor <i>Raindrop</i>	Arduino Uno
VCC	Pin 5V
GND	Pin Ground
Pin A0	Pin Analog A0

Sumber : Penelitian Mandiri 2024

3.2.3. Perancangan Skema Rangkaian Buzzer dan Vibration

Pada rangkaian indikator digunakan satu *buzzer* yang menghubungkan kabel menuju pin digital 6 arduino uno dan satu *vibration* pin digital 7 arduino uno yang seperti gambar 5, komponen tersebut berfungsi sebagai indikator pada sistem kerja alat bantu ini. Setiap komponen indikator mempunyai *outputnya* masing-masing yang mana sebuah *buzzer* menginformasikan dengan suara yang terdeteksi oleh sensor ultrasonik dan *raindrop*, dan *vibration* menginformasikan berupa getaran yang terdeteksi oleh sensor ultrasonik dan *raindrop*.



Gambar 5. Skema Rangkaian Buzzer dan Vibration

Sumber : Penelitian Mandiri 2024

Proses pembuatan skema rangkaian mengikuti tabel konfigurasi dibawah ini :

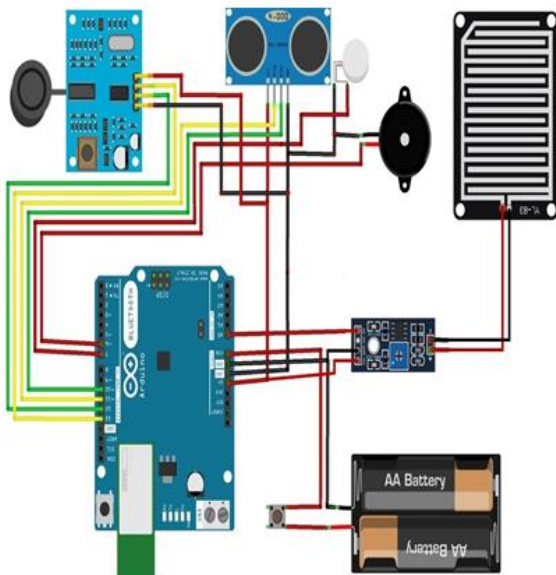
Tabel 4. Konfigurasi pin *buzzer* dan *vibration*

Indikator	Arduino Uno
<i>Buzzer</i>	Pin Digital 6
<i>Vibration</i>	Pin Digital 7
<i>Buzzer & Vibration</i>	GND

Sumber : Penelitian Mandiri 2024

3.2.4. Skema Rangkaian Keseluruhan

Pada skema rangkaian komponen keseluruhan menunjukkan baterai sebagai *power supply* menggunakan modul adaptor tambahan sehingga dapat menghasilkan *output* 5 volt dengan perangkat *input* berupa sensor ultrasonik HC-SR04, sensor ultrasonik JSN-SR04T, dan sensor *raindrop* begitupun pada perangkat *output*nya berupa *buzzer* dan *vibration* yang diintegrasikan dengan mikrokontroler arduino uno.



Gambar 6. Skema Rangkaian Keseluruhan
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

Pada skema pengawatan menunjukkan *Toggle Switch* sebagai saklar pengalih yang

digerakkan oleh tuas atau *toggle* yang miring ke salah satu posisi dari dua posisi atau lebih untuk menghubungkan atau memutus aliran listrik dari *power supply* adapun pada baterai sebagai *power supply* menggunakan modul adaptor tambahan sehingga dapat menghasilkan *output* 5V dengan perangkat *input* berupa sensor ultrasonik HC-SR04 dan sensor ultrasonik JSN-SR04T begitu pun perangkat *output* berupa *buzzer* dan *vibration* motor yang telah diintegrasikan dengan mikrokontroler Arduino Uno.

3.3. Pengujian Sistem

3.3.1. Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04 dan JSN-SR04T

Pada tahapan ini yaitu inialisasi pin *input* digital pada Arduino Uno yang akan digunakan sebagai pin signal dari sensor ultrasonik. Pada inialisasi pin ultrasonik terdapat beberapa variabel yang digunakan sehingga dapat memberikan nilai jarak centimeter yang ditampilkan.

```

.....
11:01:09.194 -> jarak pengipratan 1 : 23cm
11:01:09.194 -> jarak pengipratan 2 : 31cm
11:01:09.362 -> Ma Air
11:01:09.595 -> jarak pengipratan 1 : 23cm
11:01:09.595 -> jarak pengipratan 2 : 26cm
11:01:09.884 -> Ma Air
11:01:07.130 -> jarak pengipratan 1 : 23cm
11:01:07.130 -> jarak pengipratan 2 : 0cm
11:01:08.365 -> Ma Air
11:01:08.407 -> jarak pengipratan 1 : 24cm
11:01:08.407 -> jarak pengipratan 2 : 30cm
11:01:09.812 -> Ma Air
11:01:10.143 -> jarak pengipratan 1 : 24cm
11:01:10.143 -> jarak pengipratan 2 : 24cm
11:01:11.404 -> Ma Air
11:01:11.637 -> jarak pengipratan 1 : 26cm
11:01:11.637 -> jarak pengipratan 2 : 24cm
11:01:11.310 -> Ma Air
11:01:11.538 -> jarak pengipratan 1 : 25cm
11:01:11.538 -> jarak pengipratan 2 : 25cm
11:01:14.414 -> Ma Air
11:01:13.262 -> jarak pengipratan 1 : 25cm
11:01:13.262 -> jarak pengipratan 2 : 25cm
11:01:16.708 -> Ma Air
11:01:16.984 -> jarak pengipratan 1 : 25cm
11:01:16.984 -> jarak pengipratan 2 : 25cm

```

Gambar 7. Hasil pengujian Sensor Ultrasonik
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

Dari gambar diatas terlihat bahwa sensor memberikan nilai jarak tertentu setelah dilakukan proses inialisasi yang dilakukan oleh mikrokontroler Arduino. Dan hasil pengujia terlihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 3.5 Tabel Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR-04

Pengujian HC-SR04 Ke	Jarak Yang ditentukan	Jarak Yang Terdeteksi sensor (cm)	Respon Indikator	
			Buzzer	Vibration
1.	20cm	24cm	Deep	Getar
2.	25cm	28cm	Deep	Getar
3.	40cm	40cm	Deep	Getar
4.	60cm	60cm	Deep	Getar
5.	80cm	80cm	Deep	Getar
6.	100cm	100cm	Deep	Getar

Sumber : Penelitian Mandiri 2024

Tabel 6. Tabel Pengujian Sensor Ultrasonik JSN-SR-04T

Pengujian JSN-SR04T Ke	Jarak Yang ditentukan	Jarak Yang Terdeteksi sensor (cm)	Respon Indikator	
			Buzzer	Vibration
1.	20cm	23cm	Deep	Getar
2.	25cm	28cm	Deep	Getar
3.	40cm	40cm	Deep	Getar
4.	60cm	60cm	Deep	Getar
5.	80cm	80cm	Deep	Getar
6.	100cm	100cm	Deep	Getar

Sumber : Penelitian Mandiri 2024

Pengambilan data dilakukan dengan teknik yang sama saat menguji sensor ultrasonik HC-SR04 dan JSN-SR04T. Pada pengujian ini, posisi sensor bergerak bersama tongkat tunanetra sementara objek hambatan diam. Parameter keberhasilan sistem adalah kemampuan alat untuk menghasilkan *output* suara dan getaran yang memberikan informasi tentang jarak antara pengguna dengan hambatan sesuai dengan program yang telah diatur sebelumnya. Data yang diambil adalah jarak antara sensor dan objek hambatan. Hasil pengujian kinerja sensor ultrasonik terdokumentasi dalam Tabel 5.

Dalam pengujian, dilakukan enam kali percobaan dengan variasi jarak yang berbeda untuk menganalisis kinerja kedua sensor tersebut. Posisi hambatan dan sensor diatur sesuai dengan perintah pemrograman, dan hasil yang ditunjukkan oleh software Arduino IDE menunjukkan ukuran (cm) yang sesuai dengan jarak yang ditentukan sebelumnya.

3.3.2. Pengujian Sensor Raindrop

Pada Pengujian sensor ini bertujuan untuk menganalisis sensitifitas pembacaan sensor *raindrop* terhadap pendeteksian air sebenarnya dan serta kinerja sensor apakah sensor telah bekerja sesuai dengan yang telah diprogramkan sebelumnya. Pengujian sensor dilakukan dengan memberikan objek air pada cell sensor, pada hasil pengujian ini secara keseluruhan dapat di lihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 7. Tabel Pengujian Sensor *Raindrop*

Pengujian Ke	Sensitifitas Yang Ditentukan Ada Air (<1023) Tidak Ada Air (1023)	Sensitifitas Yang Terdeteksi sensor	Respon Indikator	
			Buzzer	Vibration
1.	Ada Air	576	Deep	Getar
2.	Ada Air	574	Deep	Getar
3.	Ada Air	573	Deep	Getar
4.	Ada Air	572	Deep	Getar
5.	Ada Air	572	Deep	Getar
6.	Ada Air	571	Deep	Getar

Sumber : Penelitian Mandiri 2024

Pengujian sensor *raindrop* dilakukan dengan cara menggerakkan tongkat terhadap genangan air sesuai dengan program yang telah diatur. Sensor *raindrop* mendeteksi genangan air dan kinerja suara serta getaran *outputnya* diamati. Teknik pengambilan data sama seperti pengujian sensor ultrasonik, dengan sensor yang digerakkan menjangkau genangan air di sekitarnya. Parameter keberhasilan sistem adalah kemampuan alat untuk menghasilkan *output* suara dan getaran yang mengindikasikan sensitivitas terhadap keberadaan air antara pengguna dan genangan sesuai dengan program yang telah diatur sebelumnya. Data yang diambil adalah sensitivitas sensor terhadap genangan air. Hasil pengujian sensor terdokumentasi dalam Tabel 7.

Dari hasil pengujian yang tercatat dalam Tabel 7, dapat dilihat bahwa dalam enam kali pengujian dengan variasi jarak yang berbeda, sensor mampu bekerja dengan baik dan sensitivitas yang telah ditentukan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari perencanaan, perancangan serta pengujian didapatkan hasil kesimpulan sebagai berikut :

1. Alat ini didesain dengan berbasis mikrokontroler arduino uno yang dilengkapi dengan 3 buah sensor yang dipasang pada tongkat tunanetra diantaranya sensor HC-SR04 yang dapat membaca objek halangan pada bagian atas tongkat, sensor JSN-SR04T yang bekerja sebagai pembaca objek halangan pada bagian bawah tongkat yang dapat tahan terhadap air, yang terakhir adanya sensor *raindrop* yang dipakai pada tongkat tunanetra pada bagian paling bawah yang dapat membaca adanya objek genangan air bilamana adanya sebuah lubang genangan yang dapat mengganggu untuk seorang tunanetra.
2. Pada saat dalam tahapan pengujian alat ini sangat membantu karena terdapat sebuah sensor pendeteksi penghalang pada bagian atas dan bawah alat ini. Dengan adanya alat ini yang didesain lebih menggunakan sensor *raindrop* bisa menjadi langkah yang efektif dari peneliti sebelumnya. Sistem secara menyeluruh mampu memberikan sebuah informasi dari indikator yang mana tentang jarak halangan dan pendeteksian genangan air berupa suara dari komponen *buzzer* dan getaran dari *vibration* motor.
3. Alat ini juga bisa menjadikan para penderita tunanetra menjadi lebih mandiri dan mampu mengurangi ketergantungan terhadap orang lain saat beraktivitas. Dengan adanya alat bantu mobilitas penderita tunanetra berbasis mikrokontroler arduino uno ini dapat membantu meningkatkan mobilitas penderita tunanetra saat beraktivitas sehari-hari, karena semua sensor yang terhubung pada tongkat sudah diprogram dengan nominal jarak aman bagi seorang tunanetra.

DAFTAR PUSTAKA

- Parito, I Gusti Agung Komang Diafari Djuni, and Nyoman Gunantara, "RANCANG BANGUN TONGKAT PINTAR TUNANETRA BERBASIS MIKROKONTROLER," vol. 8, no. 1, Mar. 2021.
- Susanto and Indra, *Microcontroller - Menguasai Arduino*. Yogyakarta: Teknosain, 2018.
- Prio Handoko, "SISTEM KENDALI PERANGKAT ELEKTRONIKA MONOLITIK BERBASIS ARDUINO UNO R3," vol. 5, Nov. 2016.

ANALISIS KINERJA SUSPENSİ TIPE COIL SPRİNG PADA MOBİL MERK A TERHADAP BEBAN BERVARIASI SECARA EKSPERİMENTAL

¹Rusdi Dahlan, MT. ²Pedro da Silva, MT. ³Rafii Zuhdi Hibatullah

¹Program Studi Teknik Mesin, FTI, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta,
rusdidahlan73@gmail.com

²Program Studi Teknik Mesin, FTI, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta,
pedrodpp89@gmail.com

³Program Studi Teknik Mesin (undergraduate), FTI, Institut Teknologi Budi Utomo
Jakarta, rafiizuhdi99@gmail.com

Abstrak

Suspensi pada mobil berfungsi untuk meredam kejutan dan getaran yang diterima oleh kendaraan dari permukaan jalan. Suspensi tipe coil spring merupakan salah satu jenis suspensi yang paling umum digunakan pada mobil. Kinerja suspensi tipe coil spring dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah beban kendaraan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja suspensi tipe coil spring pada mobil terhadap beban bervariasi. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen. Pengujian dilakukan dengan menggunakan alat uji tekan, uji komposisi kimia dan uji dye penetrant test. Data yang diperoleh dari pengujian kemudian dianalisis untuk mengetahui pengaruh beban terhadap kinerja suspensi, mengetahui komposisi kimia dan mengetahui adanya cacat atau tidak pada coil spring setelah penggunaan dengan durasi tertentu. Pengujian tekan dengan beban bervariasi pada coil spring dilakukan menggunakan alat uji Universal Tester Machine. Beban yang ditambahkan adalah 1000 N, 2000 N, 3000 N, dan 4000 N. Pengujian tekan dilakukan untuk memastikan performa spring yaitu konstanta kekakuan yang ditargetkan saat didesain terpenuhi oleh aktual part. Berdasarkan hasil pengujian, coil spring dapat menahan beban hingga 4000 N tanpa mengalami deformasi permanen. Coil spring juga memiliki safety factor lebih besar dari 1, yaitu sebesar 3,3. Hasil uji komposisi kimia menunjukkan bahwa kandungan karbon, kromium, tembaga, mangan, fosfor, silikon, sulfur, dan vanadium dalam coil spring mendekati standar ASTM E415. Hasil uji Dye Penetrant Test menunjukkan bahwa coil spring tidak mengalami cacat. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa coil spring yang diuji memenuhi standar kualitas dan dapat berfungsi dengan baik.

Kata Kunci: suspensi, coil spring, beban, safety factor, konstanta kekakuan

1. PENDAHULUAN

Suspensi pada mobil berfungsi untuk meredam kejutan dan getaran yang diterima oleh kendaraan dari permukaan jalan. Coil spring atau pegas spiral adalah salah satu komponen penting pada sistem suspensi mobil. Fungsi utamanya adalah untuk menahan beban dan memberikan kestabilan pada mobil saat melaju di jalan raya. Namun, dalam penggunaannya yang terus-menerus, coil spring dapat mengalami keausan atau kerusakan, sehingga perlu diganti atau diperbaiki (Halliday, David, 2015)

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh kondisi coil spring terhadap kinerja suspensi mobil. Pada mobil, coil spring terletak di atas atau di bawah shock absorber, tergantung pada

desain suspensi yang digunakan. Coil spring akan mengalami tekanan dan memendek saat beban kendaraan bertambah, seperti saat mobil membawa penumpang atau barang.

Coil spring pada mobil memiliki berbagai ukuran dan kekuatan, yang disesuaikan dengan berat kendaraan dan tipe suspensi yang digunakan. Ukuran dan kekuatan coil spring yang tepat sangat penting untuk menjaga keseimbangan dan kenyamanan berkendara (Otoklix, 2022)

Ketika coil spring mobil mengalami kerusakan atau keausan, maka kinerjanya akan terganggu dan dapat menyebabkan masalah pada sistem suspensi. Tanda-tanda kerusakan coil spring meliputi bunyi aneh saat berkendara, mobil terasa tidak stabil atau tidak nyaman, dan posisi mobil yang terlalu rendah atau terlalu tinggi.

Suspensi pada mobil berfungsi untuk meredam kejutan dan getaran yang diterima oleh kendaraan dari permukaan jalan. Coil spring atau pegas spiral adalah salah satu komponen penting pada sistem suspensi mobil. Fungsi utamanya adalah untuk menahan beban dan memberikan kestabilan pada mobil saat melaju di jalan raya. Namun, dalam penggunaannya yang terus-menerus, coil spring dapat mengalami keausan atau kerusakan, sehingga perlu diganti atau diperbaiki. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh kondisi coil spring terhadap kinerja suspensi mobil (Zhu, Y., 2014).

Pada mobil, coil spring terletak di atas atau di bawah shock absorber, tergantung pada desain suspensi yang digunakan. Coil spring akan mengalami tekanan dan memendek saat beban kendaraan bertambah, seperti saat mobil membawa penumpang atau barang.

Coil spring pada mobil memiliki berbagai ukuran dan kekuatan, yang disesuaikan dengan berat kendaraan dan tipe suspensi yang digunakan. Ukuran dan kekuatan coil spring yang tepat sangat penting untuk menjaga keseimbangan dan kenyamanan berkendara (Budynas, 2011).

Ketika coil spring mobil mengalami kerusakan atau keausan, maka kinerjanya akan terganggu dan dapat menyebabkan masalah pada sistem suspensi. Tanda-tanda kerusakan coil spring meliputi bunyi aneh saat berkendara, mobil terasa tidak stabil atau tidak nyaman, dan posisi mobil yang terlalu rendah atau terlalu tinggi.

Berikut adalah beberapa kegagalan fungsi yang terjadi pada coil spring mobil :

1. Patah atau retak. Coil spring yang patah atau retak dapat menyebabkan mobil menjadi tidak stabil dan berbahaya saat dikendarai. Ini bisa terjadi akibat usia coil spring yang sudah tua atau kerusakan karena kecelakaan atau kondisi jalan yang buruk.

2. Penurunan performa dalam menyerap beban atau gaya luar. Coil spring yang telah mengalami deformasi plastis akan mengakibatkan ketinggian mobil menurun dan mengurangi kemampuan suspensi untuk menyerap guncangan dan goyangan pada jalan yang tidak rata.

3. Suara berderak. Suara berderak atau gemeretak yang terdengar dari suspensi

depan mobil bisa jadi disebabkan oleh coil spring yang longgar atau rusak.

4. Kekakuan yang berlebihan. Coil spring yang terlalu kaku atau keras bisa mengurangi kenyamanan saat berkendara, mengakibatkan mobil tidak bisa menyerap guncangan dengan baik. Kekakuan yang berlebihan dapat disebabkan oleh proses perawatan yang tidak tepat saat mengatasi deformasi plastis coil spring.

5. Korosi. Coil spring yang telah terkena korosi atau karat dapat mengurangi kekuatan dan ketahanannya, bahkan bisa patah pada saat yang tidak terduga dan mengakibatkan kecelakaan.

Pada penelitian ini, analisis kinerja suspensi hanya terkait permasalahan yang terjadi pada coil spring pada mobil dan tidak membahas sistem suspensi secara keseluruhan. Suspensi yang dianalisis hanya tipe suspensi yang menggunakan coil spring yang biasanya digunakan di mobil konvensional. Penelitian juga tidak membahas perbaikan suspensi atau rekomendasi perbaikan terkait perubahan performa.

Dengan demikian, penelitian yang dilakukan akan mencakup :

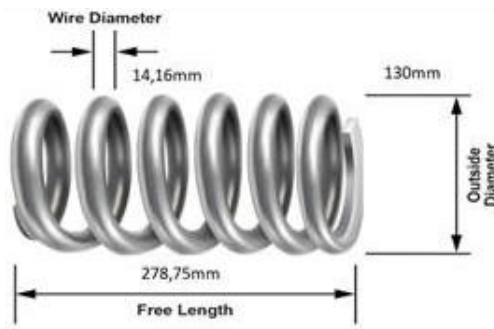
1. Pemahaman besar beban yang dapat ditahan oleh coil spring tanpa mengalami deformasi permanen dan mengukur kekakuan coil spring secara eksperimental dan dibandingkan dengan hitungan teoritis.

2. Menganalisis apakah coil spring telah memenuhi standar kualitas yang ditetapkan.

3. Menganalisis apakah komposisi kimia pada coil spring memenuhi standar ASTM E415.

4. Menganalisis apakah coil spring mengalami cacat setelah digunakan dengan durasi tertentu dan dilakukan pembebanan sampai 4000 N.

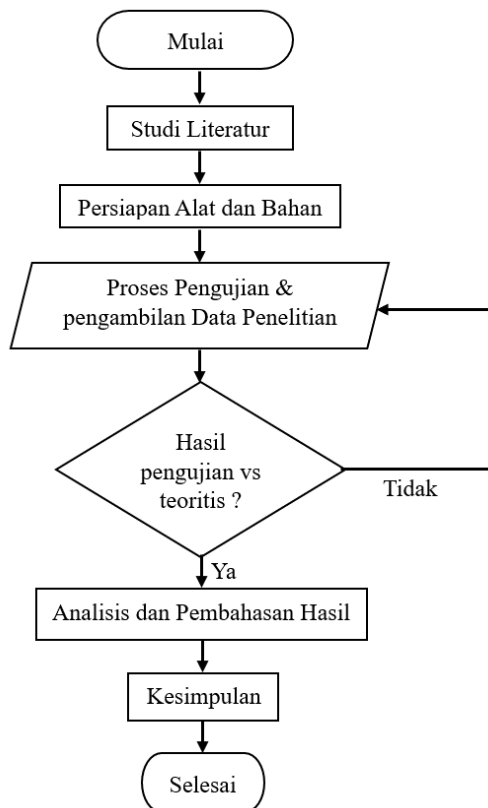
Coil spring yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis *coil spring Helix*. Coil spring helix terbuat dari kawat baja (baja karbon tinggi) yang dibentuk dalam bentuk spiral, dengan ujung-ujungnya diberi pelat baja atau pengikat untuk memastikan bahwa coil spring tetap terhubung dengan suspensi.



Gambar 1. Coil Spring Helix yang digunakan dalam penelitian.
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

2. METODOLOGI

Alur proses penelitian Analisis Kinerja Suspensi Tipe Coil Spring Pada Mobil Merk A Terhadap Beban Bervariasi ditunjukkan pada diagram alir berikut ini.



Gambar 2. Diagram alir analisis kinerja coil spring.

Sumber : Penelitian Mandiri 2024

2.1. PERALATAN DAN PELAKSANAAN PENGUJIAN

a. Universal Tester Machine



Gambar 3. Universal Tester Machine.
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

Fungsi alat ini untuk menguji kekuatan dan karakteristik coil spring. Universal Tester Machine memiliki spesifikasi sebagai berikut :

Tabel 1. Spesifikasi Universal Tester Machine.

Indikator teknis/model mesin uji	HT-9501
Kekuatan uji (maks.)	500 kN
Bentuk mesin	Floor bench
Merek / negara pembuat	Hung Ta / Taiwan

Sumber : Penelitian Mandiri 2024

2. Optical Emissions Spectrometer

Optical Emission Spectrometer (OES) yang juga biasa dikenal sebagai *Atomic Emission Spectrometer (AES)* adalah sebuah alat yang memanfaatkan metode analisis kimia dengan menggunakan emisi dari flame, plasma, arc atau spark pada panjang gelombang khusus untuk menentukan kuantitas unsur pada sampel yang diverifikasi, dalam penelitian ini adalah material coil spring.



Gambar 4. Optical Emission Spectrometer.
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

Optical Emissions Spectrometer memiliki spesifikasi sebagai berikut :

Tabel 2. Spesifikasi Optical Emission Spectrometer.

Indikator teknis/model mesin uji	Q4 Tasman
Kapasitas	18 unsur / 0,0001%
Merek / negara pembuat	Bruker / USA
Nomor seri	215282

Sumber : Penelitian Mandiri 2024



Gambar 5. Material Coil Spring yang sudah dianalisis dengan Optical Emission Spectrometer.
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

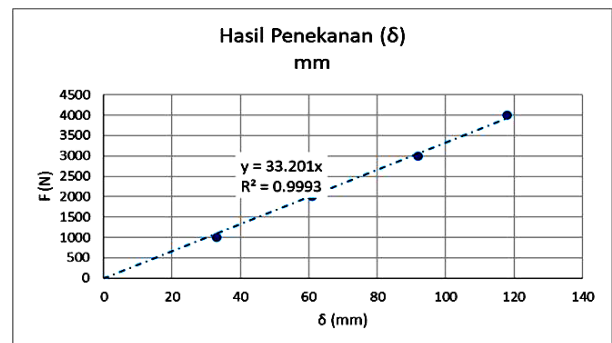
3.1. Pengujian kekuatan dan karakteristik coil spring

Hasil pengujian menggunakan alat Hydraulic Universal Testing Machine didapatkan seperti ditunjukkan pada tabel 3 :

Tabel 3 Hasil pengujian tekan

No	Beban / F (N)	Panjang Awal (mm)	Panjang Akhir (mm)	Hasil Penekanan (mm)
1	1000	278.55	245.55	33.00
2	2000	278.55	217.55	61.00
3	3000	278.55	186.55	92.00
4	4000	278.55	160.55	118.00

Sumber : Penelitian Mandiri 2024



Gambar 6. Grafik hasil uji Tekan.
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

Dalam hukum Hooke, hubungan antara gaya F yang diberikan oleh pegas dan perubahan panjang x dari pegas dapat dijelaskan oleh persamaan $F = k \cdot x$, di mana k adalah konstanta pegas.

Secara eksperimental setelah diplot gaya F terhadap perubahan panjang coil spring δ dapat dilakukan regresi linier untuk mendapatkan kemiringan kurva yang merupakan hubungan F terhadap δ dan ekuivalen dengan kekakuan / konstanta pegas k . Kemiringan kurva yang diperoleh secara eksperimental ini memiliki korelasi yang sangat baik, terlihat dari nilai R^2 yang mendekati 1 (actual : 0,9993).

Secara eksperimental, diperoleh : $y = 33,201x$, dapat diidentifikasi bahwa y adalah gaya F , dan x adalah perubahan panjang x dari pegas. Oleh karena itu, dapat dituliskan:

$$F = 33,201x$$

Secara eksperimental, konstanta pegas coil spring adalah 33,201 N/mm.

3.2. Pengujian komposisi kimia coil spring

Tabel 4. Hasil uji komposisi kimia

Material	ASTM E415	Coil Spring
Carbon (C)	0.02 – 1.1	0.707
Chromium (Cr)	0.007 – 8.14	0.691
Copper (Cu)	0.006 – 0.5	0.0082
Manganese (Mn)	0.03 – 2.0	0.661
Phosphorous (P)	0.006 – 0.085	0.012
Silicon (Si)	0.02 – 1.54	1.419
Sulfur (S)	0.001 – 0.055	0.0087
Vianadium (V)	0.003 – 0.3	0.010

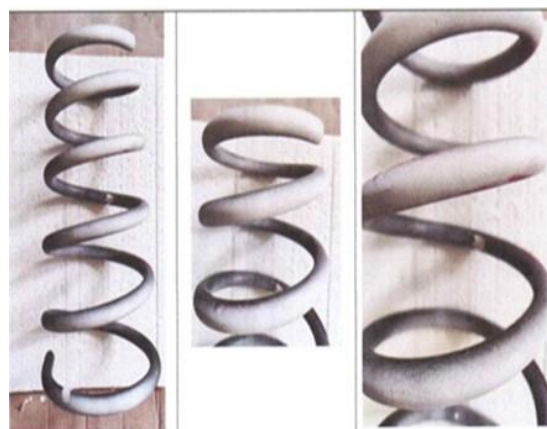
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

Hasil pengujian komposisi kimia dapat dinyatakan bahwa Coil Spring mendekati standar ASTM E415 seperti C, Cr, Cu, Mn, P, Si, S, dan V. Coil Spring sebenarnya tidak mempunyai kekerasan yang tinggi sebagai sifat utamanya. Sifat utama yang digunakan pada Coil Spring adalah elastisitasnya dimana Coil Spring dapat kembali ke bentuk semula ketika mendapatkan beban.

Coil Spring sesuai standar ASTM E415 memiliki kandungan Carbon (C) 0.02% – 1.1% dimana hasil pengujian yang dilakukan oleh mesin Optical Emissions Spectrometer mendapatkan hasil uji komposisi sebesar 0.707% yang telah masuk sesuai standar dan dapat digolongkan sebagai baja karbon tinggi. Hasil uji komposisi Sulfur pada Coil Spring telah sesuai dengan standar ASTM E415 yaitu sebesar 0.0087%, unsur Sulfur pada Coil Spring berfungsi membentuk inklusi dan tingginya kadar unsur tersebut bisa menurunkan keliatan (ductility) baja dan meningkatkan kemungkinan retak. Coil Spring memiliki kandungan Silicon sebesar 1.419% yang sudah sesuai standar ASTM E415 sehingga kekerasan pada Coil Spring sudah sesuai dan tidak mudah cacat karena unsur Silicon memiliki fungsi meningkatkan sifat mampu keras. Unsur Mangan pada Coil Spring berfungsi untuk meningkatkan keuletan, berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan unsur Mangan yang terdapat dalam Coil Spring masih masuk kedalam standar ASTM E415.

3.3. Pengujian dye penetrant coil spring.

Berdasarkan hasil pengujian Dye Penetrant Test yang dilakukan dengan mesin P-T Set tidak ditemukan cacat pada permukaan benda uji. Kecacatan akan terindikasi dengan adanya penetrant yang terperangkap atau kontras yang terbentuk. Foto pada gambar 7 berikut memperlihatkan kondisi dimana tidak terbentuk kontras di pengecekan dye penetrant coil spring.



Gambar 7. Hasil Dye Penetrant Coil Spring.
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

4. KESIMPULAN

Analisis kinerja suspensi tipe coil spring pada mobil merk A terhadap beban bervariasi secara eksperimental memberikan kesimpulan bahwa :

1. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa coil spring dapat menahan beban hingga 4000 N tanpa mengalami deformasi permanen.
2. Coil spring memiliki konstanta pegas sebesar 33,201 N/mm.
3. Dari hasil pengujian komposisi kimia dapat dinyatakan bahwa coil spring yang telah dilakukan uji komposisi menggunakan mesin Optical Emissions Spectrometer mendekati standar ASTM E415 seperti C, Cr, Cu, Mn, P, Si, S, dan V.
4. Berdasarkan hasil pengujian Dye Penetrant Test, coil spring tidak mengalami adanya cacat. Dalam hal ini coil spring masih dalam kondisi baik dan dapat berfungsi secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

Halliday, David; Robert Resnick; Jearl Walker.2015.*Fisika Dasar* Edisi 7 Jilid 1. Jakarta: Erlangga.

Otoklix.com. 16 Oktober 2022. *Fungsi dan Cara Kerja Coil Spring pada Suspensi Mobil*. Diakses pada 20 Agustus 2023, dari <https://blog.otoklix.com/coil-spring/>

Budynas, Richard G dan J. Keith Nisbett.2011. *Shigley's Mechanical Engineering Design*: Ninth Edition. Amerika Serikat: The McGraw-Hill Companies, Inc.

Zhu, Y., Wang, Y., & Huang, Y. 2014. *Failure analysis of a helical compression spring for a heavy vehicle's suspension system*. Case Studies in Engineering Failure Analysis, 2(2), 169-173.

Aeroengineering.com. 16 Februari 2023. *Baja Paduan*. Diakses pada 20 Agustus 2023, dari <https://www.aeroengineering.co.id/2019/08/baja-paduan-variasi-dan-penggunaanya-dalam-dunia-engineering/>

ANALISIS SENTIMEN PENGGUNA *MOBILE BANKING* *LIVIN'* BY MANDIRI MENGGUNAKAN ALGORITMA *SUPPORT VECTOR MACHINE*

Faizal Riza, Bagas Kurniawan

*Program Studi Teknik Informatika, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta,
faizalriza@itbu.ac.id, bagaskurniawan@educato.id*

Abstrak

Analisis sentimen dalam industri finansial menjadi perhatian utama untuk memahami pandangan serta respon pelanggan terhadap produk dan layanan perbankan. Melalui analisis sentimen, tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengekstraksi opini, perasaan, serta tanggapan pengguna terhadap layanan dan fitur yang ditawarkan dengan mengklasifikasikan menjadi sentimen positif dan negatif. Data teks diperoleh dari platform Google Playstore seperti ulasan pengguna, komentar, dan interaksi di platform Livin. Langkah pertama dalam analisis ini adalah pra-pemrosesan teks, termasuk tahapan pembersihan data, tokenisasi, penghapusan stopwords, dan proses normalisasi teks. Setelah tahap pra-pemrosesan, data dipersiapkan untuk melatih model klasifikasi menggunakan algoritma SVM. Penggunaan SVM dalam klasifikasi sentimen memungkinkan identifikasi opini sebagai positif dan negatif. Proses ini mencakup pemilihan parameter SVM yang optimal dan pembentukan model yang mampu mengklasifikasikan sentimen dengan akurasi tinggi. Evaluasi model SVM dilakukan dengan menggunakan metrik seperti akurasi, presisi, recall, dan Area Under Curve (AUC). Fitur smote dan cross validation digunakan untuk memberikan optimalisasi pada model yang sudah dibuat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma SVM dengan jumlah 146 sentimen positif dan 4 sentimen negatif. Nilai akurasi 81,68%, margin error 4,55%, presisi prediksi positif 97,33%, presisi prediksi negatif 73,83%, recall data positif 65,18%, recall data negatif 98,21% dan Area Under Curve (AUC) mendapatkan nilai 0.952 mampu secara efektif mengklasifikasikan sentimen pada data Livin by Mandiri dengan tingkat akurasi yang memuaskan.

Kata Kunci : analisis sentimen, natural language processing, livin by mandiri, support vector machine, data mining.

1. PENDAHULUAN

Pada era digital ini, perkembangan teknologi informasi dan komunikasi semakin pesat. Salah satu aspek yang mengalami perkembangan signifikan adalah layanan perbankan melalui aplikasi mobile banking. Aplikasi mobile banking memungkinkan pengguna untuk melakukan berbagai transaksi perbankan melalui perangkat mobile, seperti ponsel pintar atau tablet. Aplikasi "Livin' by Mandiri" menjadi salah satu aplikasi mobile banking yang banyak digunakan oleh nasabah Bank Mandiri. Pesatnya pertumbuhan transaksi ini salah satunya karena didorong peningkatan jumlah pengguna Livin' by Mandiri. Pengguna Livin' by Mandiri meningkat dari 15 juta users pada 2022 sekarang mendekati 19,5 juta users [1].

Selain kebutuhan transaksi finansial, Livin' juga bisa mendukung investasi masa depan nasabah melalui berbagai fitur seperti tabungan rencana atau saving plan, deposito dan pembelian reksa dana. Tak cuma itu, pemenuhan berbagai kebutuhan nasabah

seperti pembelian tiket pesawat kembali ke Indonesia dan kebutuhan gaya hidup lainnya juga bisa dipenuhi juga melalui fitur Sukha [2].

Hingga Desember 2022, jaringan Bank Mandiri telah tersebar di seluruh Indonesia yang meliputi 4.050 jaringan kantor, yang terdiri dari 2.363 kantor cabang dan 1.687 kantor mikro. Layanan distribusi Bank Mandiri juga dilengkapi dengan 13.068 unit ATM yang terhubung dalam jaringan ATM Link, ATM Bersama, ATM Prima dan Visa/Plus, Electronic Data Capture (EDC) serta jaringan e-banking yang meliputi New Livin' by Mandiri, SMS Banking dan Call Center 14000 [1], [3].

Berdasarkan yang tercatat pada website Google Play pada tanggal 14 Agustus 2023, produk Aplikasi Livin' by Mandiri memiliki rating sebesar 3.7 dari 461.000 ulasan. Hal tersebut menunjukkan bahwa aplikasi tersebut masih dapat melakukan peningkatan kualitas serta inovasi untuk mencapai rating yang lebih tinggi [4].

Google Play memiliki fitur yang berisi ulasan atau komentar dari pengguna aplikasi yang ada di dalam Google Play seperti Livin' by Mandiri. Pada penelitian ini data ulasan yang digunakan hanya data ulasan yang telah ter update pada rentang waktu dari 17 Agustus 2023 hingga 10 Maret 2024. Rentang waktu itu dipilih, dikarenakan pada bulan Agustus dilakukan pembaharuan aplikasi dan pembaharuan kedua dilakukan pada tanggal 13 November 2023. Ulasan dari pengguna aplikasi dapat bersifat positif berupa saran maupun negatif yang berupa keluhan terhadap aplikasi. Ulasan – ulasan tersebut dapat memberikan pengaruh bagi aplikasi Livin' by Mandiri dalam melakukan perbaikan terhadap aplikasi. Namun ulasan – ulasan tersebut perlu dilakukan analisis untuk mengetahui pola dari tanggapan yang diberikan oleh pengguna [3], [4].

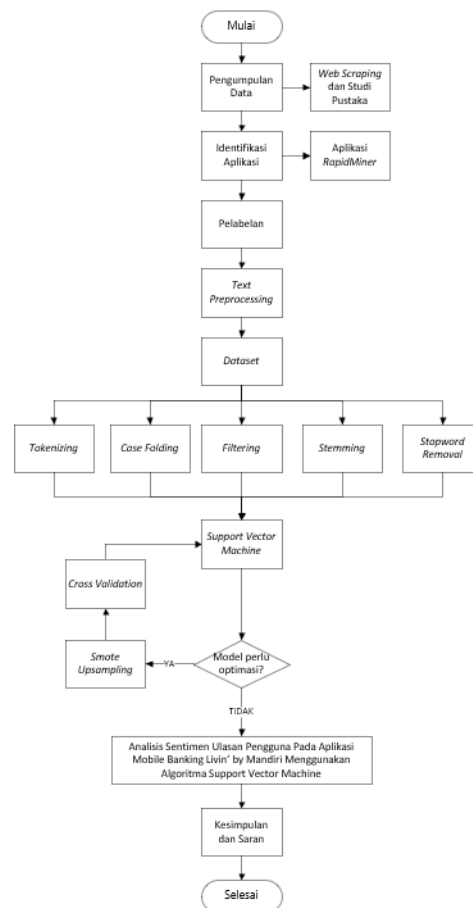
Analisis sentimen akan menghasilkan suatu kumpulan informasi berdasarkan ulasan – ulasan yang telah diberikan oleh pengguna aplikasi Livin' by Mandiri. Informasi yang diekstraksi dari ulasan tersebut akan digunakan sebagai sumber atau acuan dalam melakukan perbaikan terhadap aplikasi tersebut. Selanjutnya persepsi pengguna tersebut perlu diklasifikasikan menjadi kategori ulasan negatif maupun ulasan positif. Proses klasifikasi akan dilakukan dengan menggunakan metode Support Vector Machine (SVM). Support Vector Machine (SVM) adalah sistem pembelajaran yang menggunakan hipotesis fungsi linear dalam ruang berdimensi tinggi dan dilatih dengan algoritma berdasarkan teori optimasi dengan menerapkan learning bias yang berasal dari teori statistik [5].

2. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan data dari Google Playstore berupa ulasan dari pengguna aplikasi Livin' By Mandiri dengan topik pembahasan tentang pengalaman penggunaan aplikasi. Populasi yang ada dalam penelitian ini merupakan semua data ulasan pengguna Livin' by Mandiri yang berasal dari website Google Play dengan total 461.000 ulasan. Sedangkan sampel data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data ulasan mulai dari tanggal 17 Agustus 2023 hingga 10 Maret 2024 dengan teknik web scraping menggunakan Google Colab. Pada model pada proses pelabelan, peneliti

mengkategorikan sentimen positif dan negatif, sedangkan metode klasifikasi yang digunakan adalah support vector machine.

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian eksperimen ini dengan menggunakan metode Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM) terdiri dari enam tahap yaitu Business Understanding, Data Understanding, Data Preparation, Modelling, Evaluation, dan Deployment [6]. Model penelitian ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Penelitian
Sumber : Hasil Olahan Penelitian

a. Pemahaman Proses Bisnis (*Business Understanding*)

Setiap proyek penambangan data dimulai dengan menentukan tujuan proyek, termasuk fase pertama, pemahaman bisnis. Bisnis ini bertujuan untuk memaksimalkan waktu kerja dan efisiensi mesin dengan menggunakan analitik prediktif. Target ini kemudian diubah menjadi data mining dengan mengidentifikasi komponen mesin yang relevan [6].

- b. **Pemahaman Data (*Data Understanding*)**
Tujuan proyek data mining dibentuk berdasarkan pengalaman dan asumsi yang mumpuni. Pada fase Data Understanding, informasi tentang skenario perawatan prediktif disembunyikan untuk mendeteksi kesalahan, konsep yang valid untuk mencari pola frekuensi baru dalam aliran data gerakan sensor [7].
- c. **Penyiapan Data (*Data Preparation*)**
Pada tahap Data Preparation, peneliti mengumpulkan data yang relevan dan menyiapkan data mining yang menggunakan preprocessing, seperti reduksi data, filtering, dan pembuatan fitur yang berkaitan dengan tujuan proyek data mining [7]
- d. **Permodelan (*Modelling*)**
Pada fase Pemodelan data mining, alur kerja dibangun untuk menemukan pengaturan parameter yang diinginkan dan algoritma yang dipilih untuk dieksekusi. Tugas data mining adalah pada data yang telah diproses sebelumnya [8].
- e. **Evaluasi (*Evaluation*)**
Pada fase Evaluasi, menguji model terhadap kumpulan data nyata dalam skenario produksi dan menilai hasil penambangan data berdasarkan tujuan bisnis. Untuk tujuan ini, hasilkan kumpulan data uji mengikuti langkah-langkah yang dikembangkan dalam fase "Persiapan Data" dan "Pemodelan", tidak termasuk langkah pelabelan [9].
- f. **Implementasi (*Deployment*)**
Setelah evaluasi berhasil, gunakan model pelatihan dalam produksi pada fase Penerapan. Penyebarannya membutuhkan pengaturan yang stabil untuk akuisisi data, termasuk infrastruktur pemrosesan data [10].

3. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah tahapan penelitian yang dilakukan:

- a. **Pemahaman Proses Bisnis (*Bussiness Understanding*)**
Pada tahap ini dilakukan pemahaman terhadap objek penelitian dengan cara melakukan web scraping pada aplikasi Google Playstore untuk mendapatkan ulasan pengguna aplikasi Livin' By Mandiri untuk mengungkapkan berbagai

macam pendapat, baik negatif maupun positif, pada ulasan pengguna di wahana Google Playstore. Implementasi pemahaman bisnis membantu menentukan pendekatan analisis sentimen terbaik dan model yang cocok berdasarkan perbandingan hasil algoritma. Algoritma yang digunakan adalah support vector machine.

- b. **Pemahaman Data (*Data Understanding*)**

Tahap *Data Understanding* memiliki tujuan untuk mengumpulkan, mengidentifikasi, dan memahami data yang dimiliki. Data juga harus dapat diverifikasi. Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diambil dari website Google Play menggunakan teknik web scraping dengan aplikasi Google Colab. Data yang diambil pada tanggal 17 Agustus 2023 hingga 10 Maret 2024 berupa teks dengan total data ulasan yang didapatkan dari web scraping dari Google Colab adalah 1000 data ulasan pengguna mobile banking Livin' by Mandiri.

Peneliti melakukan instalasi google play scraper pada Google Colab untuk mendapatkan ulasan data di website Google Play Store. Peneliti melakukan scraping dengan jumlah 1000 data dan mengurutkan berdasarkan ulasan paling relevan dan menampilkan semua rating mulai dari rating 1 hingga rating 5. Penggunaan Google Colab untuk melakukan web scraping ditunjukkan pada Gambar 2.



```
SCRAPING DENGAN JUMLAH TERTENTU
[] #Scrape desired number of reviews
#Mau kode ini jika ingin scrape data dengan jumlah tertentu. Ganti (nilai), ingin scrape sejumlah 1000, maka ganti kode , count = 1000 )
from google_play_scraper import Sort, reviews
result, continuation_token = reviews(
#Mau rating minimal livin di google playstore
'livin', livin',
lang='id', # defaults to 'en'
country='id', # defaults to 'us'
sort=Sort.HIGHEST, # defaults to Sort.HIGHEST you can use Sort.LOWEST to get most reviews
count=1000, # defaults to 100
filter_score_min=None # defaults to None (means all score) Use 1 or 2 or 3 or 4 or 5 to select certain score
)
```

Gambar 1. *Scraping* Ulasan Livin' By Mandiri

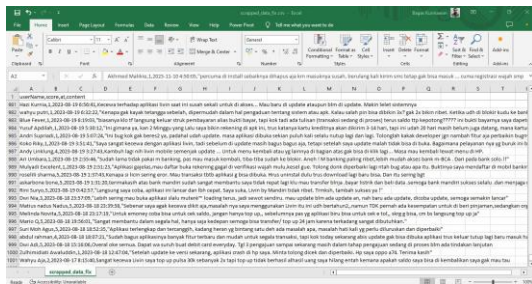
Sumber : Hasil Olahan Penelitian

Untuk mendapatkan dataset yang sesuai maka peneliti melakukan tahap *Bussiness Understanding* dengan langkah sebagai berikut :

1. Menampilkan data *scraping* dengan instruksi `df_livin.head()` kemudian data ulasan yang sudah didapat

dihitung menggunakan instruksi `len(df_livin.index)`.

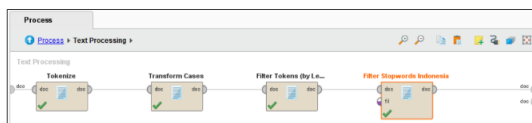
- Menampilkan data `username`, `rating`, `date time` dan `review` menggunakan instruksi `df_livin[['username', 'score', 'at', 'content']].head()`.
- Menampilkan data secara berurutan dengan instruksi `my_df.head()`.
- Menyimpan data `scraping` dengan format file `csv` menggunakan instruksi `my_df.to_csv("scrapped_data.csv", index = false)`. Data `csv` yang telah siap untuk dijadikan dataset analisis sentimen ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 2. Dataset Hasil Proses Scraping
Sumber : Hasil Olahan Penelitian

c. Penyiapan Data (Data Preparation)

Tahap Persiapan Data diperoleh dari scraping data menggunakan Google Colab untuk mendapatkan data ulasan pengguna Livin' By Mandiri pada wahana Google Playstore, kemudian dilakukan pelabelan kategori positif dan negatif. Selanjutnya pembersihan data dilaksanakan untuk mengurangi duplikasi dan redundansi data, lalu transform case, transform remove url, tokenizing, @anotation removal, stopword dan removal seperti pada gambar 4.



Gambar 3. Proses Data Preparation
Sumber : Hasil Olahan Penelitian

1) Transform Case

Operator yang digunakan pada tahapan ini adalah untuk mengubah

huruf kapital yang masih ada pada text akan diubah menjadi huruf kecil semua. Hal ini dilakukan agar ketika dilakukan proses ke dalam model klasifikasi terdapat keseragaman huruf dan tidak terjadi kesalahan dalam proses tokenize.

Tabel 1. Transform Case

Data Sebelum	Data Sesudah
LIVIN sangat membantu terutama bagi nasabah mandiri. aplikasi ini besar sekali manfaat nya untuk mengurangi durasi waktu dan mempercepat kita melakukan transaksi tanpa harus ke ATM	LIVIN sangat membantu terutama bagi nasabah mandiri. aplikasi ini besar sekali manfaat nya untuk mengurangi durasi waktu dan mempercepat kita melakukan transaksi tanpa harus ke ATM

Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

2) Transformation remove url

Transformation Remove URL, dalam proses ini link atau URL yang terkandung pada teks akan dihilangkan. Hal ini bertujuan untuk menjadikan kata atau komentar terseleksi hanya teksnya saja.

Table 2. Transformation remove url

Data Sebelum	Data Sesudah
kenapa setelah saya ganti hp aplikasi tidak bisa dibuka kembali. setiap setelah verifikasi wajah langsung kembali ke menu pendaftaran terus. Kunjungi kami di https://t.co/K9PnzXDWQ	kenapa setelah saya ganti hp aplikasi tidak bisa dibuka kembali. setiap setelah verifikasi wajah langsung kembali ke menu pendaftaran terus. kunjungi kami di

Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

3) Tokenization

Kemudian hasil dari proses Transformation Remove URL dilanjutkan oleh proses Tokenization (Regex) yaitu

semua kata yang ada didalam tiap dokumen dikumpulkan dan dihilangkan tanda baca, angka, simbol, karakter khusus atau apapun yang bukan huruf.

Table 3. *Tokenization* (Regexp)

Data Sebelum	Data Sesudah
kenapa akhir" ini	kenapa akhir ini
mandiri error ya	mandiri error ya
susah banget untuk	susah banget
transaksi yg katanya	untuk transaksi yg
pengaturan jam lah	katanya
atau ulangi lagi dll	pengaturan jam
bener bener	lah atau ulangi
mengganggu ktifitas	lagi dll bener
bertransaksi tolong	bener
dong dibenahi segera	mengganggu
mungkin :(ktifitas
	bertransaksi
	tolong dong
	dibenahi segera
	mungkin

Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

4) @anotation removal

Teks diurai berdasarkan white space. Dalam proses ini, semua anotasi (@) yang terkandung dalam teks dihilangkan dan mengubah seluruh huruf kapital menjadi huruh kecil. Tujuannya adalah karena annotation (@) biasanya merujuk pada yang melakukan komentar.

Table 4. @Anotation removal

Data Sebelum	Data Sesudah
@admin untuk konek	admin untuk
ke shopee pay masih	konek ke shopee
bugs, hanya blank	pay masih bugs,
putih ga muncul	hanya blank putih
apa2. sudah di test	ga muncul apa2.
lewat wifi dan ganti2	sudah di test lewat
sim juga tetap blank	wifi dan ganti2
putih. mohon di	sim juga tetap
perbaiki	blank putih.
	mohon di perbaiki

Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

5) Filter stopword removal

Selanjutnya adalah penggunaan operator *Stopword Removal (by Dictionary)* yang berfungsi untuk menghilangkan kata-kata yang tidak hubungan dengan isi text.

Maka dengan operator *Stopword Removal (by Dictionary)* peneliti dapat mendaftarkan kata yang harusnya dihapus dari text.

Table 5. Stopword removal

Data Before	Data After
virtual akun nya ribet	virtual akun ribet
min pakek living	pakek living coba
coba cek bank swasta	bank swasta warna
warna biru simpel	biru simpel
penguna virtual akun	penguna virtual
nya, tinggal masukan	akun tinggal
kode pembayara	masukan kode
virtual akun tanpa	pembayara virtual
mencari" masukan	akun tanpa
pin ada notifikasi	mencari masukan
pembayaran berhasil	notifikasi
(semudah itu min)	pembayaran
	berhasil
	(semudah)

Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

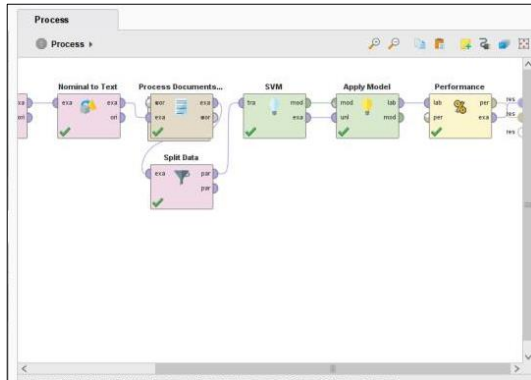
d. Modelling

Merupakan tahap pemilihan teknik mining dengan menentukan algoritma yang akan digunakan. Tool yang digunakan adalah RapidMiner Studio Educational 10.3.00. Hasil pengujian model yang dilakukan adalah mengklasifikasikan dengan algoritma support vector machine untuk mendapatkan nilai akurasi terbaik.

Pengaturan dan penggunaan operator serta parameter dalam frameworks Rapid Miner sangat berpengaruh terhadap akurasi dan model yang terbentuk, Penelitian ini menggunakan SMOTE upsampling untuk menangani ketidakseimbangan kelas dan meningkatkan kinerja model [11].

1. Pengujian model algoritma Support Vector Machine (SVM)

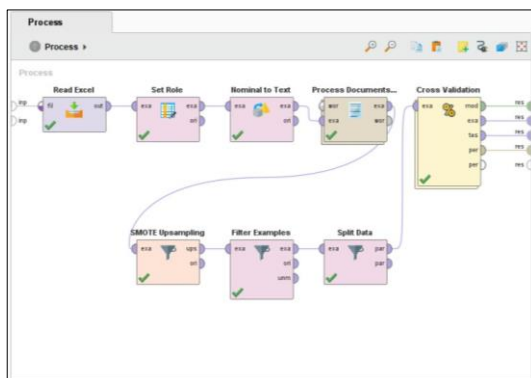
Peneliti membagi dataset menjadi dua bagian yaitu data latih dan data uji dengan rasio test dan train yaitu 20% data uji dan 80% data latih. Pengujian model disajikan pada gambar 4.



Gambar 5. Desain. Model Algoritma SVM
Sumber : Hasil Olahan Penelitian

2. Pengujian model algoritma Support Vector Machine (SVM) dengan SMOTE Upsampling

Penelitian ini menggunakan SMOTE Upsampling di aplikasi RapidMiner untuk menangani ketidakseimbangan kelas dan meningkatkan kinerja model. Penggunaan SMOTE upsampling dapat dilihat pada gambar 5.



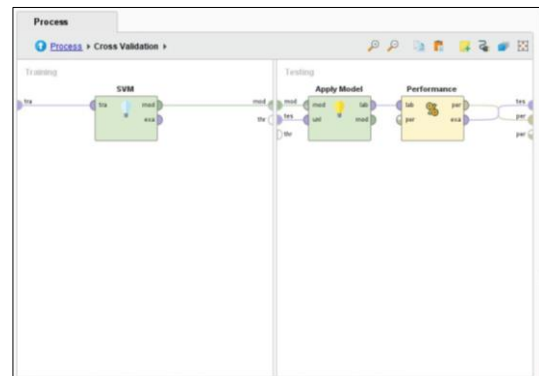
Gambar 5. Desain. Model SVM dengan SMOTE Upsampling
Sumber : Hasil Olahan Penelitian

e. Evaluation

Tahapan evaluasi bertujuan untuk menentukan nilai kegunaan dari model yang telah berhasil dibuat pada langkah sebelumnya. Metode *10-fold cross validation* digunakan pada penelitian ini untuk mengevaluasi kinerja model dengan membagi dataset menjadi subset pelatihan dan pengujian secara berulang [12].

Hasil dari confusion matrix akan menghasilkan nilai accuracy, precision, recall dan Area Under Curve (AUC) yang diambil dari data test. Dalam penelitian ini, cross validation menggunakan $k=10$ untuk

menghasilkan nilai yang maksimal, maka dapat dirangkum hasilnya seperti gambar 6.



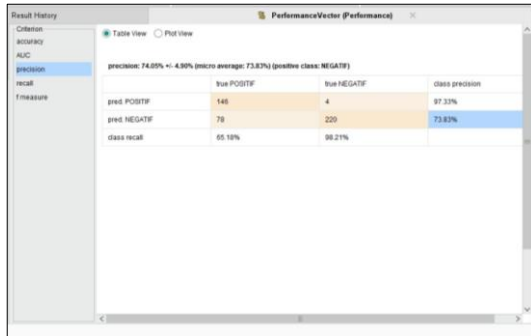
Gambar 6. 10-fold Cross Validation Algoritma SVM
Sumber : Hasil Olahan Penelitian

Nilai akurasi yang didapat dari algoritma Support Vector Machine adalah 81,68% artinya sejumlah 81,68% model ini dapat mengklasifikasikan data dengan benar. Sedangkan margin error atau kesalahan dalam pengambilan sample sejumlah $\pm 4,55\%$. Terdapat 146 sentimen positif dan 4 sentimen negatif.

accuracy: 81.68% \pm 4.55% (micro average: 81.70%)			
	true POSITIF	true NEGATIF	class precision
pred POSITIF	146	4	97.33%
pred NEGATIF	78	220	73.63%
class recall	65.18%	98.21%	

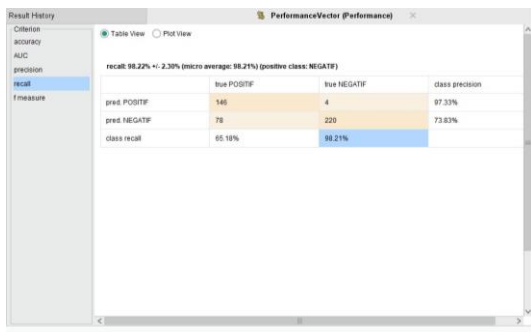
Gambar 7. Accuracy Algoritma Support Vector Machine
Sumber : Hasil Olahan Penelitian

Nilai precision yang didapat dari algoritma Support Vector Machine adalah 74,05% artinya kemampuan evaluasi klasifikasi dapat mengukur ketepatan dari prediksi negatif yang dibuat oleh model sejumlah 74,05%. Sedangkan margin error atau kesalahan dalam pengambilan sample sejumlah $\pm 4,90\%$.



Gambar 8. Precision Algoritma SVM
Sumber : Hasil Olahan Penelitian

Nilai recall yang didapat dari algoritma Support Vector Machine adalah 98,22% artinya kemampuan model untuk mengidentifikasi semua *instance* dari suatu kelas sejumlah 98,22%. Sedangkan margin error atau kesalahan dalam pengambilan sample sejumlah +- 2,30%.



Gambar 9. Recall Algoritma SVM
Sumber : Hasil Olahan Penelitian

Nilai Area Under Curve Algoritma Support Vector Machine mendapatkan hasil 0.952 yang artinya sangat baik karena algoritma Support Vector Machine memiliki kemampuan dalam membedakan antara kelas sentimen positif dan negatif.



Gambar 10. Desain. Model SVM dengan SMOTE Upsampling
Sumber : Hasil Olahan Penelitian

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, hasil penelitian ini mengambil algoritma Support Vector Machine (SVM) dengan tingkat akurasi 81,68%, 146 sentimen positif dan 4 sentimen negatif. Sentimen positif berisi ulasan tentang kemudahan dalam transaksi dan menyediakan fitur lengkap, aplikasi lancar, cepat dan tampilan mudah dipahami. Sedangkan untuk sentimen negatif berisi ulasan tentang pengguna yang mengalami kesulitan dalam masuk ke aplikasi sedangkan jaringan lancar, aplikasi mengalami gangguan sehingga menghambat transaksi pengguna, pengguna mengalami kendala transfer tetapi aplikasi tidak bisa diperbaharui.

f. Limitasi

Pada penelitian ini hanya bertujuan mendapatkan model analisis sentimen yang memiliki performa yang baik, oleh karena itu tidak dilakukan deployment. Untuk penelitian mendatang dapat melakukan implementasi model pada tahap deployment.

4. KESIMPULAN

Dalam penelitian ini setelah dilakukan preprocessing dan dilakukan pengujian model. Berdasarkan hasil pengambilan data menggunakan dataset pengguna aplikasi Livin' by Mandiri pada 17 Agustus 2023 hingga 10 Maret 2024 diketahui jumlah sentimen positif terbanyak yaitu 89 ulasan pada bulan Oktober 2023. Hal tersebut terjadi dikarenakan user experience yang baik dan fitur yang mempermudah pengguna dalam hal transaksi, topup pulsa, tarik tunai dan transfer. Selanjutnya jumlah sentimen negatif terbanyak yaitu 191 ulasan pada bulan September 2023. Hal tersebut terjadi dikarenakan banyak pengguna mengalami kendala untuk login ke aplikasi. Selain itu juga pengguna sering mengalami kegagalan dalam topup namun saldo pada rekening sudah terpotong, sehingga mengakibatkan banyak pengguna yang kecewa.

Berdasarkan hasil klasifikasi algoritma Support Vector Machine (SVM) dengan jumlah 146 sentimen positif dan 4 sentimen negatif. Nilai akurasi 81,68%, margin error 4,55%, presisi prediksi positif 97,33%, presisi prediksi negatif 73,83%, recall data positif 65,18% dan recall data negatif 98,21%.

Berdasarkan hasil *Area Under Curve* (AUC) mendapatkan nilai 0.952 yang artinya sangat baik karena algoritma Support Vector Machine memiliki kemampuan dalam membedakan antara kelas sentimen positif dan negatif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Mandiri, "Profil Perusahaan," Retrieved from Bank Syariah Mandiri http://www.syariahamandiri.co.id/category/infoperusahaan/profilperusahaan/profil_perusahaan-profilperusahaan, 2020.
- [2] K. A. Ayuningtyas, "Pengaruh Kualitas Pelayanan dan Kepercayaan Terhadap Kepuasan Nasabah (Studi Pada Bank Mandiri Cabang Alam Sutera Tangerang)," *J. Manaj.*, vol. 11, no. 1, pp. 63–76, 2021.
- [3] N. Suryani and F. Kusumawati, "The Influence of Service Features and Sales Promotions on Intention to Use Livin'By Mandiri Application," *J. Manag. Energy Bus.*, vol. 2, no. 2, 2022.
- [4] R. N. Pradana and others, "Pengaruh Manfaat, Gaya Hidup Dan Kepercayaan Terhadap Keputusan Penggunaan Aplikasi Livin By Mandiri," *J. Manaj. dan Ekon. Kreat.*, vol. 1, no. 2, pp. 46–60, 2023.
- [5] M. A. Ramadhan and R. Andarsyah, *Klasifikasi Text Spam Menggunakan Metode Support Vector Machine dan Naive Bayes*. Penerbit Buku Pedia, 2022.
- [6] F. Riza, S. Rifai, A. Dirgantara, Sfenrianto, Rasenda, and S. Herdyansyah, "Information Retrieval Technique for Indonesian PDF Document with Modified Stemming Porter Method Using PHP," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1477, no. 3, pp. 1–7, 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1477/3/032016.
- [7] Kusrini and L. Taufiq Emha, *Algoritma Data Mining Yogyakarta*, no. February. Yogyakarta: Andi, 2009.
- [8] I. A. A. Amra and A. Y. A. Maghari, "Students performance prediction using KNN and Naïve Bayesian," 2017, doi: 10.1109/ICITECH.2017.8079967.
- [9] A. T. Zy, "Comparison Algorithm Classification Naive Bayes, Decission Tree and Neural Network for Analysis Sentiment," *J. Pelita Teknol.*, 2017.
- [10] Bustami, "Penerapan Algoritma Naive Bayes," *J. Inform.*, 2014.
- [11] N. Cristianini and J. Shawe-Taylor, *An Introduction to Support Vector Machines and Other Kernel-based Learning Methods*. 2000.
- [12] I. Onantya, ... P. I.-T. I. dan I. K. e, and undefined 2019, "Analisis Sentimen Pada Ulasan Aplikasi BCA Mobile Menggunakan BM25 Dan Improved K-Nearest Neighbor," *J-Ptiik.Ub.Ac.Id*, vol. 3, no. 3, pp. 2575–2580, 2019, Accessed: Jun. 05, 2022. [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/4754>.

KINERJA MESIN 4 TAK 1000 cc DENGAN BAHAN BAKAR PERTALITE MURNI DAN PERTALITE + ETANOL 30%

¹Bantu Hotsan Simanullang, ²Srihanto, ³Permana Andi Paristiawan, ⁴Reinhard Manurung, ⁵Eko Sulistiyo

^{1,2,5}Program Studi Teknik Mesin, FTI, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta,
hotsanitbu@gmail.com*

³Pusat Riset Metalurgi - Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN)

⁴Program Studi Teknik Mesin, FT, Universitas Mpu Tantular

Abstrak

Bahan bakar merupakan unsur penting agar motor bakar dapat bergerak. Salah satu syarat utama bahan bakar yang baik digunakan kendaraan, memiliki indeks oktan yang tepat dan sesuai dengan karakteristik mesin yang digunakan yang berpengaruh terhadap kinerja mesin. Upaya meningkatkan indeks oktan bahan bakar lebih tinggi. Salah satunya adalah dengan menambahkan etanol. Pengujian, kinerja mesin 4 tak 1000 cc berbahan bakar Pertalite murni dan Pertalite + Etanol 30%. Menunjukkan bahwa torsi mesin 4 tak 1000 cc saat menggunakan bahan bakar Pertalite campur etanol 30%, torsi yang dihasilkan lebih tinggi, kendati tidak terlalu signifikan karena selisih keduanya sangat kecil. Kendati demikian torsi yang dihasilkan dengan menggunakan Pertalite campur etanol 30% rata-rata lebih tinggi. Begitu juga daya yang dihasilkan mesin 4 tak 1000 cc bahwa perbedaan daya yang dihasilkan untuk kedua jenis bahan bakar tidak terlalu signifikan. Daya yang dihasilkan rata-rata hampir sama pada setiap putaran operasinya. Namun demikian pada saat putaran 4000 rpm, daya yang dihasilkan saat menggunakan bahan bakar Pertalite murni campur etanol, lebih besar. Sementara konsumsi bahan bakar mesin 4 tak 1000 cc saat menggunakan bahan bakar Pertalite campur etanol 30% lebih rendah, irit walau tidak terlalu signifikan.

Kata Kunci: Kinerja Mesin, Mobil 1000 cc, Pertalite, Etanol

I. PENDAHULUAN

Bahan bakar merupakan unsur penting agar motor bakar dapat bergerak. Dengan memanfaatkan panas hasil dari reaksi pembakaran bahan bakar, kendaraan bisa berjalan. Karena itu, bahan bakar menjadi salah satu faktor penting terhadap kinerja mesin yang dihasilkan (Mulyono, dkk, 2014). Baik itu torsi, daya, putaran dan konsumsi bahan bakar (Maridjo, dkk, 2019).

Salah satu syarat utama bahan bakar yang baik digunakan untuk kendaraan adalah memiliki indeks oktan dan harus sesuai dengan karakteristik mesin yang digunakan yang berpengaruh terhadap kinerja mesin. Nilai oktan bahan bakar yang berbeda berpengaruh terhadap besar torsi, daya dan konsumsi bahan bakar yang dihasilkan (Maridjo, dkk, 2019). Tujuan penggunaan indeks oktan yang tepat pada kendaraan dapat mencegah detonasi atau ketukan (*knocking*) yang dapat merusak mesin. Semakin tinggi

nilai oktan kualitas bahan bakar semakin baik (Fahmiy, dkk, 2022).

Dipasaran ada banyak jenis bahan bakar yang diperdagangkan oleh pemasok resmi bahan bakar di Tanah Air, Pertamina. Diantaranya adalah Pertalite. Pada awal-awal penggunaan pertalite dianggap lebih bersih dibandingkan Premium yang saat itu masih banyak digunakan. Pertalite dengan RON 90 (*Research Octane Number*) dibandingkan Premium dengan RON 88 lebih rendah. Hingga Pertalite resmi menggantikan Premium sebagai bahan bakar dengan kualitas lebih baik terhadap hasil emisi yang dihasilkan. Dalam penelitian yang dilakukan (Ningrat, dkk, 2016) kandungan emisi gas buang Pertalite berkurang pada gas HC, CO₂, CO dan O₂, lebih ramah lingkungan.

Penelitian untuk meningkatkan kualitas bahan bakar dengan penambahan zat aditif pada bahan bakar terus dilakukan dengan upaya untuk dapat meningkatkan indeks oktan

bahan bakar lebih baik, tinggi. Salah satunya adalah dengan menambahkan etanol. Etanol merupakan alkohol murni dengan sifat mudah menguap, mudah terbakar dan tidak berwarna. Dalam penelitian yang dilakukan (Fahmiy, dkk, 2022), penambahan Etanol 1%, 2,5% dan 5% pada bahan bakar Pertalite dapat meningkatkan nilai oktan bahan bakar. Dalam penelitian yang dilakukan (Rifal, dkk, 2018), nilai Oktan Pertalite dengan penambahan Etanol 20%, 40%, dan 60% dengan masing-masing Oktan 90, 97,2 dan 108.

Meningkatnya indeks Oktan dengan penambahan Etonol. Maka pada penelitian ini adalah untuk menguji kinerja mesin 4 tak 1000 cc berbahan bakar Pertalite murni dan membandingkan dengan dengan bahan bakar Pertalite yang dicampur dengan Etanol 30%.

2. BAHAN DAN METODE

2.1. ALAT PENELITIAN

Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan menggunakan alat dan bahan sebagai berikut:

- Dynamometer / Dyno Test** yaitu alat yang digunakan untuk mendapatkan nilai torsi (*Torque*) dan horse power (Hp) yang dihasilkan mesin.
- Tachometer** adalah sebuah alat pengujian yang dirancang untuk mengukur kecepatan rotasi mesin.
- Stopwatch** adalah suatu alat ukur yang digunakan untuk mengukur waktu yang dibutuhkan dalam melakukan kegiatan penelitian.
- Gelas ukur** untuk mengukur persentase campuran bahan bakar pertalite dan bioethanol.

2.2. SPESIFIKASI MESIN UJI

MESIN MOBIL MERK D.A 1000 CC

Tipe Mesin : 1KR,12 valve DOHC

Jumlah : 3 silinder

Silinder

Kapasitas : 1000cc

Mesin

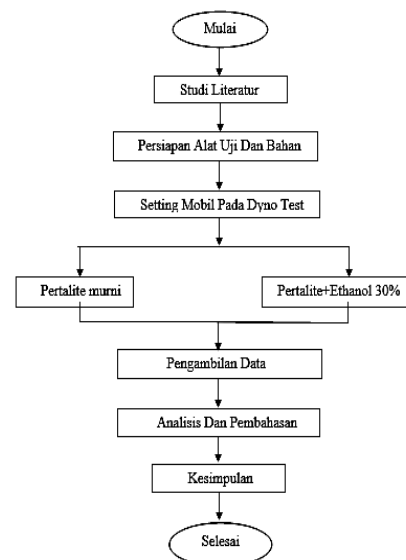
Daya : 64 Hp
Torsi : 86 Nm
Bahan Bakar : Bensin
Transmisi : Manual
Konfigurasi : DOHC (*Double Over Head Camshaft*)
Sistem Bahan bakar : EFI (*Electronic Fuel Injection*)

2.3. BAHAN

- Bahan bakar Pertalite RON 90.
- Etanol sebagai campuran bahan bakar Pertalite, 30% E.

2.2. METODE

2.2.1. Diagram Alir Penelitian



Gambar 1. Diagram Penelitian

Sumber : Olahan Penelitian Mandiri

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Pengujian

Hasil pengujian Mesin Mobil 4 tak 1000 cc pada tabel 1.

Tabel 1 Bahan Bakar Pertalite Murni

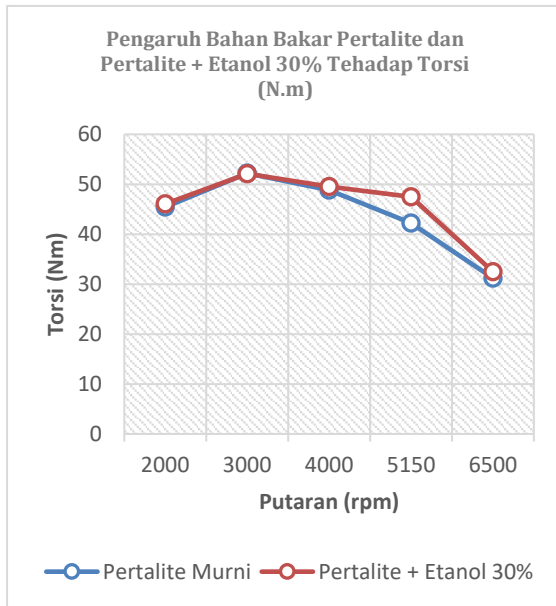
N (Rpm)	T (N.m)	P (Hp)	KBBS (kg/hp.jam)
2000	45,4	13	0,0058
3000	52,2	21,5	0,0035
4000	48,8	27	0,0028
5150	42,0	33,6	0,0022
6500	31,2	29	0,0026

Sumber: Hasil Penelitian

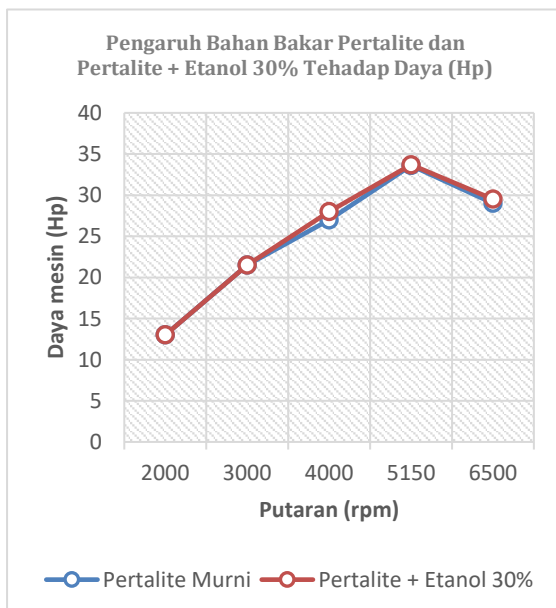
Tabel 2 Bahan Bakar Peralite + Etanol 30%

N (Rpm)	T (N.m)	P (Hp)	KBBS (kg/hp.jam)
2000	46,1	13	0,0058
3000	52,1	21,5	0,0035
4000	49,5	28	0,0027
5150	47,5	33,7	0,0022
6500	32,5	29,5	0,0025

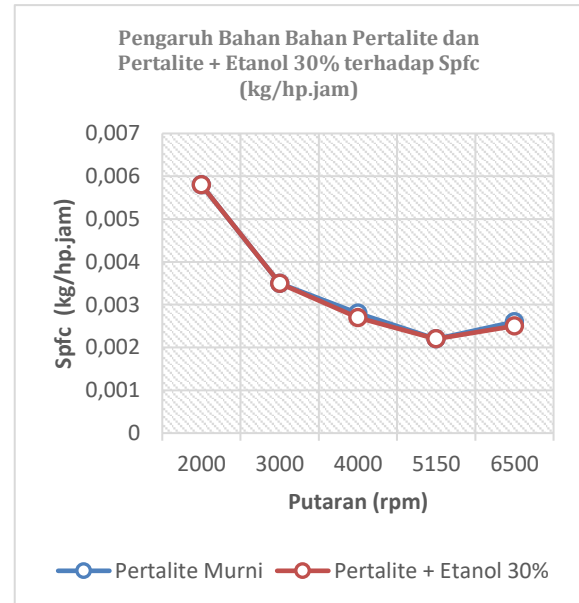
Sumber: Hasil Penelitian



Gambar 1 Grafik Pengaruh Peralite dan Peralite + Etanol 30% Terhadap Torsi Mobil 1000 cc
Sumber: Hasil Penelitian



Gambar 2 Grafik Pengaruh Peralite dan Peralite + Etanol 30% Terhadap Daya Mobil 1000 cc
Sumber: Hasil Penelitian



Gambar 3 Grafik Pengaruh Peralite dan Peralite + Etanol 30% Terhadap Konsumsi Bahan Bakar
Sumber: Hasil Penelitian

3.2. Pembahasan

3.2.1. Hasil Perbandingan Torsi, Daya, dan Konsumsi Bahan Bakar Peralite Murni dan Peralite campur Etanol 30%.

Dari hasil pengujian mesin 4 tak 1000 cc dengan menggunakan bahan bakar Peralite murni dapat dilihat bahwa kinerja mesin yaitu torsi tertinggi 52,2 Nm pada saat putaran 3000 rpm dan terendah dengan torsi 31,2Nm pada putaran 6500 rpm. Sedangkan pada pengujian kinerja mesin dengan bahan bakar Peralite+etanol 30%, torsi tertinggi sebesar 52,1 Nm pada putaran 3000 rpm. Sementara torsi terendah 32,5 Nm didapatkan pada putaran 6500 rpm.

Sementara daya yang dihasilkan mesin dengan bahan bakar Peralite murni 33,6 Hp didapatkan pada saat putaran 5150 rpm. Daya terendah, 13 Hp pada saat putaran 2000 rpm. Dibandingkan dengan kinerja mesin saat menggunakan bahan bakar Peralite + Etanol

30%, menghasilkan daya tertinggi 33,7 Hp pada putaran 5150 rpm. Dan daya terendah, 9,7 Hp pada putaran 2000 rpm.

Dari torsi dan daya yang dihasilkan mesin, dapat dilihat perbandingan konsumsi bahan bakar atau *specific fuel consumption* (Spfc). Pada saat menggunakan bahan bakar Pertalite murni, konsumsi bahan bakar tertinggi 0,0058 kg/Hp.jam pada putaran 2000 rpm dan terendah Penggunaan bahan bakar terendah 0,0022 kg/Hp.jam pada putaran 5150 rpm. Dibandingkan dengan bahan bakar dengan campuran Etanol 30%. Pemakaian bahan bakar tertinggi 0,0058 kg.Hp.jam juga pada putaran yang sama. Dan konsumsi bahan bakar terendah 0,0022 kg/Hp.jam juga pada putaran yang sama.

4. KESIMPULAN

Penggunaan bahan bakar Pertalite murni dan Pertalite campur Etanol 30%. Menunjukkan bahwa torsi mesin 4 tak 1000 cc saat menggunakan bahan bakar Pertalite campur etanol 30%, torsi yang dihasilkan lebih tinggi, kendati tidak terlalu signifikan karena selisih keduanya sangat kecil. Namun demikian torsi yang dihasilkan saat menggunakan Pertalite campur etanol 30% rata-rata lebih tinggi. Pada putaran 2000 rpm dengan torsi sebesar 46,1 Nm. Putaran 4000 rpm dengan torsi 48,5 Nm. Putaran 5150 rpm dengan torsi 47,5 Nm. Dan pada putaran 6500 rpm dengan torsi 32,5 Nm.

Sedangkan penggunaan bahan bakar Pertalite murni dan Pertalite campur Etanol 30%. Menunjukkan bahwa daya mesin 4 tak 1000 cc bahwa perbedaan daya yang dihasilkan untuk kedua jenis bahan bakar tidak terlalu signifikan. Daya yang dihasilkan rata-rata hampir sama pada setiap putaran operasinya. Namun demikian pada saat putaran 4000 rpm, daya yang dihasilkan saat menggunakan bahan bakar Pertalite murni campur etanol sedikit lebih tinggi.

Penggunaan bahan bakar Pertalite murni dan Pertalite campur Etanol 30%. Menunjukkan bahwa konsumsi bahan bakar mesin 4 tak 1000 cc saat menggunakan bahan bakar Pertalite campur etanol 30% lebih rendah, irit. Walau tidak terlalu signifikan,

0,0027 kg/Hp.jam pada putaran 4000 rpm dan 0,0025 kg/Hp.jam pada putaran 6500 rpm.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Mulyono, S., Gunawan, G., & Maryanti, B. (2014). Pengaruh penggunaan dan perhitungan efisiensi bahan bakar premium dan pertamax terhadap unjuk kerja motor bakar bensin. *JTT (Jurnal Teknologi Terpadu)*, 2(1).
- Maridjo, I. Y., & Angga, R. (2019). Pengaruh pemakaian bahan bakar premium, pertalite dan pertamax terhadap kinerja motor 4 tak. *Jurnal Teknik Energi*, 9(1), 73-78.
- Ningrat, A. A. W. K., Kusuma, I. G. B. W., & Adnyana, I. W. B. (2016). Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Pertalite Terhadap Akselerasi Dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Bertransmisi Otomatis. *Jurnal Mettek*, 2(1), 59-67.
- Fahmiy, M. I., & Wardana, I. N. G. (2022, December). PERMODELAN ETANOL SEBAGAI RON BOOSTER UNTUK CAMPURAN BAHAN BAKAR PERTALITE. In *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri (SNTI)* (Vol. 9, No. 1, pp. 272-277).
- Rifal, M., & Rauf, W. (2018). Analisis Penggunaan Bahan Bakar Etanol-Pertalite Pada Motor Honda Scoopy 110 cc. *Gorontalo Journal of Infrastructure and Science Engineering*, 1(1), 55-64.
- Paristiawan, P. A., & Simanullang, B. H. (2021, February). Effect of performance generator set 1.5 PK 4 stroke with variations in load and type of spark plugs. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 1034, No. 1, p. 012052). IOP Publishing.

PERENCANAAN STRATEGI DAN IMPLEMENTASI UMKM GO-DIGITAL STUDI KASUS UMKM ESKIME INDONESIA

Sayyid Jamal Al Din

Prodi Sistem Informasi, FTI, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta,
sayyid@itbu.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui strategi go digital yang perlu diterapkan pada UMKM Eskime Indonesia untuk peningkatan daya saing UMKM baik dari faktor internalnya maupun faktor eksternalnya. Daya saing usaha mikro dapat diwujudkan dengan penggunaan teknologi informasi untuk meningkatkan transformasi bisnis, ketepatan dan efisiensi pertukaran informasi, selain itu penggunaan teknologi informasi juga dapat memperlus jaringan pemasaran. Metode yang digunakan untuk perencanaan dan strategi UMKM go digital menggunakan SWOT dan requirement planning sedangkan metode pengembangan sistem menggunakan metode rapid application development. Perencanaan dan strategi go digital UMKM Eskimo ini memerlukan dua metode pengumpulan data yaitu analisis SWOT dan requirement planning untuk mengetahui go digital yang harus di implementasikan. Sedangkan untuk mendukung perencanaan strategi dan implementasi UMKM Go-Digital dari faktor internal yaitu menggunakan analisis SWOT dan sistem penjualan berbasis web sedangkan untuk mendukung faktor eksternalnya diperlukan pengimplementasian strategi digital marketing.

Kata Kunci : *UMKM, Go Digital, SWOT, RAD, Aplikasi, Internal, Eksternal.*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam proses pembangunan perekonomian nasional, meningkatkan daya saing bagi pelaku usaha mikro kecil menengah adalah salah satu faktor yang perlu diperhitungkan. Hal tersebut berkaitan dengan peran UMKM untuk pertumbuhan ekonomi nasional. Dengan adanya strategi peningkatan daya saing bagi UMKM maka sektor pembangunan perekonomian nasional akan semakin besar, salah satu faktor yang berperan penting untuk meningkatkan daya saing adalah dengan mengadopsi teknologi informasi (Agustian, 2014). Pemerintah Indonesia juga memberikan perhatian serta dukungan penuh dari berbagai aspek sebagaimana yang tercantum pada Undang-Undang Nomor 20 tahun 2008 tentang Usaha Mikro Kecil dan Menengah.

Era digital saat ini memang tidak mungkin untuk dihindari. Yuswohadi selaku pakar pemasaran menjelaskan jika UMKM ingin bertahan, maka pelaku UMKM harus mampu memaksimalkan manfaat dari perkembangan digital (Maulana, 2017). Dengan perkembangan teknologi yang begitu pesat, dunia digital dan internet tentu juga berimbas kearah dunia pemasaran. Tren

pemasaran di dunia saat ini banyak yang telah beralih dari yang semula konvensional (*offline*) menjadi digital (*online*).

Selama pandemi covid-19 UMKM perlu peka yang lebih besar akan potensi produk yang dihasilkan, hal ini berdampak pada peningkatan daya saing produk tersebut. Salah satu keuntungan bagi produk yang mencerminkan ciri khas kedaerahan menjadi satu nilai tambah bagi UMKM tersebut dibandingkan UMKM yang belum memiliki ciri khas, sehingga dapat menjadi faktor daya saing bagi UMKM.

Dengan demikian semakin banyaknya usaha mikro yang terlibat dalam ekonomi digital melalui broadband, e-commerce, social media, mobile platforms dan online partnership. Usaha mikro dapat bertumbuh cepat dari segi pendapatan dan penyediaan lapangan kerja serta menjadi lebih inovatif dan lebih kompetitif untuk menghadapi persaingan di era teknologi dan digitalisasi.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini, sebagai berikut:

1. Mengetahui strategi *go digital* yang tepat dan perlu diterapkan oleh UMKM

- Eskimo Indonesia untuk peningkatan daya saing UMKM.
2. Mengetahui strategi *marketing online* yang tepat untuk UMKM Eskimo Indonesia.
 3. Membuat perencanaan untuk pengimplementasian dari strategi *go digital* dan strategi *marketing online* yang perlu dilakukan.

2. METODOLOGI

2.1 Pemanfaatan Digital Marketing oleh Pelaku UMKM

Menurut Stelzner dikutip dari Purwana (2017), media sosial berpotensi untuk membantu pelaku UMKM dalam memasarkan produknya. Aplikasi media sosial tersedia mulai dari pesan instan hingga situs jejaring sosial yang menawarkan pengguna untuk berinteraksi, berhubungan, dan berkomunikasi satu sama lain. Aplikasi-aplikasi ini bermaksud untuk menginisiasi dan mengedarkan informasi online tentang pengalaman pengguna dalam mengonsumsi produk atau merek, dengan tujuan utama meraih *engage* atau mengikutsertakan masyarakat. Dalam konteks bisnis, *people engagement* dapat mengarah kepada penciptaan profit.

2.2 Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM)

Dalam perekonomian Indonesia UMKM merupakan kelompok usaha yang memiliki jumlah paling besar dan terbukti tahan terhadap berbagai macam guncangan krisis ekonomi. Kriteria usaha yang termasuk dalam UMKM telah diatur dalam payung hukum.

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2008 tentang Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) bahwa sesuai dengan amanat Ketetapan Majelis Permusyawaratan Rakyat Republik Indonesia Nomor XVI/MPR-RI/1998 tentang politik ekonomi dalam rangka demokrasi ekonomi, UMKM perlu diberdayakan sebagai bagian integral ekonomi rakyat yang mempunyai kedudukan, peran dan potensi strategis untuk mewujudkan struktur perekonomian nasional yang makin seimbang, berkembang dan berkeadilan (Bank Indonesia, 2021).

2.3 Analisis SWOT

Dalam penelitian ini perangkat analisis data yang digunakan adalah dengan menggunakan analisis SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, dan Threats*), terutama untuk mengetahui strategi meningkatkan UMKM. Analisis SWOT ini digunakan untuk menentukan posisi perusahaan guna mengetahui posisi UMKM. Jika sudah diketahui posisinya, maka akan dapat ditentukan strategi pemasaran apa yang dapat dilakukan oleh organisasi.

SWOT adalah singkatan dari kekuatan, (*Strengths*) dan kelemahan (*Weaknesses*) internal perusahaan atau organisasi, serta peluang (*Oppurtunity*) dan ancaman (*Treaths*) dalam lingkungan yang dihadapi perusahaan (Pearce, 2013). Analisis SWOT merupakan cara sistematis untuk mengidentifikasi faktor-faktor ini dan strategi yang menggambarkan kecocokan paling baik diantara objek yang diteliti.

2.4 Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Penulis memilih penelitian dengan menggunakan metode pengembangan perangkat lunak dengan RAD (*Rapid Application Development*) sebagai metode metode pengembangan perangkat lunak yang penulis pakai. Beberapa alasan mengapa digunakan metode *Rapid Application Development* (RAD), sebagai berikut:

1. Aplikasi yang dikembangkan ini merupakan aplikasi yang sederhana dan tidak memerlukan waktu yang lama dalam pengembangannya. Metode RAD mendukung untuk merancang aplikasi dalam jangka waktu yang pendek.
2. Aplikasi ini dalam implementasinya menggunakan metode RAD yang pada prinsipnya metode RAD dapat digunakan jika memenuhi syarat dipahami dengan baik dan tidak ada perubahan sistem yang besar.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Metode Pengumpulan Data'
 - a. Observasi, tahapan dimana penulis melakukan pengamatan langsung ke UMKM Eskimo sehingga diperoleh data yang berhubungan dengan masalah yang akan dibahas.
 - b. Wawancara, penulis memilih melakukan wawancara untuk mengumpulkan data yang diperlukan terhadap sumber-sumber (*keyperson*) terkait UMKM Eskimo dengan pemilik eskimo yaitu Bapak Pras.
 - c. Studi Pustaka, mengumpulkan data dengan mencari referensi serta literatur dan melakukan analisis pada jurnal-jurnal penelitian sejenis yang ada sebelumnya untuk sebagai bahan acuan dalam penyelesaian penelitian ini.
2. Metode Perencanaan Strategi dan Implementasi UMKM Go Digital

- a. Faktor Internal
Analisis SWOT (*Strength, Weakness, Oppurtunity dan Treaths*)

Analisis SWOT adalah cara atau metode untuk mengidentifikasi faktor-faktor maupun strategi yang menggambarkan kecocokan paling baik diantara objek yang akan diteliti. Analisis ini berdasar pada asumsi suatu strategi yang efektif akan memaksimalkan kekuatan (*Strength*) dan peluang (*Oppurtunity*) dan meminimalkan kelemahan (*Weakness*) dan ancaman (*Treaths*). Apabila diterapkan dengan akurat, asumsi ini bisa mempunyai dampak yang sangat besar atas suatu rancangan strategi yang berhasil (Kumalasari, 2016).

Pengembangan Sistem Dengan *Rapid Application Development*

Setelah melakukan analisis SWOT pada pada lingkungan UMKM, untuk mendukung kegiatan manajemen internal dalam menjalankan lini bisnisnya diperlukan implementasi sistem penjualan yang di dukung dengan metode

pengembangan sistem yaitu *Rapid Application Development*

3. Faktor Eksternal
Digital Marketing

Digital marketing adalah kegiatan pemasaran termasuk *branding* (pengenalan merek) yang menggunakan berbagai media berbasis *web seperti blog, website, e-mail, adwords, online partnership* ataupun jejaring sosial dan tentu saja digital marketing bukan hanya berbicara tentang *internet marketing* tapi lebih dari itu (Santoso, 2020).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.2 Faktor Internal

Analisis SWOT yang didapatkan berdasarkan hasil wawancara dengan pemilik UMKM Eskimo yaitu Bapak Pras, didapatkan hasil sebagai berikut:

1. Keunggulan usaha, UMKM Eskimo memiliki banyak keunggulan untuk menjalankan usahanya, terutama dari sektor operasional dan pembentukannya.
 - a. Mempekerjakan ibu rumah tangga sekitar untuk bekerja.
 - b. Mempekerjakan pengangguran dengan pendidikan rendah.
 - c. Memproses bahan baku lokal ke bahan jadi yang memiliki nilai jual tinggi.
 - d. Dapat bermitra dengan suplier lokal yang tetap dan berkelanjutan.
2. Dampak usaha, UMKM Eskimo memberikan kontribusi diberbagai sektor.
 - a. Sektor ekonomi, dapat meningkatkan pendapatan masyarakat miskin kota dan suplier lokal.
 - b. Sektor sosial, dapat mengurangi pengangguran untuk mengatasi timbulnya kemiskinan dan masalah-masalah sosial lainnya.
 - c. Sektor lingkungan, dari usaha UMKM Eskimo sudah menggunakan kemasan produk foil zipper almunium yang ramah lingkungan sehingga tidak mengakibatkan kerusakan lingkungan.
 - d. Sektor kesehatan, produk minuman Eskimo tidak mengandung pengawet yang terbukti dengan adanya

- sertifikasi dari DINKES, BPOM dan MUI sehingga aman dikonsumsi.
3. Strategi pemasaran, strategi yang tepat dan terbaik diterapkan, bisa dilihat dari faktor bauran pemasaran. Bauran pemasaran dikategorikan menjadi empat variabel yaitu produk, harga, tempat dan promosi.
 - a. Strategi produk, Saat ini UMKM Eskimo memiliki 42 produk minuman dan topping-nya yang terdiri atas 7 kategori produk. Semua produk minuman instan ini diolah menggunakan bahan pilihan serta tidak menggunakan pengawet jadi aman untuk dikonsumsi.
 - b. Strategi harga, produk Eskimo dipasarkan dalam bentuk gelas plastik dengan sedotan yang siap di minum, produk ini dijual dengan harga yang cukup terjangkau mulai dari Rp. 10.000,- hingga Rp. 16.500,-.
 - c. Strategi tempat, UMKM Eskimo dalam menjual produk minumannya terdiri dari beberapa cabang yang semua cabangnya terletak di tempat strategis (pinggir jalan).
 - d. Strategi promosi, saat ini UMKM Eskimo telah melakukan promosi di berbagai media mulai dari cara offline (di toko) maupun online (sosial media) yang dapat diakses oleh masyarakat walaupun belum optimal.
 4. Sistem penjualan, UMKM Eskimo saat ini belum memiliki sistem penjualan yang menunjang untuk memenuhi pembelian offline sedangkan untuk memenuhi pembelian online UMKM Eskimo hanya mengandalkan point of sales pada masing-masing aplikasi online partnership saja seperti Go-Food dan Grab Food.

3.1. Faktor Eksternal

Berdasarkan hasil wawancara, untuk faktor eksternal dijelaskan sebagai berikut:

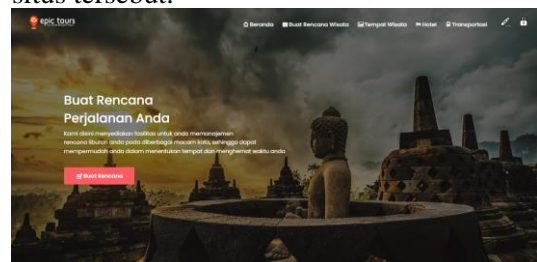
1. *Digital Marketing*, pemilik UMKM Eskimo hanya mengerti *digital marketing* yaitu dengan memasarkan dan memberikan promosi lewat sosial media yaitu Instagram dan *online partnership*.

2. *Website*, UMKM Eskimo saat ini belum memiliki website yang mendukung untuk memperkenalkan produknya.
3. *Online Partnership*, saat ini UMKM Eskimo juga menjual produk minumannya lewat *online partnership* seperti Go-Food dan Grab Food.
4. *Social Media Marketing*, UMKM Eskimo saat ini hanya mengandalkan kegiatan marketingnya lewat sosial media seperti Instagram walaupun memiliki Facebook dan Whatsapp namun kedua layanan tersebut belum terlalu digunakan untuk media *marketing*.

3.2. Pembahasan Strategi UMKM Go Digital

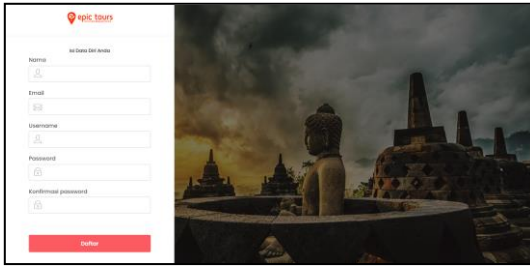
Penulis akan mengembangkan strategi UMKM Go Digital pada UMKM Eskimo berdasarkan faktor internal dan faktor eksternal yang perlu diperbaiki, adapun penjelasannya sebagai berikut:

1. Faktor Internal (Aplikasi Penjualan), perancangan menu pada aplikasi penjualan berbasis web yang telah dirancang oleh penulis, digambarkan menggunakan skema navigasi sebagai berikut:
2. sss
Halaman beranda adalah tampilan yang muncul pertama saat mengakses website dan ada berbagai petunjuk di halaman beranda tersebut sehingga user dapat memahami dan melakukan langkah yang harus dilakukan dalam menggunakan situs tersebut.



Gambar 4. Halaman Beranda
Sumber: Hasil Penelitian

3. Halaman Daftar
Halaman daftar ini adalah untuk melakukan pendaftaran sebelum melakukan *login*.

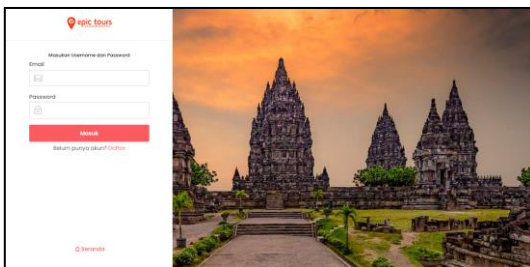


Gambar 5. Halaman Daftar

Sumber: Hasil Penelitian

4. Halaman Login

Halaman login ini adalah untuk masuk ke halaman selanjutnya dan membuat rencana perjalanan.

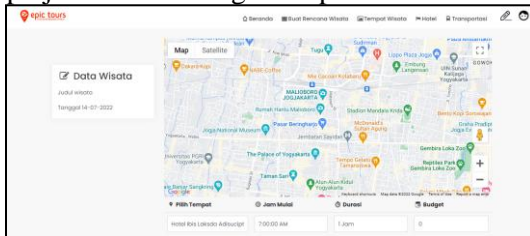


Gambar 6. Halaman Login

Sumber: Hasil Penelitian

5. Halaman Buat Rencana

Halaman buat rencana adalah untuk melakukan kegiatan berwisata yang ingin direncanakan dalam melakukan perjalanan di berbagai tempat.

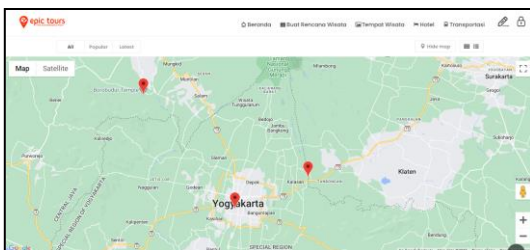


Gambar 6. Halaman Buat Rencana

Sumber: Hasil Penelitian

6. Halaman Lihat Peta

Halaman lihat peta adalah untuk melihat rute perjalanan ke arah tempat tujuan dengan detail pada google maps.

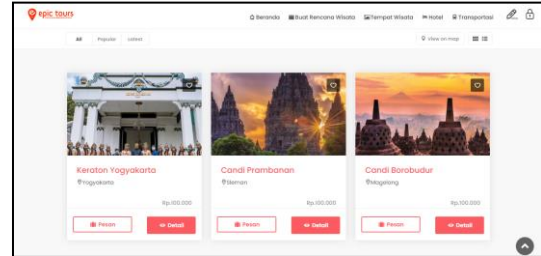


Gambar 7. Halaman Lihat Peta

Sumber: Hasil Penelitian

7. Halaman Buat Wisata

Halaman buat wisata ini adalah untuk melihat daftar wisata yang ada di suatu kota, contoh dalam hal ini adalah Yogyakarta.

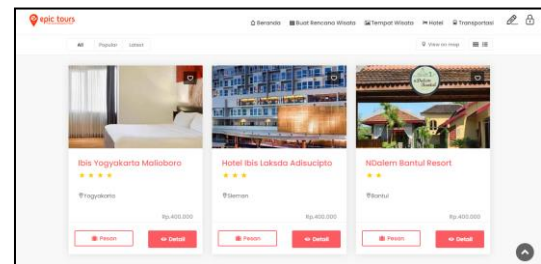


Gambar 8. Halaman Buat Wisata

Sumber: Hasil Penelitian

8. Halaman Hotel

Halaman hotel ini adalah untuk mengetahui informasi tentang hotel yang ada pada kota yang dipilih dalam hal ini kota Yogyakarta dan untuk membantu user dalam menemukan tempat penginapan untuk suatu keperluan.

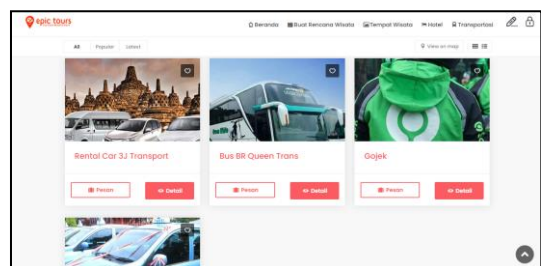


Gambar 9. Halaman Hotel

Sumber: Hasil Penelitian

9. Halaman Transportasi

Halaman Transportasi adalah informasi tentang kendaraan umum yang ada di kota yang dipilih, dalam hal ini Yogyakarta untuk membantu user dalam melakukan perjalanan.

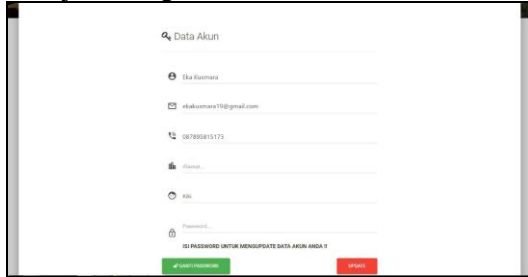


Gambar 10. Halaman Transportasi

Sumber: Hasil Penelitian

10. Halaman Akun

Halaman akun ini adalah saat sudah *login* akan muncul halaman akun dan di halaman tersebut dapat mengubah data *user* jika diinginkan.

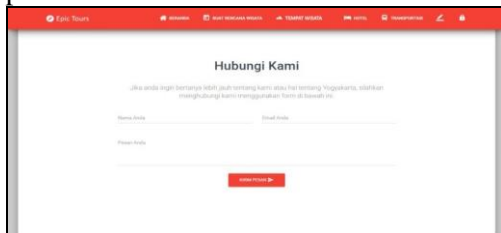


Gambar 11. Halaman Akun

Sumber: Hasil Penelitian

11. Tentang Kami

Halaman tentang kami merupakan halaman yang memperkenalkan *website* epic tours kepada masyarakat yang ada pada halaman beranda ini.



Gambar 12. Halaman Hubungi Kami

Sumber: Hasil Penelitian

4.1 *Evaluation* (Pengujian Sistem)

Sistem telah diuji dan diperoleh hasil dari 30 responden terhadap *website* perencanaan perjalanan *tour and travel* epic tours dalam memenuhi standar. Angket yang disebarakan telah terisi dalam rentang waktu 2 hari.

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini memiliki uji kelayakan dengan modus (hasil paling tinggi) setiap pertanyaan dari responden yaitu setuju dalam membuat rencana secara mandiri atau sendiri dengan detail dari memilih waktu, jarak dan menyesuaikan budget dan responden setuju dalam penyesuaian tampilan user interface terhadap situs perencanaan berlibur sebagian besar menarik karena sudah sesuai dengan kelayakan yang telah di uji.

Kesimpulan

Dari berdasarkan hasil analisa bahwa *user* membutuhkan rencana dalam berlibur dengan berbagai jenis wisata, penginapan hotel dan transportasi yang ada di Yogyakarta atau kota lainnya serta informasi detail seperti *budget* yang dibutuhkan *user*.

Adapun sistem ini dapat membantu proses pembuatan rencana secara *detail* dengan mandiri atau sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

Agustian, A. 2014. Analisis faktor-faktor yang memengaruhi produksi pada usaha tani jagung di Kabupaten Garut, Provinsi Jawa Barat. Panel Petani Nasional: Mobilisasi Sumber Daya Dan Penguatan Kelembagaan Pertanian, 2007, 191– 205.

Maulana, Y. (2017). Yuswohady: UKM Harus Manfaatkan Perkembangan Digital. 6 February.

Fitra Arie Budiawan. 2019. Desain Interaksi Aplikasi Platform Traveller Menggunakan Pendekatan Design Thinking. Universitas Islam Indonesia.

Purwana, D., Rahmi, R., & Aditya, S. (2017). Pemanfaatan Digital Marketing Bagi Usaha Mikro, Kecil, Dan Menengah (UMKM) Di Kelurahan Malaka Sari, Duren Sawit. Jurnal Pemberdayaan Masyarakat Madani (JPMM), 1(1), 1–17.

Kumalasari, N. A., 2016. Perencanaan Strategi Promosi Melalui Analisis SWOT Pada Bisnis Delicy. Jurnal Manajemen dan Start-Up Bisnis, 1(2).

H. Nurmi. 2015. Membangun Website Sistem Informasi Dinas Pariwisata. J. Edik Inform., vol. 1, no. 2, pp. 1–6.

Santoso, R. (2020). Review of Digital Marketing & Business Sustainability of E-Commerce During Pandemic Covid-19 In Indonesia. Jurnal Ilmu Ekonomi Terapan, 5(2), 36–48.

PENDEKATAN DESAIN PADA KONSEP *MAIN STREET* DI KAWASAN PUSAKA NIAGA INDONESIA

Studi Kasus: Jalan Ngasem, Jeron Beteng, Yogyakarta

Aristia Kusuma

Program Studi Teknik Arsitektur, FTSP, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta

aristiakusuma11@gmail.com

Abstrak

Dilatarbelakangi oleh sebuah “Pilot Program” berskala nasional di negara Amerika yang dinamakan “Main Street Program”, sebuah program pengembangan ekonomi dalam konteks pelestarian pusaka yang diprakarsai oleh *Heritage Strategies International*, yang telah melibatkan 5 kota dalam setiap 6 negara bagian Amerika (1981-1985), dimana saat ini, keberhasilannya telah mencapai 2500 komunitas “Main Street” pada negara-negara di dunia. Program “Main Street” dijalankan melalui 4 (empat) pendekatan, yaitu: organisasi, promosi, desain dan vitalitas ekonomi; yang keempatnya perlu dilakukan secara komprehensif dan digali dari karakter masing-masing kawasan. Desain sebagai salah satu pendekatan, menjadi perhatian khusus bagi para pelaku pelestari khususnya para arsitek yang menggeluti bidang pelestarian. Jalan Ngasem, Jeron Beteng, Yogyakarta, merupakan salah satu contoh kawasan pusaka niaga di Indonesia dengan nilai lokal dan tradisi yang masih kental dan terasa hingga saat ini. Kehadiran kawasan ini telah ada, tumbuh dan berkembang secara alami sejak jaman dahulu. Jalan Ngasem masuk dalam delineasi kawasan *The Cosmological Axis of Yogyakarta and Its Historic Landmarks*, yang telah ditetapkan menjadi warisan dunia sejak September 2023. Kawasan pusaka niaga Jalan Ngasem akan dijadikan studi kasus dalam penerapan konsep *Main Street*. Dalam tulisan ini, akan diangkat khususnya pada pendekatan desain, dengan berbagai masalah, tantangan, potensi serta strategi apa yang tepat untuk kawasan tersebut, agar nilai sejarah dan aktifitasnya tetap terjaga serta dapat meningkatkan nilai ekonomi kawasan terutama bagi kesejahteraan masyarakat setempat.

Kata kunci: desain, *main street*, kawasan pusaka niaga Indonesia.

1. PENDAHULUAN

Ada beberapa pertanyaan penting untuk menjelaskan *Main Street* lebih jauh, diantaranya: apa itu *Main Street*, bagaimana cara bekerjanya, apakah sama dengan pelestarian pusaka, apakah merupakan penemuan dari beberapa studi eksisting, apakah bisa diimplementasikan pada kawasan lain, apa alasan nyata bahwa program ini dapat berfungsi dengan baik, dan apakah dapat diimplementasikan untuk kawasan-kawasan pusaka berbasis niaga yang ada di Indonesia?

Main Street merupakan sebuah program di Amerika yang diprakarsai oleh *Heritage Strategies International* pada kawasan-kawasan pusaka berbasis kegiatan komersial, yang bertujuan untuk meningkatkan nilai ekonomi kawasan pelestarian. Kawasan pelestarian yang dimaksud dalam program *Main Street* ini adalah kawasan yang telah diakui sebagai Warisan Budaya.

Program *Main Street* telah dilakukan pada kawasan-kawasan sub-urban, kawasan *shopping mall*, kawasan pengembangan jalan bebas hambatan, dengan pendekatan komersial.

Pada tahun 1977-1980, sebuah eksperimen pendekatan *Main Street* diimplementasikan pada 3 kota kecil di barat Amerika yaitu: Galesburg-Illinois, Hot Springs-South Dakota dan Madison-Indiana.



Gambar 1. Kota Kecil Galesburg-Illinois (kiri atas), Hot Springs-South Dakota (kanan atas) dan Madison-Indiana (bawah)

(Sumber: *Heritage Strategies International*, “Indonesia Meets Main Street Masterclass”, 2023)

Kesuksesan program *Main Street* di Amerika menghantarkan program ini menjadi program nasional di tahun 1981-1985. Hingga saat ini, sudah terdapat 2500 komunitas *Main Street* pada negara-negara di dunia.



Gambar 2. Contoh Komunitas Program *Main Street* (Sumber: *Heritage Strategies International*, “Indonesia Meets Main Street Masterclass”, 2023)

Dalam program *Main Street* terdapat 4 (empat) kekuatan nilai yang melatarbelakangi 4 (empat) pendekatan pada teori *Main Street*, yaitu: nilai sosial, nilai ekonomi, nilai politik dan nilai fisik. 4 (empat) nilai ini merupakan elemen dari pembangunan berkelanjutan. 4 (empat) nilai ini kemudian diadopsi menjadi 4 (empat) pendekatan, yang merupakan cara bekerja yang digunakan dalam program *Main Street*, yaitu: nilai sosial untuk pendekatan promosi, nilai ekonomi untuk pendekatan vitalitas ekonomi, nilai politik untuk pendekatan organisasi dan nilai fisik untuk pendekatan desain (*DOPE: Design-Organization-Promotion-Economic Vitality*).

Pada pendekatan ‘organisasi’, kawasan *Main Street* akan memfokuskan pada pentingnya pembentukan dewan direksi, manajer program, pendanaan, komunikasi, manajemen dan sukarelawan untuk menjalankan program ini. Pada pendekatan ‘promosi’, akan mengedepankan perihal periklanan, materi promosi, acara-acara khusus, festival dan promosi ritel untuk mendukung program ini.

Pada pendekatan ‘design’, pendekatan yang dilakukan adalah soal pemahaman dan pendidikan pelestarian pusaka, bantuan arsitektur, ruang publik dan

reviu desain. Sedangkan pada pendekatan ‘vitalitas ekonomi’ kawasan *Main Street* akan menggunakan survei pelanggan, retensi dan rekrutmen bisnis, bantuan teknis dan insentif untuk meningkatkan nilai ekonomi kawasan.

Dalam 42 tahun terakhir, berdasarkan hasil evaluasi, komunitas *Main Street* ini telah melakukan pencapaian investasi dalam perbaikan fisik dalam jumlah yang cukup besar, berhasil mendatangkan jaringan bisnis baru, jaringan pekerjaan baru, serta telah berhasil menghadirkan proyek rehabilitasi dan konstruksi bangunan pada kawasan-kawasan *Main Street*.

Dalam pendekatan *Main Street*, soal otentisitas kawasan pusaka, keraguan akan konsep *adaptive reuse*, tidak menjadi pembahasan utama atau menjadi perdebatan yang sering dipersoalkan pada kawasan-kawasan pelestarian.

Fokus utama pendekatan *Main Street* adalah lebih kepada: penetapan standar-standar untuk konservasi, bagaimana menarik investasi untuk kawasan, memulihkan peraturan dan kebijakan kawasan serta membentuk kelompok komunitas dalam melakukan upaya bersama bagi pelestarian pusaka.

Pendekatan *Main Street* merujuk pada 8 (delapan) prinsip, yaitu:

- a. komprehensif/menyeluruh;
- b. inkremental, melakukan langkah-langkah kecil secara bertahap;
- c. pengembangan diri, dilakukan secara mandiri;
- d. kerjasama;
- e. identifikasi dan fokus pada aset eksisting;
- f. kualitas;
- g. perubahan;
- h. implementasi.

2. METODOLOGI

Secara umum metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kualitatif, dengan pengembangan pada contoh studi kasus. Penelitian kualitatif merupakan salah satu metode penelitian yang bersifat deskriptif dan cenderung mencari sebuah makna dari data yang didapatkan dari hasil sebuah penelitian dari berbagai sumber data, hasil dari identifikasi pengumpulan banyak studi kasus yang telah ada, pada pendekatan sejenis yang digunakan.

Contoh studi kasus yang digunakan pada satu Kawasan Pusaka Niaga di Indonesia adalah untuk mendapat kesesuaian antara penggunaan teori pendekatan yang diambil, dengan karakter kawasan yang ada di Indonesia, apakah pendekatan ini dapat diimplementasikan pada karakteristik kawasan yang berbeda.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Teori Pendekatan Desain pada Konsep *Main Street*

Dalam teori pendekatan desain pada konsep *Main Street*, beberapa pertanyaan penting adalah: mengapa desain itu penting, apa prinsip desain *Main Street*, apa yang termasuk desain dalam ranah publik, desain dengan kepemilikan pribadi, metode-strategi-insentif, dan pertanyaan lainnya yang perlu dijawab terkait desain.

Untuk menjawab mengapa desain itu penting dalam *Main Street*? Ada beberapa hal terkait desain yang mempengaruhi peningkatan kualitas fisik dan lingkungan yang berkelanjutan, diantaranya:

- bagaimana menciptakan ruang dengan fisik dan lingkungan yang aman dan nyaman (berkenaan dengan faktor fisik dan psikis manusia), memperhatikan faktor iklim setempat dan kaitkan dengan nilai keberlanjutan;
- berkaitan dengan nilai ekonomi: bagaimana menciptakan suasana nyaman dan aman, mengutamakan pejalan kaki, memperhatikan sirkulasi dan konektivitas, memperhatikan irama pada jalan dan bangunan, serta dampak visual;
- berkaitan dengan nilai sosial: bagaimana menciptakan ruang yang dapat digunakan bersama, untuk menghadirkan sebanyak mungkin kesempatan berinteraksi, sektor formal dan informal dapat bekerjasama, dan menghitung peluang;
- terkait dengan stakeholder pemerintah sebagai penentu kebijakan: yang mempengaruhi kebijakan dan rencana, perijinan dan proses, investasi publik, bagaimana membuat jalan yang benar jadi mudah dan yang salah jadi sulit;
- pentingnya panca indera kita digunakan dengan baik dan benar (*thinking-feeling-acting*).

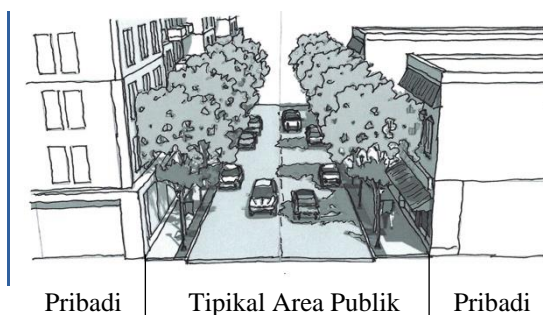
Untuk menciptakan desain yang baik, berikut adalah prinsip pendekatan desain pada *Main Street*, yaitu:

- menghargai konteks;
- menghargai dan mencerminkan budaya lokal dan karakteristik masyarakat setempat;
- desain dengan skala manusia, memberikan prioritas pada pejalan kaki;
- menyediakan konektivitas;
- menyediakan panduan untuk menolong orang menemukan jalannya (*wayfinding*);
- termasuk pemeliharaan kualitas ruang secara berkala;
- berfikir “hijau” (ramah lingkungan);
- memahami bahwa ini adalah desain yang baik dan benar adalah sebuah investasi.



Gambar 3. Contoh terkait Desain pada Ruang Kota Kawasan Pusaka di Yogyakarta
(Sumber: *Heritage Strategies International*, “Indonesia Meets Main Street Masterclass”, 2023)

Dalam desain ruang kota, kita harus memahami area yang menjadi fokus desain atau disebut dengan amplop desain. Area tersebut terbagi kedalam kepemilikan pribadi dan ranah publik (ruang antara fasad).



Gambar 4. Contoh Ilustrasi Ruang Kota
(Sumber: *Heritage Strategies International*, “Indonesia Meets Main Street Masterclass”, 2023)

Dalam mendesain ruang yang menjadi area publik, beberapa hal yang menjadi perhatian penting, yaitu: sebagai

bagian yang menyatukan area pribadi dengan area publik; memperhatikan elemen jalan, jalan raya, trotoar, gang, taman, jalur parkir, alun-alun, plaza, ruang terbuka; dampak bagaimana manusia dapat merasakan dan menggunakan ruang; desain area publik memberi dampak pada desain area pribadi (dalam hal ini desain dikaitkan dengan investasi publik yang dapat mempengaruhi datangnya investasi swasta); pentingnya perawatan yang baik; menempatkan secara strategis ruang-ruang umum yang digunakan untuk upacara atau perayaan; menyesuaikan dengan budaya setempat; dan kaitkan dengan elemen lain yang menunjang (bahan, pohon, bunga, perabotan, pencahayaan dan seni).



Gambar 5. Contoh Desain Area Publik Memberi Dampak pada Desain Area Pribadi, Desain dikaitkan dengan Investasi Publik yang dapat Mempengaruhi Datangnya Investasi Pribadi/Swasta
(Sumber: *Heritage Strategies International*, “Indonesia Meets Main Street Masterclass”, 2023)

Sementara itu terkait desain pada properti pribadi, beberapa hal yang menjadi perhatian, yaitu: bangunan-bangunan dengan kepemilikan pribadi ini menjadi fitur yang paling terlihat di pusat kota; secara visual mewakili sejarah dan budaya setempat; fasad bangunan – pertimbangan desain yang paling penting; dalam *Main Street* tidak mengurus desain internal bangunan, meskipun beberapa insentif mungkin mengharuskan pemeliharaan fitur internal yang signifikan.

Beberapa prinsip dasar desain bangunan pada konsep *Main Street*, yaitu:

- pentingnya transparansi, kontinuitas dan ritme jalan;
- fasad-fasad bangunan menjadi dinding jalan;
- hindari pembongkaran untuk mempertahankan dinding jalan tersebut;



Gambar 6. Contoh Fasad-fasad pada Bangunan yang menjadi Dinding Jalan
(Sumber: *Heritage Strategies International*, “Indonesia Meets Main Street Masterclass”, 2023)

- rehabilitasi konservatif (tidak harus melakukan restorasi bangunan ke masa konstruksinya);
- mendorong pemeliharaan rutin untuk melindungi sumber daya dan investasi sebelumnya.
- kompatibilitas, bukan imitasi;
- tujuan utama adalah bukan untuk menciptakan pemahaman yang salah tentang sejarah, namun untuk mendorong massa, bahan dan lainnya yang saling melengkapi.

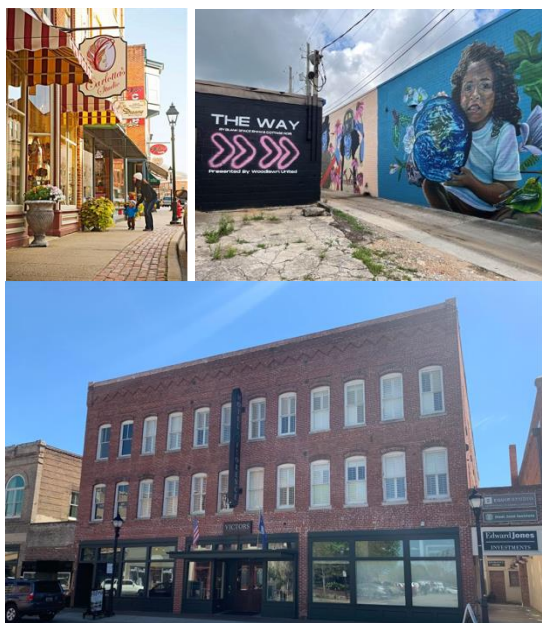
“As defined by the Department of the Interior, rehabilitation is: ‘... the process of returning a property to a state of utility, through repair or alteration, which makes possible an efficient contemporary use while preserving those portions and features of the property which are significant to its historic, architectural and cultural values’”.



Gambar 7. Contoh Restorasi dengan Penyesuaian Fungsi Sekarang
(Sumber: *Heritage Strategies International*, “Indonesia Meets Main Street Masterclass”, 2023)

Pertimbangan lainnya terkait pendekatan desain pada konsep *Main Street*

adalah elemen-elemen seperti *signage*, *awnings*, *murals*, penutup fasad.



Gambar 8. Contoh Signage, Murals dan Penutup Fasad Bangunan

(Sumber: *Heritage Strategies International*, “Indonesia Meets Main Street Masterclass”, 2023)

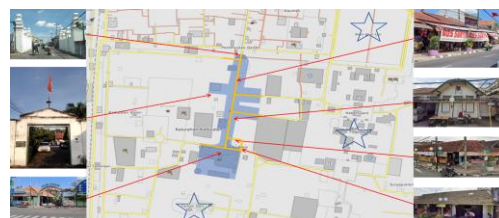
Terkait alat, strategi dan insentif dalam konsep *Main Street* diantaranya:

- perluanya panduan desain, yang harus mencakup: peta kawasan, karakter lokal bangunan, peraturan daerah yang relevan, kode bangunan dan daerah yang relevan, prosedur perizinan lokal, proses rewiu desain lokal, semua insentif lokal dan proses penerapannya, ilustrasi apa yang boleh dan tidak boleh dilakukan;
- hibah atau pinjaman insentif: fasad, interior, penggunaan lantai atas, area manapun yang ingin ditingkatkan atau didukung oleh sektor publik;
- pinjaman;
- dana bergulir;
- organisasi *Main Street* harus mengetahui insentif yang tersedia yang ditawarkan ditingkat provinsi atau nasional;
- insentif berbasis pajak: untuk rehabilitasi sampai pada batas tertentu yang ditetapkan, kredit pajak, pengurangan pajak lokal atau pembekuan pajak;
- insentif peraturan: proses perizinan yang disederhanakan, pengurangan dan/ atau keringanan biaya izin, pelatihan bagi inspektur gedung;
- dukungan staf khusus untuk desain pribadi.

3.2. Studi Kasus Pendekatan Desain pada Konsep *Main Street* diimplementasikan kedalam Kawasan Pusaka Niaga Jalan Ngasem, Jeron Beteng, Yogyakarta

Jalan Ngasem adalah salah satu jalan yang berada didalam benteng di Yogyakarta (Jeron Beteng). Jalan dengan lebar jalan sekunder ini berada sepanjang kurang lebih 400 m pada sumbu utara-selatan, sebagai sebuah kawasan niaga yang menjual kebutuhan masyarakat lokal sehari-hari. Koridor jalan ini bermula dari gerbang Jagasura pada sisi utara dan diakhiri oleh Pasar Ngasem pada sisi selatan kawasan.

Pasar Ngasem adalah salah satu pasar tradisional yang telah berdiri sejak tahun 1809. Dahulu, masyarakat mengenalnya sebagai pasar burung yang cukup besar dan ramai. Sekarang, pasar burung tersebut sudah berpindah dan Pasar Ngasem menjadi pasar tempat menjual kebutuhan sehari-hari termasuk sayur mayur, serta jajanan pasar dan kuliner lokal.



Gambar 9. Peta dan Kondisi Eksisting Koridor Jalan Ngasem, Jeron Beteng, Yogyakarta

Keterangan: (1) Alun-alun Utara (2) Keraton Kesultanan (3) Tamansari Yogyakarta

(Sumber: Dokumentasi Tim Peserta pada *International Masterclass of Introduction to Main Street*, Yogyakarta, 2023)

Karakteristik koridor Jalan Ngasem lebih kental dan masih terasa dengan nilai kelokalan dan kedekatan dengan masyarakat setempat, dibandingkan dengan kawasan lain seperti Jalan Malioboro yang berada di sumbu utama kosmologi Yogyakarta. Koridor jalan ini dipenuhi dengan kegiatan perniagaan kecil dan lokal, seperti: toko-toko yang menjual kebutuhan sehari-hari masyarakat, sayur mayur, tempat makan, menjual jamu sehat produksi lokal, menjual dus-dus bingkisan untuk acara-acara tradisional, dan sebagian masih menjual perlengkapan sangkar burung.

3.2.1. Identifikasi Karakteristik Kawasan Pusaka Niaga Jalan Ngasem, Jeron Beteng, Yogyakarta secara Umum, melalui Teori Hamid Shirvani

Eksplorasi karakteristik Kawasan Pusaka Niaga Jalan Ngasem dengan teori Hamid Shirvani, yaitu dengan mengidentifikasi kawasan melalui 8 elemen rancang kota, terdiri dari: tata guna lahan, bentuk dan masa bangunan, sirkulasi dan parkir, ruang terbuka (*open space*), area pedestrian, pendukung kegiatan, penanda (*signage*) dan konservasi.

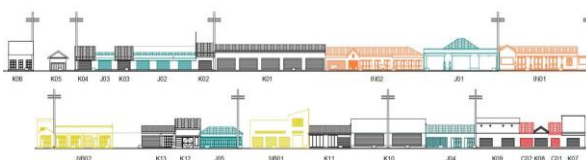
Pada tata guna lahan eksisting Kawasan Pusaka Niaga Jalan Ngasem secara garis besar dapat digambarkan dalam gambar identifikasi guna lahan berikut ini, yang banyak didominasi oleh guna lahan komersial (niaga dengan skala kecil) dan fungsi campuran pada layer pertama koridor ini:



Gambar 9. Identifikasi Guna Lahan Eksisting di Jalan Ngasem, Jeron Beteng, Yogyakarta
(Sumber: Dokumentasi Tim Peserta pada *International Masterclass of Introduction to Main Street*, Yogyakarta, 2023)

Fungsi campuran antara komersial dengan hunian, ditemukan pula beberapa keberadaan fungsi *homestay*. Sementara fungsi niaga dengan skala kecil diidentifikasi dengan keberadaan toko-toko kecil yang menjual kebutuhan sehari-hari dan barang-barang dengan kekhasan lokal, dan beberapa restoran serta warung-warung kuliner.

Pada elemen bentuk dan masa bangunan, karakteristik eksisting yang dapat diidentifikasi dari kawasan ini adalah bahwa mayoritas pada layer pertama koridor terdiri dari bangunan satu lantai dengan langgam arsitektur campuran antara china, jawa dan beberapa bergaya *new indische*, serta *nieuwe bouwen*.



Gambar 10. Identifikasi Bentuk dan Masa Bangunan di Jalan Ngasem, Jeron Beteng, Yogyakarta

(Sumber: Dokumentasi Tim Peserta pada *International Masterclass of Introduction to Main Street*, Yogyakarta, 2023)

Pada elemen sirkulasi dan parkir, jalan utama merupakan jalan sekunder dengan trotoar kecil disampingnya, yang menghubungkan jalan-jalan primer yang berada di pusat kota. Menariknya, pada Jalan Ngasem ditemukan banyak jalan-jalan lingkungan bercabang berupa gang-gang yang memiliki ruang lingkungan tersendiri dengan karakteristik lokal yang kental. Tidak cukup tersedia lahan parkir pada kawasan ini, sehingga parkir hanya pada sisi jalan saja (parkir *on-site*), bahkan untuk kendaraan roda dua, tidak jarang menempati area pedestrian sebagai lahan parkir.



Gambar 11. Identifikasi Sirkulasi dan Parkir di Jalan Ngasem, Jeron Beteng, Yogyakarta

(Sumber: Dokumentasi Tim Peserta pada *International Masterclass of Introduction to Main Street*, Yogyakarta, 2023)

Ruang terbuka yang cukup besar hampir tidak ditemukan di kawasan ini. Hanya ada sebuah *amphitheatre* yang berada di dalam wilayah Pasar Ngasem sebagai bagian dari ruang publik.



Gambar 12. Identifikasi Ruang Terbuka (*Open Space*) di Jalan Ngasem, Jeron Beteng, Yogyakarta

(Sumber: Dokumentasi Tim Peserta pada *International Masterclass of Introduction to Main Street*, Yogyakarta, 2023)

Area pedestrian pada kawasan ini cukup menjadi perhatian, mengingat banyak pengguna kawasan ini lebih memilih berjalan kaki untuk menikmati suasana. Namun kondisi eksisting pedestrian pada area ini banyak terjadi kerusakan, perbedaan lebar, dan penggunaan untuk fungsi lain, sehingga membuat tidak nyaman bagi pejalan kaki.



Gambar 12. Identifikasi Area Pedestrian di Jalan Ngasem, Jeron Beteng, Yogyakarta
(Sumber: Dokumentasi Tim Peserta pada *International Masterclass of Introduction to Main Street*, Yogyakarta, 2023)

Pada elemen pendukung kegiatan pada kawasan ini, menjadi salah satu potensi yang mempengaruhi karakter kawasan. Contohnya dengan keberadaan kegiatan berjalan aneka kuliner jajanan pasar yang menjadi ciri khas lokal.



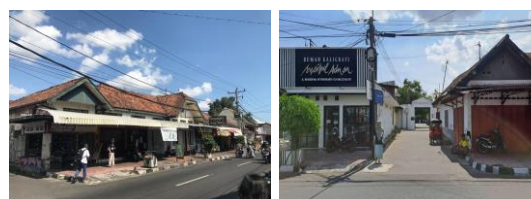
Gambar 13. Identifikasi Pendukung Kegiatan di Jalan Ngasem, Jeron Beteng, Yogyakarta
(Sumber: Dokumentasi Tim Peserta pada *International Masterclass of Introduction to Main Street*, Yogyakarta, 2023)

Ada banyak papan nama jalan dan *gate* di muka gang dengan desain khas yang menjadi identitas kawasan. Selain itu, penempatan penanda pada toko-toko sepanjang Jalan Ngasem belum dibenahi seperti yang telah dilakukan di Jalan Malioboro. Sehingga baner-baner yang menutupi fasad toko, masih sering ditemukan pada kawasan ini.



Gambar 14. Identifikasi Penanda (Signage) di Jalan Ngasem, Jeron Beteng, Yogyakarta
(Sumber: Dokumentasi Tim Peserta pada *International Masterclass of Introduction to Main Street*, Yogyakarta, 2023)

Kawasan Pusaka Niaga Jalan Ngasem masih banyak memiliki bangunan-bangunan tua yang dapat dijumpai pada bentuk arsitektur bangunan-bangunan sepanjang koridornya atau misalnya keberadaan *gate* pada layer ke-2 jalan ini. Keberadaan Pasar Ngasem dan Pemandian Tamansari yang berada di sekitar kawasan, menjadi magnet yang menyatukan kawasan menjadi kawasan pusaka. Walaupun ada yang sudah beradaptasi menjadi fungsi baru, namun nafas kehidupan masyarakatnya masih dapat dirasakan nilai lokal nya, dan upaya konservasi masih menjadi prioritas kawasan ini.



Gambar 14. Identifikasi Penanda (Signage) di Jalan Ngasem, Jeron Beteng, Yogyakarta
(Sumber: Dokumentasi Tim Peserta pada *International Masterclass of Introduction to Main Street*, Yogyakarta, 2023)

3.2.2. Identifikasi melalui Pendekatan Desain pada Konsep *Main Street* diimplementasikan kedalam Kawasan Pusaka Niaga Jalan Ngasem, Jeron Beteng, Yogyakarta

Setelah secara umum telah dilakukan identifikasi terhadap karakteristik kawasan Jalan Ngasem melalui 8 (delapan) elemen rancang kota, maka selanjutnya dilakukan identifikasi melalui pendekatan desain pada konsep *Main Street*, diimplementasikan kedalam kawasan ini.

Ada 4 langkah identifikasi yang perlu dilakukan, yaitu:

- a. identifikasi terhadap tantangan desain;
- b. identifikasi terhadap aset desain;
- c. identifikasi strategi untuk meningkatkan desain ruang publik;
- d. identifikasi potensi insentif untuk mengatasi masalah desain bagi properti pribadi.

Pada identifikasi terhadap tantangan desain, ditemukan beberapa hal, diantaranya:

- a. secara umum, iklim kawasan termasuk panas, dan ini bukan kondisi ideal bagi pejalan kaki dengan tingkat kemudahan berjalan kaki sedang hingga tinggi (terhubung, nyaman, dengan desain yang ramah dan menarik);
- b. warga yang mengendarai sepeda motor, cenderung parkir sembarangan untuk menghindari panas terik matahari;
- c. perabot jalan yang tidak lengkap (tidak ada bangku, tempat sampah yang memadai, rak sepeda dan papan penunjuk jalan);
- d. masih ditemui vandalisme baik pada properti publik dan pribadi;
- e. penempatan baner dan papan nama yang tidak sesuai dan menutupi fasad bangunan;
- f. tidak ada panduan desain perkotaan terutama untuk konservasi arsitektur bagi bangunan tradisional/vernakular;
- g. tidak memiliki ritme konsistensi pada fasad bangunan;
- h. desain pintu masuk dan fasad pasar yang kurang menarik, tidak ada petunjuk visual dari Jalan Ngasem tentang keberadaan *amphitheatre* yang berada di dalam Pasar Ngasem;
- i. tidak ada tempat parkir terutama untuk kendaraan tradisional seperti becak.

Beberapa yang menjadi aset desain pada kawasan ini diantaranya:

- a. Gerbang Pasar Ngasem;
- b. Gerbang Jagasura;
- c. deretan pertokoan kecil sepanjang Jalan Ngasem;
- d. Pasar Tradisional Ngasem;
- e. Dinding Tamansari sebagai latar belakang kawasan;
- f. gang-gang kecil sepanjang koridor;
- g. bangunan-bangunan heritage;
- h. bangunan pertokoan bergaya vernakular.

Beberapa strategi yang tepat untuk meningkatkan desain ruang publik pada kawasan ini, yaitu:

- a. menetapkan panduan desain perkotaan (*Urban Design Guideline*) dan peraturan tata ruang Jalan Ngasem yang juga disesuaikan dengan 'Paugeran Keraton' (peraturan keraton);
- b. menyediakan perabot jalan dan fasilitas umum yang baru, untuk meningkatkan kualitas jalur pejalan kaki (pedestrian) dan parkir;
- c. mengusulkan kegiatan ekonomi baru pada bangunan yang ada untuk mendukung karakter lokal sebagai tujuan pariwisata budaya.

Pada identifikasi potensi insentif untuk mengatasi masalah desain bagi properti pribadi, diantaranya:

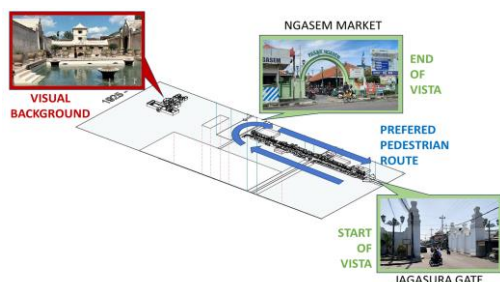
- a. memberikan bantuan teknis terhadap pemeliharaan dan peningkatan kualitas bangunan terutama milik pribadi;
- b. insentif pajak bagi pemilik bangunan;
- c. kebutuhan dana pemeliharaan gedung;
- d. bantuan promosi yang berkaitan dengan identitas bisnis kawasan.

3. KESIMPULAN

Pendekatan desain pada konsep *Main Street* di Kawasan Pusaka Niaga Jalan Ngasem, Jeron Beteng, Yogyakarta, membutuhkan rekomendasi terkait pendekatan desain pada kawasan. Disamping itu, perlu membagi tugas dan menentukan para pihak yang terlibat, serta menentukan agenda prioritas, jangka pendek, jangka menengah dan jangka panjang, agar didapatkan hasil yang diharapkan pada konsep *Main Street*. Dan keberhasilan kawasan ini tidak dapat berdiri sendiri pada pendekatan desain saja, namun perlu memikirkan dan menentukan strategi secara menyeluruh termasuk dengan pendekatan organisasi, promosi dan vitalitas ekonomi.

Kawasan Pusaka Niaga Jalan Ngasem secara umum masih perlu diperkuat lagi karakternya dengan beberapa pembenahan, agar kawasan ini dapat meningkatkan potensi dan nilai kelokalan yang ada, sehingga dapat meningkatkan nilai ekonomi kawasan secara khusus. Identifikasi yang telah dilakukan di awal ini perlu dilanjutkan dengan beberapa langkah nyata. Beberapa kesulitan yang mungkin perlu penyesuaian pada Konsep *Main Street* ini adalah pada karakter sosial masyarakat yang berbeda dengan negara-negara di barat, yang memiliki lebih banyak

aturan-aturan tidak tertulis yang mempengaruhi pada karakter dalam pendekatan organisasi.



Gambar 15. Ilustrasi Pendekatan Desain pada Konsep *Main Street* di Jalan Ngasem, Jeron Beteng, Yogyakarta
(Sumber: Dokumentasi Tim Peserta pada *International Masterclass of Introduction to Main Street*, Yogyakarta, 2023)

Berikut adalah beberapa rekomendasi berdasarkan hasil identifikasi pendekatan desain pada konsep *Main Street*, yang dapat dijadikan langkah nyata selanjutnya bagi Kawasan Pusaka Niaga Jalan Ngasem, Jeron Beteng, Yogyakarta, yaitu:

- sebagai agenda prioritas, perlu melakukan studi terhadap aset Jalan Ngasem yang melibatkan peran masyarakat setempat;
- sebagai agenda prioritas dan jangka pendek, berkolaborasi dengan pemerintah daerah (dinas kota dan keraton) untuk menetapkan panduan desain perkotaan (UDGL) resmi untuk Jalan Ngasem;
- mengembangkan kemitraan dengan ahli desain (para arsitek) untuk memberikan saran teknis desain dan membuat konsep desain dan gambar rancangan kawasan;
- mengusulkan proyek percontohan untuk melestarikan dan/ atau meningkatkan kualitas visual fasad bangunan sesuai dengan karakteristik lokal dengan bantuan dana pemerintah dan dukungan lembaga lainnya;
- melakukan revitalisasi *streetscape* Jalan Ngasem dengan mengadopsi konsep Jalan *Woonerf*;
- menetapkan rute wisata budaya (*heritage trail*) bagi wisatawan di sepanjang Jalan Ngasem dengan keterlibatan masyarakat setempat;
- memperbaiki gerbang masuk Pasar Ngasem agar lebih terintegrasi dengan Jalan Ngasem secara keseluruhan;

- mempromosikan desain universal pada jalur pejalan kaki dengan menyediakan blok pemandu, jalur landai yang aman, dan lainnya;
- sebagai agenda prioritas menerus hingga jangka panjang adalah melaksanakan pemeliharaan dan perbaikan secara berkesinambungan terhadap lingkungan binaan di sepanjang Jalan Ngasem.

DAFTAR PUSTAKA

- Cosmological Axis of Yogyakarta Management Unit, (2023). *Berkas Nominasi The Cosmological Axis of Yogyakarta and Its Historic Landmark*, Yogyakarta, Cosmological Axis of Yogyakarta Management Unit.
- Cosmological Axis of Yogyakarta Management Unit, (2023). *Management Plant of The Cosmological Axis of Yogyakarta and Its Historic Landmark*, Yogyakarta, Cosmological Axis of Yogyakarta Management Unit.
- Hamid Shirvani, (1985). *The Urban Design Process*, Van Nostrand Reinhold.
- Heritage Strategies International, (2023). *Indonesia Meets Main Street Masterclass*, HSI.
- Participants of International Masterclass of Introduction to Main Street, (2023). *International Masterclass of Introduction Presentation Material*, Yogyakarta, UGM.

www.hs-intl.com
www.mainstreet.org

ANALISIS PENERAPAN LEAN SIX-SIGMA GUNA MENURUNKAN PRODUK CACAT PADA BAGIAN PRESS PRODUKSI BRIDGES AND SOUNDBOARD (STUDI KASUS PT. XYZ)

Meta Eri Safitri

*Prodi Sistem Informasi, Institut Teknologi Budi Utomo
metasafitri2304@gmail.com.*

Abstrak

PT. XYZ merupakan salah satu perusahaan yang menghasilkan produk alat musik piano. Masalah yang teridentifikasi pada penelitian ini adalah produk cacat yang masih tinggi pada bagian Soundboard dan Bridges, terjadinya faktor-faktor potensial human error yang berulang di bagian Soundboard dan Bridges yang tidak terselesaikan dan komplain dari proses selanjutnya yang berkelanjutan. Metode yang digunakan yaitu Lean Six Sigma dengan mencari pemborosan apa saja dan mencari penyebab serta perbaikan melalui tahap Define, Measure, Analyze, Improve dan Control (DMAIC). Sebelum perbaikan nilai rata-rata level sigma pada bagian press bridge dan soundboard yaitu sebesar 2.494 ($USA \pm 4 \text{ SIGMA} = 4,00$) dengan nilai DPMO sebesar 6139 unit. Pada bagian Press Bridge terdapat 4 jenis cacat yang paling dominan dengan penyebab utama yaitu perubahan operator pada bagian Bridges, kemudian untuk bagian Soundboard terdapat 2 jenis cacat yang paling dominan, adapun penyebab utamanya yaitu perubahan operator pada bagian Soundboard, nilai RPN terbesar kedua bagian adalah. Sedangkan setelah dilakukannya perbaikan dengan lean six sigma nilai rata-rata level sigma pada bagian press bridge dan soundboard yaitu sebesar 4.137 ($USA \pm 4 \text{ SIGMA} = 4,10$) dengan nilai DPMO sebesar 4638 unit. Sehingga dapat diberikan tindakan untuk melakukan perbaikan dengan diperlukannya SOP (Standar Operasional Prosedur) dan pendekatan Kaizen. Didalam SOP memuat hal-hal dalam melakukan pekerjaan maupun melakukan proses produksi dan pendekatan Kaizen untuk memuat detail lengkap sebagai usulan perbaikan dan diperlukan adanya sosialisasi secara berkala agar pekerja tetap menerapkan usulan perbaikan yang telah diimplementasikan untuk meminimalisasi produk cacat.

Kata Kunci : Lean Six-Sigma, DMAIC, FMEA, RPN, Kaizen.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam proses bisnis industri, industri biasanya menggunakan banyak metode yang tidak efektif dan efisien. Produk yang dihasilkan industri harus memuaskan pengguna atau pelanggan, dan kualitas produk harus baik agar selalu menjaga citra industri. Produk cacat adalah produk yang tidak memenuhi spesifikasinya. Ini juga berarti tidak memenuhi standar kualitas yang ditetapkan oleh berbagai industri. Produk cacat mengacu pada produk yang tidak memenuhi standar kualitas yang ditentukan, tetapi melalui perbaikan dan pengerjaan ulang berbayar, produk tersebut dapat diubah menjadi produk yang lebih baik dengan harga lebih rendah.

Dalam proses produksinya, dua hal yang sering dibicarakan yaitu produktivitas dan kualitas. Kualitas mengacu pada kualitas

produk yang dihasilkan, terlepas dari apakah produk tersebut memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan atau sesuai dengan kebutuhan. Standar kualitas berbeda-beda sesuai dengan pihak yang terlibat atau orang yang membutuhkannya. Sedangkan produktivitas mencakup dua konsep utama, yaitu efisiensi dan efektivitas. Efisiensi merupakan indikator untuk mengukur tingkat kinerja penggunaan manusia, keuangan dan sumber daya alam yang dibutuhkan untuk memenuhi tingkat layanan yang dibutuhkan, dan efisiensi mengukur hasil dari kualitas layanan yang dicapai (Rusdiana, 2022:110).

PT. XYZ merupakan salah satu perusahaan yang menghasilkan produk alat musik piano. PT. XYZ menghasilkan piano jenis *UP Right* dan *Grand Piano* dengan berbagai variasi model. *UP Right* adalah jenis piano dengan posisi vertikal atau tegak. PT. XYZ berinovasi menciptakan piano dengan

mode *silent* pada jenis piano *UP Right Grand Piano* adalah piano dengan posisi *horizontal*. PT. XYZ memiliki beberapa divisi kerja dalam pembuatan piano salah satunya bagian *Research and Development*. *Research and Development* bertanggung jawab atas proses pemasangan pin pada kabinet *treble* dan *bass bridge*, proses pengepresan *bridges* pada *Sound Board* dan proses pengerokan sisa lem pada *Sound Board* setelah proses pengepresan.

Peneliti menggunakan metode *Lean Six Sigma* dengan bantuan alat analisis berupa diagram pareto, diagram *fishbone* diagram SIPOC, *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) dan DMAIC dalam upaya meminimalisasi cacat produk pada bagian *Press Bridges and Soundboard*.

1.2 Identifikasi Masalah

Adapun masalah yang sudah teridentifikasi dari hasil latar belakang tentang proses produksi, yaitu :

1. Terdapat produk cacat yang masih tinggi pada bagian *Sound board* serta produk cacat pada bagian *Bridges*.
2. Terjadinya faktor-faktor potensial *human error* yang berulang-ulang sehingga menyebabkan kecacatan *press* dibagian *Bridges and Soundboard* yang tidak terselesaikan.
3. Komplain dari proses selanjutnya yang berkelanjutan, karena harus memperbaiki cacat terlebih dahulu.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini, dijelaskan sebagai berikut:

1. Menganalisis nilai level sigma sebelum dan sesudah perbaikan pada tahap *press* terhadap produk *Bridges and Soundboard* yang dihasilkan.
2. Mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya produk cacat pada pemasangan bagian *Bridges and Soundboard*.
3. Menganalisis proses produksi dari *supplier* sampai kustomer bagian *Bridges and Soundboard*.
4. Mengidentifikasi pemborosan yang ada pada tahap *press* dibagian *Bridges and Soundboard*.

5. Memberikan usulan dan rekomendasi kepada bagian *Press and Bridges* dalam rangka mengurangi produk cacat.

1.4 Ruang Lingkup

Untuk mencegah meluasnya permasalahan yang ada pada penelitian ini maka ruang lingkup penelitian dapat dibatasi sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan di departemen *Research and Development* pada bagian *Press and Bridges* untuk produk *grand piano* dan *up right piano*.
2. Jenis cacat yang digunakan adalah jenis cacat yang sering terjadi pada penjelasan latar belakang.
3. Data cacat yang digunakan sebelum perbaikan yaitu berdasarkan data dari perusahaan pada bulan Juli hingga Desember tahun 2020.
4. Data cacat yang digunakan setelah perbaikan yaitu berdasarkan data yang diperoleh dari perusahaan pada bulan Januari hingga April 2021 maupun data yang di dapat oleh peneliti ketika melaksanakan penelitian terhitung pada data bulan Mei hingga Juli 2021.
5. Penggunaan langkah-langkah DMAIC berdasarkan data dari perusahaan (sebelum perbaikan) bulan Juli hingga Desember tahun 2020 dan juga data dari perusahaan (setelah perbaikan) bulan Januari hingga April 2021 sedangkan data yang diperoleh langsung saat peneliti melaksanakan penelitian adalah data pada bulan Mei hingga Juni 2021.
6. Penelitian ini hanya berfokus pada produk *defect* yang merupakan salah satu pemborosan yang ada pada bagian *Press Bridges and Soundboard*.
7. Metode *kaizen* hanya pada tahap usulan perbaikan dari peneliti kepada perusahaan.

2. METODOLOGI

2.1 Definisi Six Sigma

Dengan adanya konsep *six sigma* dapat memberikan Motorola sebuah cara yang sederhana dan konsisten untuk melacak dan membandingkan kinerja dan persyaratan pelanggan (ukuran *six sigma*) dan sebuah target ambisius dari kualitas yang sempurna secara praktik (tujuan *six sigma*). Metode *six*

sigma adalah sebuah proses yang perlu mengaplikasikan alat-alat statistik dan teknik mereduksi cacat sampai didefinisikan tidak lebih dari 3,4 cacat dari satu juta kesempatan untuk mencapai kepuasan pelanggan secara total. *Six sigma* memberikan nilai lebih pada pelanggan dan *stakeholders* dengan memfokuskan pada perbaikan kualitas dan produktivitas perusahaan (Gaspersz, 2020:61).

Tabel 1. Konsep Motorola's 6-Sigma Process

Motorola Company's 6-Sigma Process (Normal Distribution Shifted 1,5)			
Spec Limit	Percent	DPMO	Kategori
± 1 SIGMA	30,23	697700	Perusahaan sangat tidak kompetitif
± 2 SIGMA	69,13	308700	Rata-rata industri Indonesia
± 3 SIGMA	93,32	66810	Rata-rata industri Indonesia
± 4 SIGMA	99,379	6210	Rata-rata industri USA
± 5 SIGMA	99,9767	233	Rata-rata industri Jepang
± 6 SIGMA	99,9997	3,4	Perusahaan kelas dunia

Menurut Hargono (2020:6) dalam penelitiannya menerangkan bahwa Amerika Serikat melakukan survei di industri manufaktur dan memiliki beberapa hasil yang menunjukkan bahwa program *six sigma* diperusahaan yang beroperasi pada tingkat 3-sigma dapat memperoleh peningkatan kualitas sigma sebesar 1-sigma yaitu pada tingkat 4-sigma. Beberapa manfaat rata-rata yang diperoleh pertahun setelah beroperasi pada tingkat 4-sigma adalah :

1. Peningkatan keuntungan rata-rata: 20%.
2. Peningkatan kapasitas sekitar: 12%-18%.
3. Penghematan biaya tenaga kerja sekitar: 12%.
4. Penurunan biaya penggunaan modal operasional sekitar: 10%-30%.

Pusporini (2012) dalam penelitiannya menjelaskan metodologi *six sigma* menggunakan alat statistik untuk mengidentifikasi beberapa faktor vital. Faktor-faktor yang paling menentukan untuk memperbaiki kualitas proses dan menghasilkan laba terdiri dari 5 (lima) tahap yang disebut dengan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*). Berikut ini merupakan penjelasan dari tahapan DMAIC pada *six sigma*:

1. Define

Tahap *define* merupakan tahapan pertama dalam metodologi DMAIC. Pada tahap ini

adalah dengan memahami permasalahan yang tengah dihadapi sampai dengan mengidentifikasi permasalahan secara mendetil. Tujuan utama dari tahapan *define* untuk mengidentifikasi masalah secara tepat, sampai dengan pendeskripsian permasalahan yang menjadi penyebab ketidaksesuaian tersebut.

2. Measure

Tahap *measure* merupakan tahap kedua dalam metodologi DMAIC, dimana pada tahapan ini akan dilakukan pengukuran dan pengidentifikasian sumber potensial ketidaksesuaian yang terjadi di dalam suatu proses. Kemampuan proses yang sebenarnya akan terukur pada sumber potensi ketidaksesuaian.

3. Analysis

Fase analisis pada DMAIC ini berfokus pada identifikasi penyebab terhadap ketidaksesuaian yang berpengaruh terhadap produktivitas perusahaan.

4. Control

Fase *control* merupakan suatu tahapan berupa upaya-upaya pengawasan dalam mempertahankan segala perbaikan yang telah dilakukan. Upaya ini juga diharapkan akan mampu menerapkan usulan dari hasil *improve* pada kurun waktu tertentu agar dampak yang akan dihasilkan berpengaruh baik terhadap ketidaksesuaian yang terjadi pada proses bisnis.

5. Improve

Setelah akar permasalahan dapat dipahami, maka alat analisis dilakukan dengan mengumpulkan ide untuk menghilangkan atau memecahkan masalah serta memperbaiki kinerja pengukuran variabel yang dapat memperbaiki ketidaksesuaian.

2.2 Lean Six-Sigma

Lean Six Sigma merupakan suatu kombinasi antara *lean* dan *six sigma* yang dapat didefinisikan sebagai suatu filosofi bisnis, pendekatan sistemik dan sitematik untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan (*waste*) atau aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah melalui peningkatan terus-menerus radikal untuk

mencapai tingkat enam *sigma*, dengan cara mengalirkan produk dan informasi menggunakan sistem tarik (*pull*) dari pelanggan internal dan eksternal untuk mengejar keunggulan dan kesempumaan berupa hanya memproduksi 3,4 produk cacat untuk setiap satu juta kesempatan atau produksi (Gaspersz, 2020:92).

Integrasi antara *lean* dan *six sigma* akan meningkatkan kinerja bisnis serta industri melalui peningkatan kecepatan (*shorter cycle time*) dan akurasi (*zero defects*). Pendekatan *lean* bertujuan untuk menghilangkan pemborosan (*waste elimination*), memperlancar aliran material, produk dan informasi serta peningkatan terus-menerus sedangkan pendekatan *six sigma* bertujuan untuk reduksi variasi (*variation reduction*), pengendalian proses dan peningkatan terus-menerus. (Gaspersz, 2020:93).

2.3 Siklus *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) adalah pendekatan sistematis yang menerapkan suatu metode pentabelan untuk membantu proses pemikiran yang digunakan oleh *engineers* untuk mengidentifikasi mode kegagalan potensial dan efeknya (Gunawan, 2017:7).

Prosedur *FMEA* ini dilakukan dengan memperhitungkan nilai *RPN (Risk Priority Number)* dengan meminimumkan resiko kegagalan dengan mengurangi *Severity*, *Occurrence* dan meningkatkan kemampuan *Detection* yang dapat dijelaskan pada tabel dibawah ini:

1. *Severity* merupakan sebuah penilaian untuk menunjukkan seberapa parah efek yang ditimbulkan dari mode-mode kegagalan (*failure mode*) yang berdampak pada pelanggan maupun proses-proses setelahnya (AIAG dan VDA, 2019:107).
2. *Occurrence* merupakan sebuah penilaian mengenai peluang dari frekuensi penyebab terjadinya kegagalan yang akan terjadi, sehingga dapat dihasilkan mode kegagalan yang memberikan akibat tertentu pada sistem (AIAG dan VDA, 2019:62).
3. *Detectability* merupakan parameter yang digunakan untuk mengetahui atau

mendeteksi penyebab potensial yang menyebabkan terjadinya kegagalan.

2.4 Bantuan Alat Analisis

Bantuan alat analisis merupakan satuan dari diagram pareto dan *Fishbone*, *p-chart*, *SIPOC* dan statistik proses kontrol (UCL, CL, LCL) yang merupakan alat analisis penting dalam penelitian ini.



Gambar 2. Kerangka Pemikiran
Sumber: Olahan Penelitian Mandiri

Penelitian ini dilaksanakan didalam perusahaan untuk mendapatkan suatu data hasil penelitian dengan melalui beberapa tahap persiapan observasi, analisis dan penerapan dengan pengumpulan data yang dikerjakan:

1. Meningkatkan kualitas beberapa part (unit) produk pada tahap *Press Bridges and Soundboard*.
2. Menentukan jenis cacat produk pada tahap *Press Bridges and Soundboard* dengan metode *Critical To Quality*.
3. Meningkatkan kualitas beberapa part produk pada tahap *Press Bridges and Soundboard*.
4. Peningkatan kualitas produk *Bridges and Soundboard* dengan melalui tahap *DMAIC*.
5. Standarisasi kualitas produk setelah melalui tahap penentuan jenis cacat produk dan peningkatan kualitas produk.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

PT. XYZ merupakan salah satu industri yang memproduksi produk alat musik

(berupa alat musik piano). PT. XYZ Cabang didirikan pada tanggal 27 Juni 1974 sebagai hasil kerjasama antara pengusaha Indonesia dengan Pabrik Organ XYZ. Awalnya, PT. XYZ memproduksi berbagai alat musik, antara lain piano, musik elektronik, piano, dan alat musik lainnya.

PT. XYZ memproduksi berbagai model *UP Right* dan *Grand Piano*. *Up Right* adalah piano *upright* atau *upright*. *Grand piano* adalah piano yang ditempatkan secara horizontal. Selain itu, PT. XYZ telah berinovasi menciptakan piano dengan mode *silent* pada piano jenis *UP Right*.

Rencana produksi PT. XYZ mengikuti kebutuhan konsumen, dan perusahaan menerapkan sistem *build-to-order*. Dimana permintaan berubah setiap bulan. Dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 2. Data Produksi dari Bulan Juli – Desember 2020 (Sebelum Perbaikan)

Bulan Ke-	Total Produksi Perbulan
Juli	1700
Agustus	1690
September	1925
Oktober	1810
November	1720
Desember	1930

Sumber: Olahan Penelitian Mandiri

Sedangkan data produk cacat yang diperoleh dari *Press Bridges and soundboard*, yaitu dari Juli 2020 hingga Desember 2020. Data produk cacat terbagi menjadi dua, yaitu data produk cacat *soundboard* sebanyak 115 dan data produk cacat *Bridges* sebanyak 247.

Berikut ialah hasil observasi (setelah perbaikan) yang sudah didapat setelah dilakukannya analisis dan penerapan *lean six-sigma*. Hasil setelah perbaikan ini berdasarkan pada data produksi Juli 2020 hingga Desember 2020, dan sudah memberikan dampak positif berdasarkan data yang diolah dari bulan Januari 2021 hingga Juni 2021.

Tabel 3. Data Produksi dari Bulan Januari – Juni 2021 (Sebelum Perbaikan)

Bulan Ke-	Total Produksi Perbulan
Januari	1870
Februari	1785
Maret	2024
April	1932
Mei	1932
Juni	2024

Sumber: Olahan Penelitian Mandiri

Pada data produk cacat setelah dilakukan perbaikan menunjukkan hasil yang lebih baik karena data produk *cacat soundboard* menjadi 73 dan data produk cacat *Bridges* sebanyak 194.

3.2 Pembahasan

a. Analisa Data

Tahap Define

Pada tahap *define* akan membahas tentang diagram SIPOC (*Supplier, Input, Process, Costumer, Output*) untuk bagian *Press Bridges and Soundboard*. Sebelum dilakukannya perbaikan terhitung dari bulan Juli 2020 hingga Desember 2020, untuk bagian *Press Bridges and Soundboard* (sebelum perbaikan) memiliki dua *supplier* yaitu *Warehouse* dan mesin *Bridge*. Untuk bagian *supplier Warehouse* mengirim barang kebagian *Press Bridge* berupa *Soundboard solid*, pin treble, pin bass dan *Bridges*. Sedangkan untuk bagian *supplier mesin Bridges* mengirim barang kebagian *Press Bridge* berupa treble, *bass bridges* dan *soundboard laminating*.

Setelah dilakukannya perbaikan menggunakan *lean six sigma* terhitung dari bulan Januari 2021 hingga Juni 2021, untuk bagian *supplier Warehouse* mengirim barang kebagian *Press Bridge* berupa *Sound board solid*, pin treble, pin bass dan *Bridges*. Bagian *supplier mesin Bridges* mengirim barang kebagian *Press Bridge* berupa treble, *bass bridges*. Selanjutnya untuk bagian *supplier supplier hot press* (tekanan pendingin) mengirim *Sound board laminating* yang masing-masing barang dari tiga bagian *supplier* akan dirakit pada *Soundboard solid* ataupun *Soundboard laminating* sesuai dengan model piano yang yang diproduksi.

Tahap Measure

Analisis batas kendali produk *p-chart* ini digunakan untuk mengontrol cacat yang terjadi pada bagian *Press Bridges and Soundboard*. Dari hasil perhitungan *p-chart* dari bulan Juli hingga Desember tahun 2020 didapatkan nilai rata-rata atau center line sebesar 0,0336. Dari tabel perhitungan peta kendali *p* (sebelum perbaikan) yang dihasilkan terdapat data yang keluar dari batas kontrol yaitu pada bulan Juli.

Sedangkan setelah perbaikan, dari hasil perhitungan *p-chart* dari bulan Januari hingga Juni tahun 2021 didapatkan nilai rata-rata atau center line sebesar 0,0231. Dari tabel perhitungan peta kendali *p* (setelah perbaikan) yang dihasilkan terdapat data yang keluar dari batas kontrol yaitu pada bulan Mei.

Analisis Perhitungan DPMO dan Nilai Level Sigma

Dari hasil perhitungan bulan Juli hingga Desember 2020 diperoleh rata-rata nilai DPMO sebesar 6139 dan nilai sigma sebesar 2.494. Nilai rata-rata dari DPMO tersebut dapat diartikan bahwa ada kemungkinan 6139 kecacatan yang akan terjadi dalam satu juta *output*. Jika di konversikan menjadi nilai *sigma*, maka nilai yang didapatkan sebesar 2.494 yang merupakan pencapaian tingkat *six sigma* rata-rata industri USA (± 4 SIGMA) atau sebesar 4,00.

Sedangkan setelah perbaikan, hasil perhitungan bulan Januari hingga Juni 2021 terdapat penurunan pada nilai DPMO, diperoleh rata-rata nilai DPMO sebesar 4638 dan nilai sigma sebesar 4.137. Nilai rata-rata dari DPMO tersebut dapat diartikan bahwa ada kemungkinan 4638 kecacatan. Maka di konversikan menjadi nilai *sigma*, nilai yang didapatkan sebesar 4.137 yang merupakan pencapaian tingkat *six sigma* rata-rata industri USA (± 4 SIGMA) atau sebesar 4,10.

b. Tahap Analyze

Analisis Diagram Pareto

Dalam penelitian ini, bagian *Press Bridges and Soundboard* yang menjadi objek penelitian yang didapatkan ialah hasil produk cacat yang terjadi pada bagian tersebut.

Dari hasil rekapitulasi jumlah cacat yang terjadi pada bulan Juli hingga Desember

tahun 2020 menunjukkan bahwa terdapat 4 (empat) jenis cacat yang paling dominan yang terjadi pada bagian *Press Bridges and Soundboard* sedangkan pada bulan Januari hingga Juni tahun 2021 menunjukkan bahwa terdapat 3 (tiga) jenis cacat yang paling dominan terjadi.

Analisis Diagram Fishbone

Berdasarkan diagram *fishbone* yang dihimpun dari data sebelum perbaikan maupun data setelah perbaikan, penyebab utama cacat yang paling dominan adalah bersumber dari mesin, seperti masih terdapat *back press* menggunakan *plywood*, masih adanya bagian *back press* yang kotor serta masih adanya *crone jig press* yang sudah mulai rusak dan kerataan *crone* yang kurang baik.

c. Tahap Improve

Untuk *improve* peneliti menggunakan *Failure Mode And Effect Analysis* guna untuk menentukan tingkat prioritas penyebab cacat yang terjadi. Dari nilai *Risk Priority Number* yang didapatkan dari nilai *Severity*, *Occurrence* dan *Detectability* menunjukkan bahwa penyebab yang memiliki nilai RPN tertinggi agar dapat dilakukan perbaikan untuk mengurangi bahkan menghilangkan cacat tersebut.

Dari FMEA pada Jenis Cacat *Bridges Pecah*, Jenis Cacat *Sound board Pecah*, Jenis Cacat *Bridges Renggang*, Jenis Cacat *Bridges Geser* dan Jenis Cacat *Sound Board Minor* memiliki nilai RPN tertinggi sebesar 336 dan terkecil sebesar 98.

Dalam melakukan perbaikan peneliti mengusulkan perbaikan melalui pendekatan *Kaizen* karena pendekatan ini mudah dan cepat untuk dilaksanakan.

d. Tahap Control

Pada tahap ini peneliti akan membahas tentang bagaimana kontrol dari bagian *Press Bridges and Soundboard* dalam rangka memastikan usulan perbaikan dilaksanakan dan berjalan dengan baik maka diperlukan SOP (Standar Operasional Prosedur) yang lebih mendetail dan *Kaizen*. Didalam SOP memuat hal-hal dalam operator melakukan pekerjaan maupun operator melakukan proses produksi dan terkait dengan suhu lingkungan area kerja. Untuk saat ini PT.

XYZ dalam menjalankan proses produksinya menggunakan petunjuk kerja berdasarkan SOP yang ada namun belum mendetail pada setiap bagian kerja dan mesin-mesin kerja.

Selain itu, pendekatan Kaizen memuat detail lengkap sebagai usulan perbaikan dan diperlukan adanya sosialisasi secara berkala agar pekerja tetap menerapkan usulan perbaikan yang telah diimplementasikan. Serta usulan-usulan perbaikan harus dilaksanakan untuk meminimalisasi produk cacat yang terjadi pada bagian *Press Bridges and Soundboard*.

4. KESIMPULAN

Nilai rata-rata level Sigma pada Bagian *Press Bridge* dan *Bridges* sebelum dilakukannya perbaikan berdasarkan data bulan Juli 2020 hingga Desember 2020 mendapatkan nilai 4,00 (USA \pm 4 SIGMA) dengan nilai DPMO sebesar 6139 unit, sedangkan setelah dilakukannya perbaikan berdasarkan data bulan Januari 2021 hingga Juni 2021 dengan metode *lean six sigma* mendapatkan nilai 4,10 (USA \pm 4 SIGMA) dengan nilai DPMO sebesar 4638 unit. Berdasarkan Konsep Motorola's 6-Sigma Process, nilai *level sigma* USA ini berada di bawah satu tingkat dari rata-rata industri Jepang yang berada di nilai \pm 5 SIGMA.

Pada bagian *Press Bridge* dan *Bridges*, sebelum dilakukannya perbaikan terdapat 4 (empat) jenis cacat yang paling dominan dengan Rata-rata sigma yang didapatkan sebelum perbaikan ini (Juli hingga Desember tahun 2020) adalah 2,494 atau 4,0. Sedangkan setelah dilakukannya perbaikan dengan metode *lean six sigma* terdapat 3 (tiga) jenis cacat yang paling dominan, Rata-rata sigma yang didapatkan setelah perbaikan ini (Januari hingga Juni tahun 2021) adalah 4,317 atau 4,10.

Berdasarkan hasil FMEA dengan nilai RPN tertinggi dari setiap jenis cacat yang terjadi maka usulan yang dapat diberikan dalam upaya minimalisasi cacat adalah menjaga kestabilan suhu, pengecekan mesin *press*, standar pengeleman pada *treble* dan *bass bridge*, membuat SOP saat melakukan proses *Quality Control*, mengkaji ulang tata cara penumpukan *bridges* pada bagian *warehouse*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajag & Vda. 2019. *Ajag FMEAAV-1 Ajag & Vda Fmea Handbook (1st ed.)*. Ajad & Vda
- Ariani, Dorothea Wahyu. 2020. *Manajemen Kualitas*. Tangerang: Universitas Terbuka.
- Budi, Didik Setiyo. 2015. *Penerapan Metode Six Sigma Untuk Mengurangi Cacat Dan Mendukung Ketercapaian Key Performance Indicator (KPI) Di PT. X*. Undergraduate thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Febriyanto, A. T. W., Wibowo, R. K. W. A., Wibowo, M. A., & Santoso, T. D. 2015. *Aplikasi Pengendalian Mutu Proyek EPC (Studi Kasus : Proyek EPC 1, Blok Cepu)*. Jurnal Karya Teknik Sipil.
- Gaspersz, Vincent. 2020. *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. Bogor: Vinchristo Publication.
- George, Michael L. 2002. *Lean Six Sigma, Combining Six Sigma Quality with Lean Speed*. New York: McGraw-Hill.
- Gunawan, Indra. 2017. *Analisa Kegagalan Proses Regenerasi Water Treatment Plant #2 PLTGU Unit Pembangkitan Gresik Dengan Metode FMEA dan FTA (Studi Kasus di PT PJB UP. GRESIK)*. Undergraduate Thesis, Universitas Muhammadiyah Gresik.
- Hargono, Handi. 2020. *Analisis Pengendalian Kualitas Proses Produksi Teh Dengan Metode Six Sigma Di PT. Perkebunan Nusantara VIII Ciater*. Other thesis, Universitas Komputer Indonesia.
- International Labour Organization. 2013. *Kualitas: Peningkatan Kualitas Berkesinambungan*. Bahasa Ind ed. Jakarta: SCORE.
- James R. Evans dan William M. Lindsay. 2007. *An Introduction to Six Sigma & Process Improvement (Pengantar Six Sigma)*. Jakarta : Salemba Empat.
- Liong, Freddy. 2016. *Kaizen Management For Back Office Leaders & Staff*. Freddway International Learning.
- Pusporini, P., & Andesta, D. 2012. *Integrasi Model Lean Sigma untuk Peningkatan Kualitas Produk*. Jurnal Teknik Industri, 10(2), 91-97.

- <https://doi.org/10.22219/JTIUMM.Vol10.No2.91-97>
- Rusdiana. 2022. *Manajemen Sumber Daya Manusia: Untuk Meraih Keunggulan Kompetitif*. Bandung: Arsad Press.
- Sriutami, Ikha. 2017. *Pendekatan Lean-Six Sigma Untuk Meminimasi Waste Pada Proses Produksi Kacang Garing Kualitas Medium Grade*. Undergraduate thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Swarnakar, Vikas & Vinodh, Sekar. 2016. *Deploying Lean Six Sigma Framework In An Automotive Component Manufacturing Organization*. International Journal of Lean Six Sigma. 7. 267-293. 10.1108/IJLSS-06-2015-0023.
- Tannady, Hendy. 2015. *Pengendalian Kualitas*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Wiratmani. 2013. *Analisis Implementasi Metode 5S Pemeliharaan Stasiun Kerja Proses Silk Printing di PT. Mandm Indonesia Tbk*. Faktor Exacta.

ANALISIS DAN PERANCANGAN APLIKASI PENJUALAN BERBASIS WEB PADA TOKO ABDI MAKMUR

Anindito Kusumo Birowo

Program Studi Teknik Informatika, FTI, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta,

anindito@itbu.ac.id

Abstrak

Perkembangan teknologi yang pesat telah mengubah banyak aspek kehidupan manusia, termasuk dalam hal pengolahan data. Dalam konteks Toko Abdi Makmur, sistem penjualan yang masih bersifat manual. Dengan adanya penambahan sistem terkomputerisasi, diharapkan proses kegiatan kinerja staf akan menjadi lebih efektif dan efisien. Metode perancangan menggunakan UML (Unified Modelling Language), konsep pengembangan yang digunakan yaitu SDLC (System Development Life Cycle) waterfall, yang meliputi analisa rancangan, desain, pengembangan sistem, pengujian sistem, dan pemeliharaan. Menggunakan bahasa pemrograman PHP dan menggunakan database MySQL. Berdasarkan pengujian blackbox, secara fungsional sistem berjalan dengan baik. Hasil penelitian ini adalah sistem penjualan berbasis web di Toko Abdi Makmur. Diharapkan, penerapan aplikasi ini dapat meningkatkan pengalaman belanja konsumen, efisiensi operasional, dan manajemen inventaris di Toko Abdi Makmur.

Kata Kunci : Sistem Penjualan, Penjualan, Toko Abdi Makmur, UML, SDLC Waterfall.

1. PENDAHULUAN

Teknologi Informasi (TI) berkembang sangat cepat. Dampak dari perkembangan TI tersebut memberi kemudahan-kemudahan bagi masyarakat untuk memenuhi segala kebutuhannya. Tuntutan masyarakat yang menginginkan kemudahan dalam setiap aktivitas dan kebutuhannya, merupakan tantangan bagi para pelaku bisnis untuk memberikan pelayanan secara maksimal bagi para konsumennya dengan cara menyediakan berbagai fasilitas yang memadai guna memenuhi kebutuhan mereka. Banyak fasilitas dari dunia digital yang dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang usaha yang mana salah satunya adalah aplikasi Web.

Toko Abdi Makmur adalah toko sembako yang menjual kebutuhan sehari – hari dan setiap harinya memiliki pembeli yang banyak. Dengan penghasilan bersih perbulan sekitar Rp. 3.000.000. sampai dengan Rp 10.000.000,.

Diketahui sistem pencatatan pembayaran pada Toko Abdi Makmur mengalami kesulitan dan masih menggunakan pencatatan yang belum terkomputerisasi atau masih menggunakan sistem konvensional. Dimana pelayan atau kasir masih menggunakan buku dalam

pencatatan laporan penjualan sehingga menjadi kurang efektif dan efisien.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Jenis Penelitian

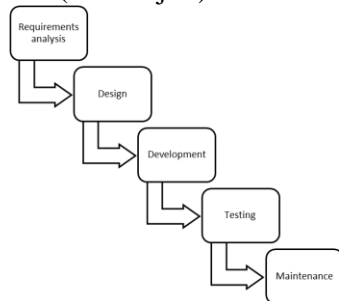
Adapun jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian kualitatif, karena metode penelitian ini yang digunakan untuk meneliti pada kondisi suatu objek. Peneliti akan mengumpulkan data dengan cara mengunjungi langsung ketempat lokasi usaha atau organisasi yang menjadi objek penelitian dan mempelajari secara mendalam tentang berbagai permasalahan yang diteliti. Seperti perolehan data dalam penelitian kualitatif dengan beberapa teknik sebagai berikut, wawancara, observasi, dan dokumentasi.

2.2 Metode Analisis Data

Dalam membangun sistem secara keseluruhan perlu dilakukan beberapa tahapan/langkah. Metode pengembangan perangkat lunak dikenal juga dengan istilah Software System Development Life Cycle atau yang lebih dikenal dengan istilah SDLC adalah metodologi umum yang digunakan untuk mengembangkan sistem informasi.

SDLC terdiri dari beberapa fase yang dimulai dari fase perencanaan, analisis, perancangan, implementasi hingga pemeliharaan sistem. Konsep SDLC ini mendasari berbagai jenis model pengembangan perangkat lunak untuk membentuk suatu kerangka kerja untuk perencanaan dan pengendalian pembuatan sistem informasi. Model model SDLC yang sering digunakan antara lain Waterfall dan Prototyping. (Ferdian Aditya Pratama, Eko Sedyono: 2017)

Pembahasan Metode ini dilakukan dengan pendekatan yang sistematis, mulai dari tahap kebutuhan sistem lalu menuju ke tahap analisis, desain, coding, testing/verification, dan maintenance. Langkah demi langkah yang dilalui harus diselesaikan satu per satu (tidak dapat meloncat ke tahap berikutnya) dan berjalan secara berurutan, oleh karena itu di sebut waterfall (Air Terjun).



Gambar 2.1 Waterfall
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

3. PEMBAHASAN

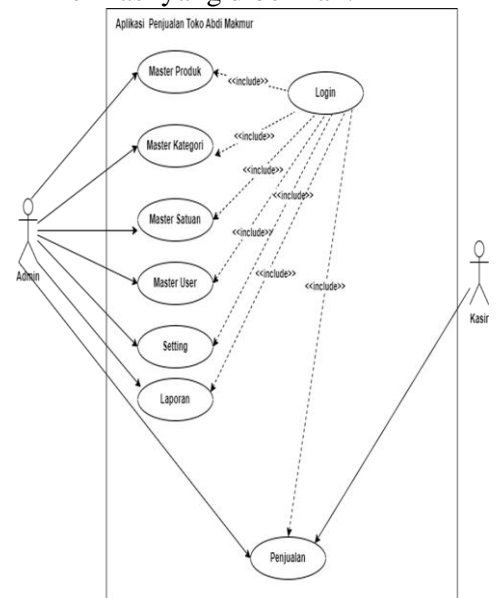
3.1. Analisis Sistem

3.1.1 Use Case Diagram

Dengan Use case Diagram, perancangan sistem dapat dipahami dengan lebih baik, karena diagram ini memvisualisasikan hubungan antara pengguna dan sistem secara jelas.

Secara umum, Use case diagram dapat didefinisikan sebagai teknik yang digunakan

untuk menunjukkan hubungan antara pengguna sistem dengan sistem itu sendiri. Diagram ini memberikan hasil berupa skema sederhana yang bertujuan memudahkan pengguna dalam membaca dan memahami informasi yang diberikan.

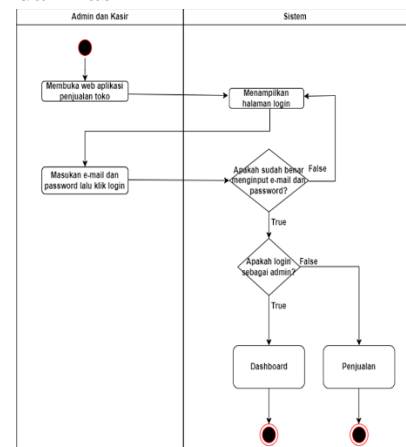


Gambar 3.1 Usecase diagram
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

3.1.2 Activity Diagram

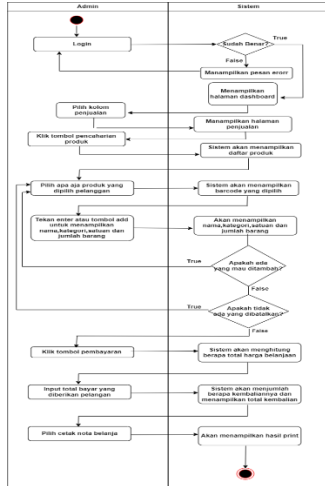
Activity diagram memvisualkan berbagai aliran aktivitas dalam sistem yang saat ini sedang dirancang. Berikut beberapa activity diagram:

1. Activity diagram login admin dan kasir



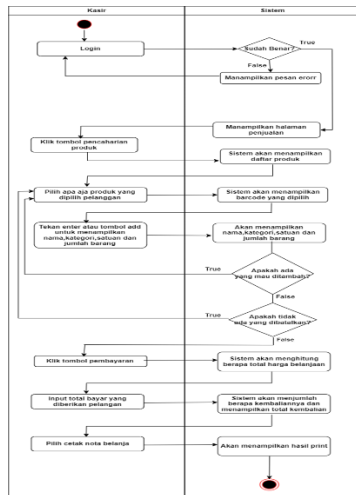
Gambar 3.2 Activity Diagram
Login Admin Dan Kasir
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

2. Activity diagram penjualan admin



Gambar 3.3 Activity Diagram
Penjualan Admin
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

3. Activity Diagram Penjualan Kasir



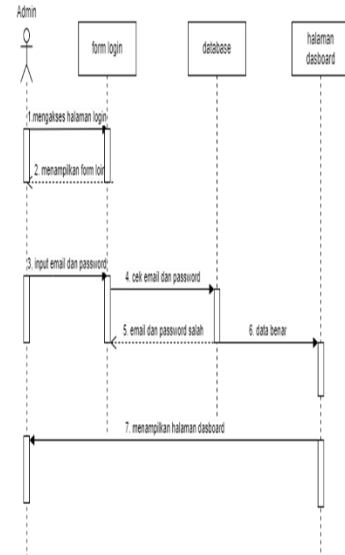
Gambar 3.3 Activity Diagram
Penjualan Kasir
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

3.1.2 Sequence Diagram

Sequence diagram atau diagram urutan adalah sebuah diagram yang digunakan untuk menjelaskan dan menampilkan interaksi antar objek-objek dalam

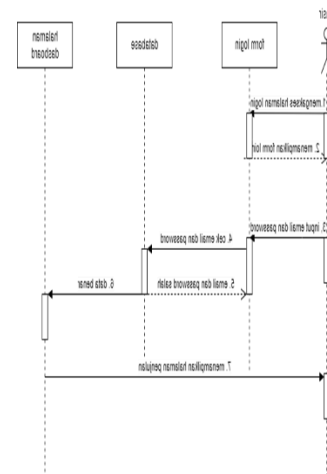
sebuah sistem secara terperinci. Dan juga menggambarkan kelakuan objek dengan mendeskripsikan pesan yang di kirim. Berikut beberapa sequence diagram:

1. Sequence diagram login admin



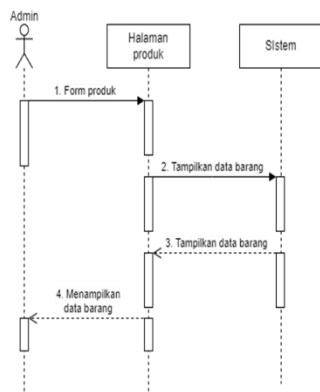
Gambar 3.4 Sequence diagram
login admin
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

2. Sequence Diagram Login Kasir



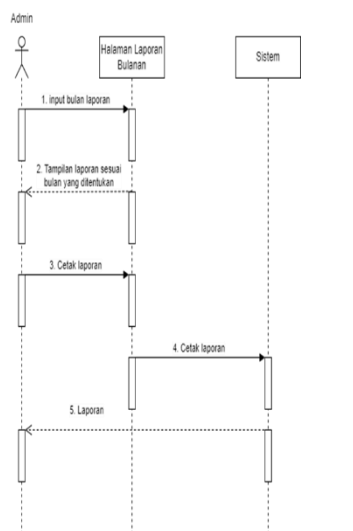
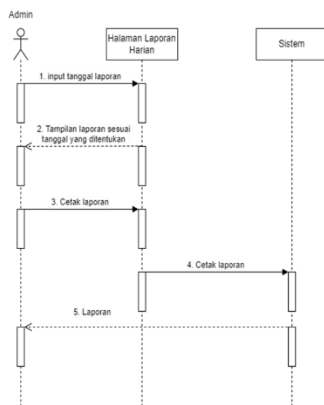
Gambar 3.5 Sequence diagram
login Kasir
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

3. Sequence Diagram Tampilan Produk



Gambar 3.6 Sequence Diagram Tampilan Produk
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

4. Sequence Diagram View Dan Print Laporan Harian Dan Bulanan

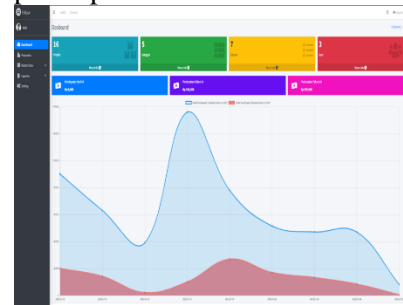


Gambar 3.6 Diagram View Dan Print Laporan Harian Dan Bulanan
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

3.2. Tampilan Halaman Sistem

3.2.1 Tampilan Halaman Dashboard

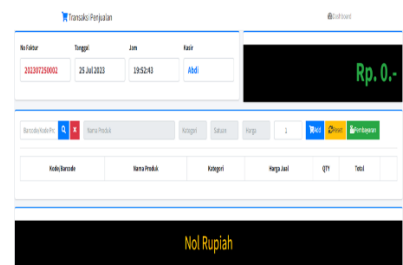
Halaman dashboard adalah halaman depan jika login sebagai admin, dalam halaman dashboard terdapat nama admin, logout, kolom penjualan, master data, laporan dan setting. Juga terdapat info berapa jumlah produk, kategori, satuan dan **user**, terdapat juga info pendapatan harian, bulanan dan tahunan. Juga ada grafik pendapatan.



Gambar 3.7 Halaman Dashboard
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

3.2.2 Tampilan Penjualan Login Lewat Admin

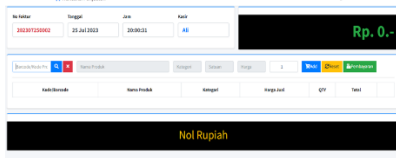
Halaman penjualan lewat admin adalah halaman untuk melakukan transaksi penjualan. Perbedaan jika login lewat admin tidak ada tombol logout, karena tombol logout untuk admin berada di halaman dashboard.



Gambar 3.8 Halaman Penjualan Login Lewat Admin
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

3.2.3 Tampilan Penjualan Login Lewat Kasir

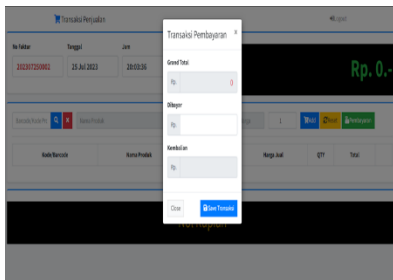
Halaman penjualan lewat kasir adalah halaman untuk melakukan transaksi penjualan. Perbedaan jika login lewat kasir terdapat tombol logout.



Gambar 3.9 Halaman Penjualan Login Lewat Kasir
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

3.2.4 Tampilan Halaman Pembayaran

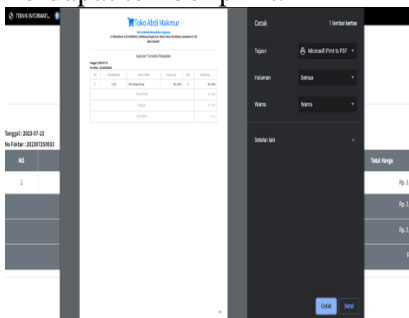
Halaman pembayaran adalah untuk membayar jumlah belanjaan dan menghitung kembalian.



Gambar 3.10 Halaman Pembayaran
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

3.2.5 Tampilan Halaman Print Bukti Transaksi

Halaman print bukti transaksi akan muncul jika sudah selesai proses pembayaran. Terdapat tombol print.

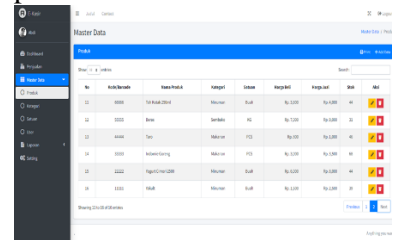


Gambar 3.11 Halaman Print Bukti Transaksi

Sumber : Penelitian Mandiri 2024

3.2.6 Tampilan Halaman Produk

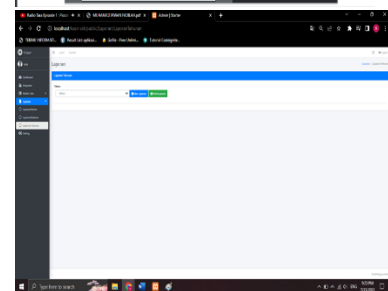
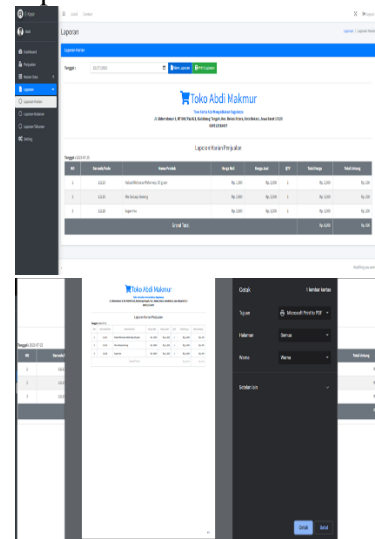
Halaman produk adalah halaman yang berisi daftar data produk.

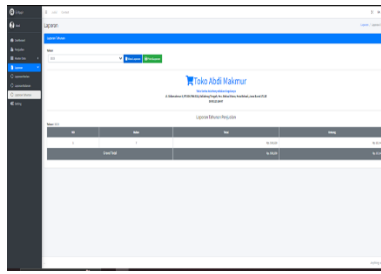


Gambar 3.12 Halaman Produk
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

3.2.7 Tampilan Halaman Laporan

Halaman view laporan harian adalah halaman yang berfungsi untuk melihat laporan sesuai tanggal yang dipilih.





Gambar 3.13 Halaman Laporan
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

4. KESIMPULAN

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan merancang dan menerapkan aplikasi penjualan berbasis web di toko Abdi Makmur. Setelah melakukan analisis dan perancangan, berikut adalah kesimpulan yang dapat diambil:

1. Pada sistem awal masih memasukan data secara manual, dan masih sering adanya salah mengisi data laporan. Dengan adanya sistem aplikasi penjualan berbasis web dapat memudahkan pendataan laporan.
2. Sistem ini dirancang menggunakan metode waterfall. Seluruh analisis pengguna sudah dituangkan atau digunakan dasar perancangan menggunakan UML (Unified Modelling Language) diagram.
3. Pengujian aplikasi ini menggunakan Blackbox Testing yang dimana hasil pengujian tersebut menjalankan beberapa test dan hasil dari test tersebut berjalan sesuai yang diharapkan. dan dapat dijalankan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ferdian Aditya Pratama, Eko Sedyono, "Analisis Peranan User Pada Proses SDLC Terhadap Pengembangan Sistem Informasi Perjalanan Dinas", Jurnal BuanaInformatika, Vol. 8, No. 1, Januari 2017
- Redaksi Jagoan Hosting (10, Juni 2022) : Pengertian Use case Diagram, Simbol, Contoh & Cara Buatnya

EVALUASI PERENCANAAN STRUKTUR PENINGGIAN LAPANGAN PENUMPUKAN PELABUHAN DI JAKARTA

Jon

*Program Studi Teknik Sipil, FTSP, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta,
jon@gmail.com*

Abstrak

Salah satu Pelabuhan di Jakarta ini merupakan perusahaan pelayanan bongkar muat peti kemas dengan dua pelayanan utamanya adalah untuk penunjang kegiatan ekspor maupun impor. Perkembangan lalu lintas ekspor-impor membuat pelabuhan ini bersikeras untuk meningkatkan pelayanan serta mutu dari perusahaan mereka. Pelabuhan ini memiliki pengalaman yang cukup luas dalam menerapkan teknologi dengan model terbaru untuk mengembangkan usahanya. Peninggian lapangan penumpukan peti kemas dilakukan dengan mengumpulkan data sekunder berupa data lalu lintas harian, data pembebanan, data denah lapangan penumpukan. Data-data tersebut digunakan untuk menentukan beban yang ditumpu oleh lapangan penumpukan. Analisis perencanaan struktur lapangan penumpukan dilakukan dengan menggunakan metode perhitungan manual desain perkerasan jalan Bina Marga tahun 2017. Berdasarkan pembahasan yang dilakukan, didapatkan hasil tebal struktur perkerasan, pembesian, dan mutu beton. Perkerasan yang di rencanakan menggunakan perkerasan kaku

Kata Kunci: Lapangan Penumpukan, Perkerasan Kaku, Mutu Beton

1. PENDAHULUAN

Salah satu pelabuhan di Jakarta ini merupakan perusahaan pelayanan bongkar muat peti kemas dengan dua pelayanan utamanya adalah untuk penunjang kegiatan ekspor maupun impor. Perkembangan lalu lintas ekspor-impor membuat pelabuhan ini bersikeras untuk meningkatkan pelayanan serta mutu dari perusahaan mereka. Pelabuhan ini memiliki pengalaman yang cukup luas dalam menerapkan teknologi dengan model terbaru untuk mengembangkan usahanya. Melihat dari berkembangnya pelabuhan peti kemas negara maju, Pelabuhan ini melakukan kerjasama B to B dengan TPK Koja dalam mengembangkan fasilitas pendukung guna meningkatkan sistem logistik nasional dan mempercepat arus barang di pelabuhan sehingga dwelling time dapat ditekan. 1 Waktu yang dibutuhkan kontainer impor, mulai dari kontainer dibongkar dari kapal, sampai dengan kontainer keluar dari kawasan pelabuhan (gate out).

Sebagai perusahaan pelayanan yang memiliki begitu banyak peti kemas maka, Pelabuhan ini menggunakan lapangan penumpukan (Depo) untuk menyimpan peti kemas yang akan dimuat atau baru saja dibongkar dari pelabuhan. Namun selama berada didalam lapangan penumpukan tentunya banyak kendala dan hambatan yang tentu saja mengganggu

pergerakan peti kemas, seperti kerusakan/keretakan pada perkerasan lapangan dan tergenangnya oleh air sehingga menyebabkan mobilitas peti kemas terganggu saat proses bongkar muat.

Dalam kaitan dengan ini maka peran lapangan penumpukan (Depo) menjadi sangat signifikan dalam memfasilitasi/menampung aktivitas bongkar muat. Untuk itu perlu ditekankan agar semaksimal mungkin fasilitas ini dimanfaatkan supaya dapat menekan waktu yang tidak diperlukan sehingga port days dapat ditekan sekecil mungkin dan produktivitas dapat ditingkatkan.

Salah satu pelabuhan di Jakarta ini terdiri dari beberapa area dermaga pelabuhan. Disamping dermaga barat terdapat lapangan penumpukan peti kemas yang dibangun dari tahun 1978. Terminal peti kemas saat ini mengalami kerusakan. Dengan latar belakang seperti yang telah diuraikan diatas, peranan Sumber Daya Manusia (SDM) didukung dengan peralatan yang memadai serta penggunaan lapangan penumpukan yang efektif sangatlah berperan penting untuk kelancaran suatu kegiatan di lapangan penumpukan, maka penulis tertarik untuk mengangkat judul Evaluasi Perencanaan Struktur Peninggian Lapangan Penumpukan Pelabuhan Di Jakarta untuk memberikan layanan kepada pelanggan dengan lebih baik.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Jenis Penelitian

Pada penelitian ini digunakan jenis Evaluasi terhadap ketebalan rigid pavement pada lapangan penumpukan.

Variable dalam penelitian ini adalah evaluasi ketebalan rigid pavement. Indikator dalam penelitian meliputi dimensi tebal perkerasan, perbandingan harga satuan biaya dan mutu beton

Metodologi yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metodologi penelitian Evaluasi terhadap ketebalan rigid pavement dengan metode AASHTO 1993 dan Manual Desain Perkerasan Jalan 2017.

2.2. Metode Analisis Data

Metode Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif yang bersifat deskriptif, yaitu suatu metode untuk mendeskripsikan atau menjelaskan peristiwa atau kejadian yang sedang berlangsung pada saat penelitian tanpa menghiraukan sebelum dan sesudahnya.

Data diperoleh dengan teknik pengumpulan data menggunakan studi literatur dan survei data. Studi literatur dapat dilakukan dengan cara mencari informasi di beberapa perpustakaan dan juga dapat dilakukan dengan pencarian internet. Metode analisis data yang digunakan dengan tahapan sebagai berikut :

1.1 Analisis Perencanaan Rigid Pavement Lapangan Penumpukan Pelabuhan di Jakarta dengan Metode Perhitungan Manual Desain Perkerasan Jalan Bina Marga 2017

- a. Menentukan Umur Rencana
- b. Menghitung Pertumbuhan Lalu Lintas Harian (R)
- c. Menghitung Faktor Distribusi Lajur Serta Faktor Distribusi Arah
- d. Menghitung Jumlah Kelompok Sumbu
- e. Menghitung Kumulatif Beban Kelompok Sumbu

- f. Menentukan Desain Perkerasan Struktur Perkerasan
- g. Menghitung Kebutuhan Pembesian

1.2 Perencanaan Rigid Pavement Lapangan Penumpukan Pelabuhan di Jakarta dengan Metode ASHTO 1993

- a. Menentukan Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas
- b. Menghitung Pertumbuhan Lalu Lintas Harian
- c. Menentukan nilai Equivalent Axle Loads
- d. Menentukan nilai Equivalent Single Axle Loads
- e. Menghitung Modulus Elastisitas Beton
- f. Menentukan Load Transfer Coefficient
- g. Persentase Index Serviceability
- h. Standar Deviasi
- i. Menentukan Tebal Perkerasan

2. Analisis Perencanaan Mutu Beton pada Lapangan Penumpukan Pelabuhan di Jakarta

- a. Menentukan jenis mutu beton yang digunakan
- b. Menentukan kuat tekan karakteristik berdasarkan pedoman teknis PD T-0702005-B PUPR

2.3. Metode Pembahasan Hasil Analisis

Adapt metode pembahasan untuk analisis ini menggunakan :

1.1 Pembahasan Analisis Perencanaan Rigid Pavement Lapangan Penumpukan Pelabuhan di Jakarta dengan Metode Perhitungan Manual Desain Perkerasan Jalan Bina Marga 2017

- a. Mengetahui Umur Rencana
- b. Mengetahui Pertumbuhan Lalu Lintas Harian (R)
- c. Mengetahui Faktor Distribusi Lajur Serta Faktor Distribusi Arah
- d. Mengetahui Jumlah Kelompok Sumbu
- e. Mengetahui Kumulatif Beban Kelompok Sumbu
- f. Mengetahui Desain Perkerasan Struktur Perkerasan
- g. Mengetahui Kebutuhan Pembesian

- 1.2 Pembahasan Perencanaan Rigid Pavement Lapangan Penumpukan Pelabuhan di Jakarta dengan Metode ASHTO 1993
 - a. Mengetahui Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas
 - b. Mengetahui Pertumbuhan Lalu Lintas Harian
 - c. Mengetahui nilai Equivalent Axle Loads
 - d. Mengetahui nilai Equivalent Single Axle Loads
 - e. Mengetahui Modulus Elastisitas Beton
 - f. Mengetahui Load Transfer Coefficient
 - g. Persentase Index Serviceability
 - h. Mengetahui Standar Deviasi
 - i. Mengetahui Tebal Perkerasan

2. Analisis Perencanaan Mutu Beton pada Lapangan Penumpukan Pelabuhan di Jakarta
 - a. Mengetahui jenis mutu beton yang di gunakan
 - b. Mengetahui kuat tekan karakteristik

3. PEMBAHASAN

3.1. Analisis

3.1.1. Analisis terhadap ketebalan rigid pavement dengan metode AASHTO 1993 dan Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 pada lapangan penumpukan Pelabuhan di Jakarta

1. Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017

- a. Menentukan Umur Rencana

Live Time Design adalah jangka waktu yang diukur sejak mulai dipakai sampai umum dalam jangka waktu pertama kali diperlukannya perbaikan (pelapisan) permukaan beton.

Life Time Period (U.R.) n = 20 tahun (Untuk Tahap Operasional)

- b. Menghitung Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas (R)

Dalam menentukan nilai pertumbuhan lalu lintas (i) dapat dianalisa dari Tabel 2.5 faktor

laju pertumbuhan lalu lintas jalan kolektor rural daerah Jawa.

Dari tabel data tersebut didapatkan 3,5. Sehingga faktor pertumbuhan selama umur rencana dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$i = 3.5$$

$$UR = 20$$

$$R = ((1+0.01 i)^{UR}-1)/(0.01 i)$$

$$= ((1+0.01 \times 3,5)^{20}-1)/(0.01 \times 3,5)$$

$$= 20.06$$

Dengan nilai pertumbuhan (i) sebesar 3.5 dengan dan umur rencana 20 tahun, didapatkan hasil faktor pertumbuhan lalu lintas (R) sebesar 20,06.

- c. Menghitung Faktor Distribusi Lajur Serta Faktor Distribusi Arah

Faktor distribusi arah (DD) umumnya diambil 0.5 untuk jalan dua arah kecuali pada jalan dengan jumlah kendaraan niaga cenderung lebih tinggi. Faktor distribusi lajur (DL) = 1.0.

- d. Menentukan nilai Vehicle Damage Factor (VDF)

Nilai VDF untuk masing-masing jenis kendaraan seperti pada table berikut:

Tabel 4.3 Nilai VDF

No	Jenis Kendaraan	Golongan Kendaraan	Daerah Jawa			
			Beban Aktual		Normal	
			VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5
1	Mobil	2	-	-	-	-
2	Truck Trailer	7c	17.7	33	7.6	10.2

(Sumber: Data Penelitian, 2023)

- e. Menghitung nilai Equivalent Standard Axle (ESA) dan Cumulative Equivalent Single Axle (CESA)

Tabel 4.4 Nilai ESA untuk masing-masing kendaraan

No	Jenis Kendaraan	Golongan Kendaraan	LHR	Kelompok Sumbu	Beban Aktual	Normal	ESAs
					VDF 5	VDF 5	
					1	Mobil	
2	Truck Trailer	7c	3000	5	33	10.2	54933412.5
Jumlah CESA							55116523.88

(Sumber: Data Penelitian, 2023)

- a. Faktor ditribusi arah (DD) = 0,5

b. Faktor distribusi lajur (DL) = 1

Untuk menghitung nilai ESA menggunakan persamaan = (LHR x kelompok sumbu x 365 x DD x DL x R)

Sehingga didapatkan nilai Cumulative ESA
CESA 5 = ESA 5 mobil + ESA 5 Truck Trailer
= 183111.38 + 54933412.5
= 55116523.88
= 55.116523 x 10⁶

f. Menentukan Desain Perkerasan

Berdasarkan ketentuan Bina Marga 2017, hasil dari jumlah kelompok sumbu yaitu 55.116523 x 106 maka dapat ditentukan dengan Tabel 4.5 berikut:

Tabel 4.5 Ketentuan Desain Tebal Perkerasan Kaku

Struktur Perkerasan	R1	R2	R3	R4	R5
Kelompok sumbu kendaraan berat (overloaded) (10E6)	< 4.3	< 8.6	< 25.8	< 43	< 86
Dowel dan bahu beton	Ya				
STRUKTUR PERKERASAN (mm)					
Tebal pelat beton	265	275	285	295	305
Lapis Fondasi LMC	100				
Lapis Drainase (dapat mengalir dengan baik)	150				

(Sumber: Manual Desain Perkerasan Jalan Bina Marga 2017)

Berdasarkan hasil dari table diatas maka menggunakan struktur perkerasan <86 yang menghasilkan tebal pelat beton 305 mm

2. Perencanaan Rigid Pavement menggunakan metode AASHTO 1993 perencanaan sebelumnya

a. Menghitung Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas (R)

Live Time Design adalah jangka waktu yang diukur sejak mulai dipakai sampai umum dalam jangka waktu pertama kali diperlukannya perbaikan (pelapisan) permukaan beton.

Life Time Period (U.R.) n = 20 tahun (Untuk Tahap Operasional)

b. Lalu lintas harian

Tabel 4.6 Lalu lintas harian

No	Jenis Kendaraan	Gol. Kendaraan	Jumlah Kendaraan
1	Mobil	2	25
2	Truck Trailer	7c	3000

(Sumber:Data Penelitian, 2023)

c. Menentukan nilai Equivalent Axle Loads (E)

Nilai E untuk masing-masing jenis kendaraan seperti pada table berikut:

d. Menghitung nilai Equivalent

Tabel 4.7 Nilai Equivalent Axle Loads

No	Jenis Kendaraan	Axle	Axle Load Distribution	E Front	E mid.	E Rear	E t
1	Mobil	Single axle	1.5 +0.5	0.00114		0.00004	0.00118
2	Truck Trailer	Single axle + double + double	7+21+22	0.5415	3.77	4.54	8.852

(Sumber:Data Penelitian, 2023)

Single Axle Load (ESAL)

Tabel 4.8 Nilai ESAL untuk masing-masing kendaraan

No	Jenis Kendaraan	Cj	UR	365	LHR	Et	ESAL
1	Mobil	0.5	20	365	25	0.0005	134,594
2	Truck Trailer	0.5	20	365	3000	8.852	121,154,906
Jumlah Cumulative ESAL							121,155,040.84

(Sumber:Data Penelitian, 2023)

a. Faktor ditribusi arah (Cj) = 0,5

b. UR = Umur Rencana

c. LHR = Lalu lintas harian

d. Et = Equivalent Axle Loads

Untuk menghitung nilai ESA menggunakan persamaan = (Cj x UR x 365 x LHR x Et)
Sehingga didapatkan nilai Cumulative ESAL

CESA 5 = ESAL mobil + ESAL Truck Trailer

$$= 134.594 + 121,154,906$$

$$= 55116523.88$$

$$= \mathbf{121,155,040.84}$$

e. Menghitung Modulus Elastisitas Beton
Perhitungan modulus elastisitas beton yaitu :

Nilai modulus rupture of concrete dicari melalui persamaan berikut ini. Nilai λ yang digunakan sebesar 1 karena menggunakan material beton normal.

$$E_c = 0.62\lambda \sqrt{f'c}$$

$$E_c = 0.62 * 1 \sqrt{37.5}$$

$$E_c = 3.8 \text{ MPa}$$

Satuan nilai modulus rupture of concrete yang dihitung menggunakan persamaan tersebut adalah MPa, kemudian satuan tersebut perlu diubah kedalam satuan Psi menjadi 551.143 Psi.

f. Load Transfer Coefficient

Nilai load transfer coefficient ditentukan

berdasarkan material yang dipakai pavement dengan hal ini adalah beton bertulang. Berdasarkan tabel 4-1, nilai load transfer coefficient yang didapat adalah sebesar 2.8

g. Persentase Index Serviceability (Δ PSI) AASHTO merekomendasikan untuk perkerasan kaku, nilai P_0 adalah 4.5. Nilai terminal serviceability index (P_t) sebesar 2.5 karena diasumsikan desain major highways. Nilai Δ PSI dihitung dengan menggunakan persamaan berikut ini.

$$\Delta\text{PSI} = P_0 - P_t$$

$$\Delta\text{PSI} = 4.5 - 2.5$$

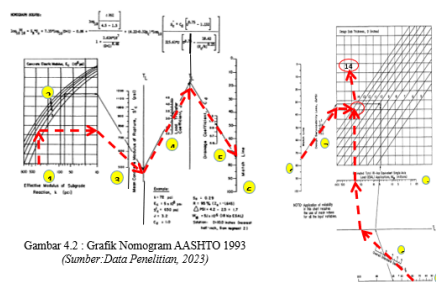
$$\Delta\text{PSI} = 2.0$$

h. Standard Deviasi

AASHTO memberikan nilai standard deviasi sebesar 0.35 untuk perkerasan kaku.

i. Penentuan Tebal Perkerasan

Ketebalan lapisan beton desain diperoleh dengan menggabungkan nomogram-nomogram yang telah diperoleh menjadi satu kesatuan gambar. Nomogram-nomogram akan dihubungkan satu sama lain sampai diperoleh ketebalan lapisan beton desain. Gambar 4-1 di bawah ini adalah penggabungan dari nomogram-nomogram yang sudah dihubungkan



Gambar 4.2 - Grafik Nomogram AASHTO 1993
(Sumber: Data Penelitian, 2023)

Gabungan nomogram-nomogram yang dihubungkan satu sama lain berdasarkan gambar 4.2 diperoleh tebal perkerasan sebesar 14 inch atau 355 mm.

3. Perencanaan Pembesian pada perkerasan lapangan penumpukan

a. Perhitungan Sambungan Dowel

Dalam pemilihan batang pengikat atau dowel dapat ditentukan berdasarkan ketentuan pada Tabel 4.9 sebagai berikut :

Tabel 4.9 Minimum Ukuran Diameter Dowel untuk Perkerasan Beton

Tebal Pelat Rencana (H) (mm)	Diameter Dowel (mm)	Jarak
125 < H ≤ 160	24	300
160 < H ≤ 200	28	300
200 < H ≤ 250	32	300
H > 250	36	300

Pada gambar 4.9 dapat dilihat tipikal perkerasan beton dengan tulangan untuk area lapangan penumpukan dengan tebal pelat perkerasan beton 305 mm menggunakan tulangan dowel D36-300.

b. Perhitungan Tulangan

Lapangan penumpukan ini dibuat berdasarkan segmentasi. Setiap segmen memiliki ukuran 6 m x 5 m. Maka data untuk mendesain penulangan perkerasan beton adalah sebagai berikut:

- Tebal pelat (h) = 305mm
- Lebar pelat (L) per segmen = 5 m
- Panjang pelat (P) per segmen = 6 m
- Koefisien gesek (F) = 1.8 sesuai tabel 11

Tulangan baja yang digunakan dalam adalah BJTD 40 dengan nilai kuat leleh (F_y) = 400 MPa. Nilai F_y diubah menjadi F_s dengan persamaan berikut.

$$F_s = 0.6 * F_y$$

$$F_s = 0.6 * 400$$

$$F_s = 240 \text{ MPa}$$

1) Perhitungan Tulangan Memanjang

Luasan tulangan perlu dihitung berdasarkan persamaan

$$A_s = (11.76 * F_x * L * h) / F_s$$

$$A_s = (11.76 * 1.8 * 6 * 305) / 240$$

$$A_s = 161.40 \text{ mm}^2/\text{mm}$$

Berdasarkan SNI 2847-2013 pasal 7.12.2.1, nilai rasio minimum tulangan (ρ_{min}) adalah 0.18% (tulangan susut). Dengan menggunakan persamaan, nilai A_s min adalah:

$$A_{smin} = \rho * b * h$$

$$A_{smin} = 0.0018 * 1000 * 305$$

$$A_{smin} = 549 \text{ mm}^2/\text{mm}$$

$$A_{smin} > A_s \text{ maka digunakan } A_{smin}$$

Dipergunakan tulangan D13 mm ($A_s = 0.25 \times \pi \times 132 = 132.73 \text{ mm}^2$)
 Jumlah Tulangan = $549 / (132.73)$
 Jumlah Tulangan = 4.13 = 5 Buah
 Jumlah Tulangan Memanjang = $1000 / 5$
 Jumlah Tulangan Memanjang = 200 mm

Jadi digunakan tulangan konvensional D13-200, luas tulangan konvensional adalah:

2) Perhitungan Tulangan Melintang
 Luasan tulangan perlu dihitung berdasarkan persamaan

$$A_s = (11.76 \times F_x L_x h) / F_s$$

$$A_s = (11.76 \times 1.8 \times 5 \times 305) / 240$$

$$A_s = 134.50 \text{ mm}^2/\text{mm}$$

Berdasarkan SNI 2847-2013 pasal 7.12.2.1, nilai rasio minimum tulangan (ρ_{min}) adalah 0.18% (tulangan susut).

Dengan menggunakan persamaan, nilai A_s min adalah:

$$A_{smin} = \rho \times b \times h$$

$$A_{smin} = 0.0018 \times 1000 \times 305$$

$$A_{smin} = 549 \text{ mm}^2/\text{mm}$$

$A_{smin} > A_{sperlu}$ maka digunakan A_{smin}

Dipergunakan tulangan D13 mm ($A_s = 0.25 \times \pi \times 132 = 132.73 \text{ mm}^2$)
 Jumlah Tulangan = $549 / (132.73)$
 Jumlah Tulangan = 4.13 = 5 Buah
 Jumlah Tulangan Memanjang = $1000 / 5$

Jumlah Tulangan Memanjang = 200 mm

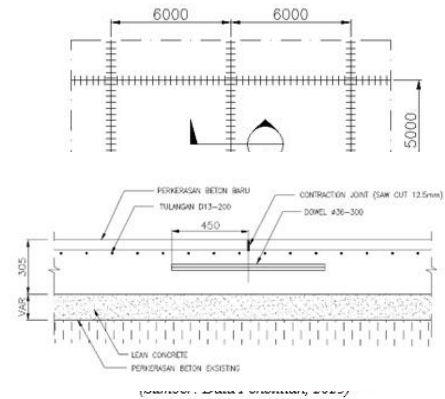
Jadi digunakan tulangan konvensional D13-200

Disimpulkan :

Jadi digunakan tulangan Memanjang D13-200

Jadi digunakan tulangan Melintang D13-200

3) Gambar Rencana Detail Perkerasan



4. Perbandingan biaya pekerjaan metode AASHTO 1993 dan Manual Desain Perkerasan Jalan 2017

Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) adalah suatu cara perhitungan harga satuan pekerjaan konstruksi yang dijabarkan dalam perkalian kebutuhan bahan bangunan, upah kerja, dan peralatan dengan harga bangunan, standar pengupahan pekerja dan harga sewa/beli peralatan untuk menyelesaikan per satuan pekerjaan konstruksi. Dalam rigid pavement AHSP yang perlu di hitung diantaranya :

Tabel 4.10. AHSP 1m³ Beton K350

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A TENAGA KERJA						
	Pelera	L.01	OH	1.65	135,000.00	222,750.00
	Tulang batu	L.02	OH	0.275	165,000.00	45,375.00
	Kepala Tulang	L.03	OH	0.028	175,000.00	4,900.00
	Manfor	L.04	OH	0.083	195,000.00	16,185.00
					JUMLAH HARGA TENAGA KERJA	289,210.00
B BAHAN						
	Semen Portland		kg	413	1,500.00	619,500.00
	Pasir Beton		kg	681	200.00	136,200.00
	Kerikil (Maks 30mm)		kg	1021	150.00	153,150.00
	Air		Liter	215	75.00	16,125.00
					JUMLAH HARGA BAHAN	924,975.00
C PERALATAN						
					JUMLAH HARGA ALAT	
D	Jumlah (A+B+C)					1,214,185.00
E	Biaya Umum dan Keuntungan (Maks 15%)				10%	121,418.50
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					1,335,603.50

(Sumber: Data Penelitian, 2023)

Tabel 4.11. AHSP 1m² Bekisting plat

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A TENAGA KERJA						
	Pekerja	L.01	OH	0.52	135,000.00	70,200.00
	Tukang Kayu	L.02	OH	0.26	165,000.00	42,900.00
	Kepala Tukang	L.03	OH	0.026	175,000.00	4,550.00
	Mandor	L.04	OH	0.026	195,000.00	5,070.00
					JUMLAH HARGA TENAGA KERJA	122,720.00
B BAHAN						
	Papan Kayu kelas III		m ³	0.045	3,000,000.00	135,000.00
	Pelat 5 cm - 10 cm		kg	0.3	30,000.00	9,000.00
	Marsyal bekisting		Liter	0.1	45,750.00	4,575.00
					JUMLAH HARGA BAHAN	148,575.00
C PERALATAN						
					JUMLAH HARGA ALAT	
D Jumlah (A+B+C)						271,295.00
E Biaya Umum dan Keuntungan (Maks 15%)						10%
F Harga Satuan Pekerjaan (D+E)						298,424.50

(Sumber: Data Penelitian, 2023)

Tabel 4.12. AHSP 1 kg Besi

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A TENAGA KERJA						
	Pelaga	L.01	OH	0.7	135,000.00	94,500.00
	Tukang Besi	L.02	OH	6.7	165,000.00	111,500.00
	Kepala Tukang	L.03	OH	0.07	175,000.00	12,250.00
	Mandor	L.04	OH	0.04	195,000.00	7,800.00
					JUMLAH HARGA TENAGA KERJA	230,050.00
B BAHAN						
	Besi beton (jalas/silat)		kg	105	15,500.00	1,627,500.00
	Kawat Besard		kg	1.5	24,000.00	36,000.00
					JUMLAH HARGA BAHAN	1,663,500.00
C PERALATAN						
					JUMLAH HARGA ALAT	
D Jumlah (A+B+C)						1,893,550.00
E Biaya Umum dan Keuntungan (Maks 15%)						15%
F Harga Satuan Pekerjaan (D+E)						2,177,582.50
G Harga Satuan Pekerjaan						Per 1 kg
						21,775.83

(Sumber: Data Penelitian, 2023)

Tabel 4.13. Rekap Harga Pekerjaan Rigid Pavement Metode Bina Marga 2017

NO	ITEM PEKERJAAN	SAT	VOL	HARSAT	JUMLAH
1	Bekisting	m ²	6.71	Rp 298,424.50	Rp 2,002,428.40
2	Pembesian D13	kg	300.96	Rp 21,775.83	Rp 6,553,653.80
3	Pembesian D36	kg	381.12	Rp 21,775.83	Rp 8,299,269.66
4	Beton K350	m ³	9.15	Rp 1,335,603.50	Rp 12,220,772.03
				Total	Rp 29,076,123.87

(Sumber: Data Penelitian, 2023)

Note: Volume dihitung berdasarkan segmen rigid pavement 6x5 meter

Tabel 4.14. Rekap Harga Pekerjaan Rigid Pavement Metode AASHTO 1993

NO	ITEM PEKERJAAN	SAT	VOL	HARSAT	JUMLAH
1	Bekisting	m ²	7.81	Rp 298,424.50	Rp 2,330,695.35
2	Pembesian D13	kg	300.96	Rp 21,775.83	Rp 6,553,653.80
3	Pembesian D36	kg	381.12	Rp 21,775.83	Rp 8,299,269.66
4	Beton K350	m ³	10.65	Rp 1,335,603.50	Rp 14,224,177.28
				Total	Rp 31,407,796.07

(Sumber: Data Penelitian, 2023)

Note: Volume dihitung berdasarkan segmen rigid pavement 6x5 meter

3.1.2. Analisis Perencanaan Mutu Beton pada Lapangan Penumpukan Pelabuhan di Jakarta

a. Tabel Standar Penggunaan mutu beton berdasarkan klasifikasinya

Tabel 4.15 Mutu beton dan penggunaan

Jenis Beton	fc' (MPa)	fm' (Kg/cm ²)	Uraian
Mutu tinggi	35 - 65	K400 - K800	Umumnya digunakan untuk beton bertulang seperti tiang pancang beton prategang, gelagar beton prategang, pelat beton bertulang dan sejenisnya.
Mutu sedang	20 - <35	K250 - <K400	Umumnya digunakan untuk beton bertulang seperti pelat lantai jembatan, gelagar beton bertulang, diafragma, kerb, beton pracetak, gorong-gorong beton bertulang, bangunan bawah jembatan.
Mutu rendah	15 - <20	K175 - <K250	Umumnya digunakan untuk struktur beton tanpa tulangan seperti beton silang, trotar dan pasangan batu kosong yang diisi adukan, pasangan batu.
	10 - <15	K125 - <K175	digunakan sebagai lantai kerja, penimbunan kembali dengan beton

(Sumber: Pedoman Teknis Pd T-07-2005-B)

b. Perencanaan Mutu Beton

Berdasarkan table pedoman teknis Pd T-07-2005-B peneliti merencanakan mutu beton yang akan dipakai menggunakan jenis mutu beton sedang karena pada umumnya untuk perkerasan kaku di pakai klasifikasi tersebut yaitu : Mutu Beton Sedang dengan mutu 30 Mpa/ K350 Kg/cm²

Untuk menentukan mutu beton dan kuat tarik lentur atau kuat tekan beton pada umur 28 hari menggunakan persamaan

$$f_{cf} = 3.13 K (f_c')^{0.5} \text{ dalam MPa}$$

$$f_{cf} = 3.13 \times 0.7 (350)^{0.5}$$

$$f_{cf} = 40.98 \text{ Kg/cm}^2 \text{ (ASTM C-78 30-50 Kg/cm}^2\text{)}$$

Kekuatan beton harus dinyatakan dalam nilai kuat Tarik lentur umur 28 hari, yang didapat dari hasil pengujian balok dengan pembebanan tiga titik (ASTM-C78) yang besarnya secara tipikal sekitar 3-5MPa (30-50 Kg/cm²)

Mutu Beton direncanakan = 30 Mpa
Atau setara K350 Kg/cm²

3.2. Pembahasan Hasil Analisis

Evaluasi Perencanaan Struktur Peninggian Lapangan Penumpukan Pelabuhan Di Jakarta berdasarkan analisis Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 Bina Marga maka umur rencana atau Life Time Period (U.R.) n = 20 tahun (Untuk Tahap Operasional), dengan faktor Pertumbuhan Lalu Lintas (R) sebesar 20,06. Faktor Distribusi Lajur Serta Faktor Distribusi Arah Faktor ditribusi arah (DD) = 0,5

Faktor distribusi lajur (DL) = 1 nilai Vehicle Damage Factor (VDF) nilai Equivalent Standard Axle (ESA) dan Cumulative Equivalent Single Axle (CESA) Nilai CESA didapat = 55.116523 x 106

1. Desain Perkerasan berdasarkan hasil dari table diatas maka menggunakan struktur perkerasan <86 yang menghasilkan tebal pelat beton 305 mm, sambungan dowel menggunakan tulangan dowel D36-300.

Pembesian untuk Pelat di rencanakan dengan segmen ukuran 6 m x 5 m dengan tulangan memanjang menggunakan D13-200 dan tulangan melintang D13-200 Sedangkan dengan metode AASHTO 1993 didapat tebal rigid pavement 355mm

Tabel 4.16 Perbandingan Metode AASHTO 1993 dan BM 2017

NO	ITEM	AASHTO 1993	BINA MARGA 2017
1	Tebal Rigid Pavement	355 mm	305 mm
2	Pembesian	D13-200	D13-200
3	Biaya Pekerjaan Rigid per satuan modul 6x5m	Rp. 31,407,796.07	Rp 29,076,123.87

(Sumber: Data Penelitian, 2023)

2. Rigid Pavement Lapangan Penumpukan Pelabuhan Di Jakarta dari hasil analisis di dapat menggunakan mutu beton $F_c'=30$ MPa atau K350 kg/cm² sesuai Pedoman Teknis Pd T-07-2005-B PUPR

4. KESIMPULAN

Setelah mengevaluasi perencanaan ketebalan rigid pavement lapangan penumpukan dibuat maka dapat diambil beberapa kesimpulan yang adalah sebagai berikut :

1. Desain Perkerasan berdasarkan hasil dari perhitungan diatas maka menggunakan metode Manual Desain Perkerasan Jalan Bina Marga 2017 menghasilkan tebal pelat rigid pavement 305 mm, Sedangkan metode AASHTO 1993 menghasilkan tebal rigid pavement 355 mm. Untuk sambungan dowel menggunakan tulangan dowel D36-300. Pembesian untuk Pelat di rencanakan dengan segmen ukuran 6 m x 5 m dengan tulangan memanjang menggunakan D13-200 dan tulangan melintang D13-200 Dengan biaya pekerjaan untuk rigid pavement dengan volume segmen 6 m x 5 m Bina Marga 2017 sebesar Rp 29,076,123.87 sedangkan AASHTO 1993 sebesar Rp. 31,407,796.07
2. Lapangan Penumpukan Pelabuhan Di Jakarta dengan menggunakan mutu beton $F_c'=30$ MPa atau K350 kg/cm²

DAFTAR PUSTAKA

- Triatmodjo, Bambang. 1996. "Pelabuhan", Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia
- Capt. R. P. Suyono, M.Mar, 2007, Shipping Pengangkutan Intermodal Ekspor Impor Melalui Laut Edisi IV, Jakarta.
- Lasse.D.A.(2014).Manajemen Kepelabuhanan. Jakarta; Raja Grafindo Persada.
- Hardiyatmo (2015), Perancangan Perkerasan Jalan dan Penyelidikan Tanah Yogyakarta: UGM
- Oetomo (2013). Lapisan konstruksi perkerasan jalan

EVALUASI PERLINTASAN SEBIDANG UNTUK MENINGKATKAN KESELAMATAN PENGGUNA JALAN TERHADAP LALU LINTAS KERETA API DI JALAN PAHLAWAN KOTA BEKASI

Hendry

Program Studi Teknik Sipil, FTSP, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta
hendry@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi prasarana di perlintasan serta kondisi lalu lintas jalan dan kereta api di perlintasan sebidang Jalan Pahlawan Kota Bekasi sesuai dengan persyaratan teknis yang telah ditetapkan oleh Pemerintah. Perlintasan sebidang di Jalan Pahlawan merupakan salah satu perlintasan sebidang di wilayah Kota Bekasi, Jawa Barat. Kondisi perlintasan sebidang tersebut tidak memiliki palang pintu dan hanya dijaga oleh masyarakat sekitar. Lokasi perlintasan sebidang tersebut berada di sekitar permukiman, pertokoan, dan rumah sakit, sehingga dipastikan bahwa arus lalu lintas melewati perlintasan sebidang tersebut sangat ramai. Selain itu frekuensi kereta api yang melintas tinggi karena adanya jalur ganda dan dioperasikannya Kereta Rel Listrik jurusan Cikarang-Kampung Bandan. Kondisi tersebut menjadikan perlintasan sebidang Jalan Pahlawan sebagai titik konflik yang berpotensi terjadinya kecelakaan. Maka dapat disimpulkan Perlintasan Sebidang Jalan Pahlawan Kota Bekasi memerlukan peningkatan dengan melengkapi prasarana perlengkapan jalan dan peralatan keselamatan perkeretaapian di perlintasan sebidang.

Keywords : Evaluasi Perlintasan Sebidang, Kondisi Prasarana, Kondisi Lalu Lintas Jalan dan Kereta Api

1. PENDAHULUAN

Kereta api merupakan salah satu moda transportasi darat yang saat ini semakin menjadi pilihan utama untuk memenuhi kebutuhan proses pemindahan orang atau barang. Kereta api memiliki jalan khusus yang disebut jalan rel sehingga tidak mengakibatkan kemacetan.

Karakteristik kereta api yang memiliki jalur tersendiri dan tidak dapat berhenti secara tiba-tiba, sehingga pengguna jalan harus mendahulukan perjalanan kereta api. Seluruh pengguna jalan wajib mendahulukan perjalanan kereta api saat melalui perlintasan sebidang.

Sesuai dengan data dari PT Kereta Api Indonesia (Persero)1 pada periode tahun 2018-2023, jumlah kecelakaan tabrakan di perlintasan sebidang sebanyak 1782 kejadian serta mengakibatkan korban sebanyak 450 meninggal dunia, 418 luka berat, dan 410 luka ringan..

Kecelakaan tabrakan di perlintasan sebidang bisa terjadi diakibatkan karena prasarana yang sudah tidak layak, seperti kondisi rambu yang tidak terawat, geometri pada perlintasan sudah

mulai rusak, kondisi arus lalu lintas yang padat dan frekuensi kereta api yang melintas, sumber daya manusia sendiri baik dari pegawai penjaga perlintasan yang ceroboh dan juga pengguna jalan yang tidak mentaati aturan yang telah ditetapkan: menerobos palang pintu, melawan arus lalu lintas, dan menunggu di dalam palang pintu.

Perlintasan sebidang di Jalan Pahlawan merupakan salah satu perlintasan sebidang di wilayah Kota Bekasi, Jawa Barat. Kondisi perlintasan sebidang tersebut tidak memiliki palang pintu dan hanya dijaga oleh masyarakat sekitar. Lokasi perlintasan sebidang tersebut berada di sekitar permukiman, pertokoan, dan rumah sakit, sehingga dipastikan bahwa arus lalu lintas melewati perlintasan sebidang tersebut sangat ramai. Selain itu frekuensi kereta api yang melintas tinggi karena adanya jalur ganda dan dioperasikannya Kereta Rel Listrik (KRL) jurusan Cikarang-Kampung Bandan. Perpotongan antar jalur kereta api dan jalan sedianya dibuat tidak sebidang namun terdapat kondisi yang menjadi pengecualian

dengan tetap menjami keselamatan (UU Nomor 23 Tahun 20071).

Berdasarkan pemikiran tersebut di atas, maka perlu dilakukan penelitian tentang Evaluasi Perlintasan Sebidang untuk Meningkatkan Keselamatan Pengguna Jalan terhadap Lalu Lintas Kereta Api di Jalan Pahlawan Kota Bekasi.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian evaluasi yaitu dengan melakukan kajian terhadap penilaian suatu hasil atau penyelesaian masalah yang telah selesai dilaksanakan di objek penelitian berdasarkan data-data yang diperoleh.

Variabel pada penelitian ini yaitu kondisi perlintasan sebidang dan upaya pengendalian risiko untuk meningkatkan keselamatan pengguna jalan di perlintasan sebidang.

2.2. Metode Analisis Data

Metode analisis yang dilakukan pada penelitian ini evaluasi kondisi eksisting perlintasan sebidang sesuai dengan rumusan masalah.

Pada penelitian ini, rumusan masalah yang ada akan dianalisis dengan tahapan sebagai berikut:

a. Analisis Kondisi Prasarana dan Lalu Lintas pada Perlintasan Sebidang

Analisis dilakukan dengan melihat kondisi lapangan pada objek penelitian yang menyangkut dengan prasarana dan kondisi lalu lintas perlintasan sebidang kemudian membandingkan dengan pedoman yang mengatur tentang persyaratan teknis perlintasan sebidang.

b. Analisis Pengendalian Risiko

Analisis pengendalian risiko adalah untuk mengetahui pencegahan dan pengurangan terjadinya kecelakaan serta pengendaliannya untuk menghindari dan meminimalisir risiko dengan cara yang tepat pada perlintasan sebidang penelitian.

Adapun tahapan yang dilakukan dengan menggunakan metode HIRARC pada analisis pengendalian risiko adalah sebagai berikut:

- 1) Memberikan nilai risiko dari 2 (dua) parameter dari skala kemungkinan (probability) dan tingkat keparahan (severity).
- 2) Menghitung tingkat risiko (risk level)
- 3) Memberi peringkat (risk priority) dari yang tertinggi (high risk) sampai ke yang terendah (low risk).
- 4) Menentukan upaya pengendalian risiko untuk meningkatkan keselamatan.

2.3. Metode Pembahasan Hasil Analisis

Setelah dilakukan analisis data, maka dilakukan pembahasan hasil analisis sebagai berikut :

a. Pembahasan Hasil Analisis Kondisi Prasarana dan Lalu Lintas

Metode pembahasan yang digunakan adalah dengan menyajikan akibat yang dapat ditimbulkan dari kondisi yang ada di perlintasan sebidang serta perhitungan volume lalu lintas harian digunakan untuk melihat kondisi ruas jalan yang terdapat pada perlintasan sebidang.

b. Pembahasan Hasil Analisis Pengendalian Risiko dengan Metode HIRARC

Metode pembahasan yang digunakan adalah dengan menyajikan daftar identifikasi bahaya dengan nilai risiko 3 (tiga) peringkat teratas. Kemudian disajikan pula nilai risiko yang telah menurun setelah dilakukan upaya pengendalian.

3. PEMBAHASAN

3.1. Analisis Data

3.1.1. Analisis kondisi Prasarana dan Lalu Lintas di Perlintasan Sebidang

$$\text{Presentase Skor} = \frac{\text{skor yang dicapai}}{\text{skor ideal yang harus dicapai}} \times 100\%$$

Analisis kondisi prasarana pada perlintasan sebidang dilakukan dengan membandingkan kesesuaian antara kondisi yang ditemukan dari hasil observasi di lapangan dengan persyaratan

teknis yang ada dalam peraturan perundang-undangan, sedangkan analisis kondisi lalu lintas diambil dari jam-jam yang mewakili dimana pada jam tersebut dianggap kuantitas arus lalu lintas dari jalan meningkat.

Adapun analisis yang dilakukan terkait kondisi prasarana dan lalu lintas di perlintasan sebidang jl. Pahlawan kota bekasi adalah sebagai berikut:

a. Kondisi Fisik Perlintasan Sebidang

Analisis ini dilakukan dari data hasil observasi lapangan dengan menggunakan skala, ditemukan bahwa, terdapat ketidaksesuaian antara kondisi fisik prasarana di perlintasan sebidang dengan pedoman persyaratan teknis yang telah dipersyaratkan sesuai dengan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 24 Tahun 20155 tentang Standar Keselamatan Perkeretaapian, adapun hasil analisis ketidaksesuaian kondisi fisik prasarana di perlintasan sebidang dapat dilihat pada table 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Observasi Kondisi Fisik Perlintasan Sebidang

No	Persyaratan Teknis	Penerapan			
		1	2	3	4
1	Perkerasan Jalan Aspal	-	-	-	4
	Total Skor	-	-	-	4
2	Tidak Terdapat Penghalang Bebas Pandang	1	-	-	-
	Total Skor	1	-	-	-
3	Terdapat Palang Pintu Perlintasan	1	-	-	-
	Total Skor	1	-	-	-
4	Terdapat Gardu Petugas Penjaga Pintu Perlintasan	1	-	-	-
	Total Skor	1	-	-	-
5	Petugas Penjaga Pintu Perlintasan yang memiliki sertifikat kompetensi	1	-	-	-
	Total Skor	1	-	-	-
6	Headway Kereta Minimal 30 Menit	1	-	-	-
	Total Skor	1	-	-	-
7	Lebar Jalan pada Perlintasan untuk 1 Jalur Maksimum 7 Meter	1	-	-	-
	Total Skor	1	-	-	-
8	Tidak Terletak pada Lengkungan Jalur Kereta Api atau Jalan	-	-	-	4
	Total Skor	-	-	-	4
9	Jarak Perlintasan Satu dengan Perlintasan yang lain Tidak Kurang dari 800 Meter	-	-	-	4
	Total Skor	-	-	-	4
10	Jalan yang dilintasi adalah Jalan Kelas III	-	-	-	4
	Total Skor	-	-	-	4
11	Terdapat Permukaan Datar Sepanjang 60 Meter di ukur dari Sisi Terluar Jalan Rel	1	-	-	-
	Total Skor	1	-	-	-
12	Sudut Perpotongan antara Jalan Rel dengan Jalan harus 90° dan Panjang Jalan Lurus Minimal Harus 150 Meter dari as Jalan Rel	1	-	-	-
	Total Skor	1	-	-	-
	Total Keseluruhan				24

Sumber: Hasil Olahan Penelitian, 2023

Setelah didapatkan hasil skor keseluruhan observasi diatas, kemudian dilakukan penjumlahan untuk melihat bagaimana tingkat presentase yang telah didapatkan dari data hasil observasi dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Sehingga diperoleh perhitungan presentase adalah sebagai berikut:

- 1) Perkerasan Jalan Aspal
 $P=4/48 \times 100\%=8,3 \%$
- 2) Tidak Terdapat Penghalang Bebas Pandang
 $P=1/48 \times 100\%=2,1 \%$
- 3) Terdapat Palang Pintu Perlintasan
 $P=1/48 \times 100\%=2,1 \%$
- 4) Terdapat Gardu Petugas Penjaga Pintu Perlintasan
 $P=1/48 \times 100\%=2,1 \%$
- 5) Petugas Penjaga Pintu Perlintasan yang memiliki sertifikat kompetensi
 $P=1/48 \times 100\%=2,1 \%$
- 6) Headway Kereta Minimal 30 Menit
 $P=1/48 \times 100\%=2,1 \%$
- 7) Lebar Jalan pada Perlintasan untuk 1 Jalur Maksimum 7 Meter
 $P=1/48 \times 100\%=3,3\%$
- 8) Tidak Terletak pada Lengkungan Jalur Kereta Api atau Jalan
 $P=4/48 \times 100\%=8,3 \%$
- 9) Jarak Perlintasan Satu dengan Perlintasan yang lain Tidak Kurang dari 800 Meter
 $P=4/48 \times 100\%=8,3 \%$
- 10) Jalan yang dilintasi adalah Jalan Kelas III
 $P=4/48 \times 100\%=8,3 \%$
- 11) Terdapat Permukaan Datar Sepanjang 60 Meter di ukur dari Sisi Terluar Jalan Rel
 $P=1/48 \times 100\%=2,1 \%$
- 12) Sudut Perpotongan antara Jalan Rel dengan Jalan harus 90o dan Panjang Jalan Lurus Minimal Harus 150 Meter dari as Jalan Rel
 $P=1/48 \times 100\%=2,1 \%$





- b. Kondisi Fasilitas Perlengkapan Jalan
Adapun hasil analisis ketidaksesuaian kondisi fisik Perlengkapan fasilitas jalan pada perlintasan sebidang arah jl pahlawan dan jl. ir h. juanda dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Observasi Fasilitas Perlengkapan

Tabel 4.6 Rekapitulasi Hasil Observasi Fasilitas Perlengkapan Jalan Arak Jl. Pahlawan









No	Perengkapan Rambu	Penerapan			
		1	2	3	4
X.1 Rambu Peringatan					
XI.1		1	-	-	-
XI.2	22b 	1	-	-	-
XI.3	23 	1	-	-	-
XI.4	24 	1	-	-	-
25					
Total Skor		4	-	-	-
X.2 Rambu Larangan					
XI.1		1	-	-	-
XI.2	1a 	1	-	-	-
1c					





No	Perengkapan Rambu	Penerapan			
		1	2	3	4
XI.3	1c 	1	-	-	-
XI.3	12 	-	2	-	-
Total Skor		3	2	-	-
X.3 Marka					
XI.1		1	-	-	-
XI.2	Marka membulat 	1	-	-	-
XI.3	Marka melintang 	1	-	-	-
XI.4	Marka lambang 	1	-	-	-
XI.4	Marka lain 	1	-	-	-
XI.4	Pita penyeberok 	1	-	-	-

No	Perengkapan Rambu	Penerapan			
		1	2	3	4
XI.5		1	-	-	-
Median					
Total Skor		5	-	-	-
X.4 Lampu Isyarat Lalu Lintas					
XI.1		1	-	-	-
XI.2	Isyarat lampu 	1	-	-	-
XI.2	Isyarat suara 	1	-	-	-
Total Skor		2	-	-	-
Total Keseluruhan		16			

Tabel 4.7 Rekapitulasi Hasil Observasi Fasilitas Perlengkapan Jalan Arak Jl. Ir. H. Juanda

No	Perengkapan Rambu	Penerapan			
		1	2	3	4
X.1 Rambu Peringatan					
XI.1		-	-	-	4
XI.2	22b 	-	2	-	-
XI.3	23 	1	-	-	-
XI.4	24 	-	-	3	-
25					
Total Skor		1	2	3	4
X.2 Rambu Larangan					
XI.1		-	-	-	4
XI.2	1a 	1	-	-	-
1c					

No	Perengkapan Rambu	Penerapan			
		1	2	3	4
XI.3		1	-	-	-
XI.3	1c 	-	-	-	4
12					
Total Skor		2	-	-	8
X.3 Marka					
XI.1		1	-	-	-
XI.2	Marka membulat 	1	-	-	-
XI.3	Marka melintang 	1	-	-	-
XI.4	Marka lambang 	1	-	-	-
XI.4	Marka lain 	1	-	-	-
XI.4	Pita penyeberok 	1	-	-	-

No	Perengkapan Rambu	Penerapan			
		1	2	3	4
XI.5		1	-	-	-
Median					
Total Skor		5	-	-	-
X.4 Lampu Isyarat Lalu Lintas					
XI.1		1	-	-	-
XI.2	Isyarat lampu 	1	-	-	-
XI.2	Isyarat suara 	1	-	-	-
Total Skor		2	-	-	-
Total Keseluruhan		16			

Sumber: Hasil Olahan Penelitian, 2023

Setelah didapatkan hasil skor keseluruhan observasi diatas, kemudian dilakukan penjumlahan untuk melihat bagaimana tingkat presentase yang telah didapatkan dari data observasi dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Presentase Skor} = \frac{\text{skor yang dicapai}}{\text{skor ideal yang harus dicapai}} \times 100\%$$

Sehingga diperoleh perhitungan presentase adalah sebagai berikut:

- a. Tingkat Kesesuaian Penerapan Fasilitas Perlengkapan Jalan arah Jl. Pahlawan
 - 1) Rambu Peringatan
 $P=4/60 \times 100\%=6,6\%$
 - 2) Rambu Larangan
 $P=5/60 \times 100\%=8,3\%$
 - 3) Marka
 $P=5/60 \times 100\%=8,3\%$
 - 4) Lampu Isyarat Lalu Lintas
 $P=2/60 \times 100\%=3,3\%$
- b. Tingkat Kesesuaian Penerapan Fasilitas Perlengkapan Jalan arah Jl. Ir. H. Juanda
 - 1) Rambu Peringatan
 $P=10/60 \times 100\%=16,6\%$
 - 2) Rambu Larangan
 $P=10/60 \times 100\%=16,6\%$
 - 3) Marka

$$P=5/60 \times 100\%=8,3\%$$

4) Lampu Isyarat Lalu Lintas

$$P=2/60 \times 100\%=3,3\%$$

c. Kondisi Lalu Lintas di Perlintasan Sebidang

Analisis kinerja lalu lintas dilakukan untuk mengetahui bagaimana kondisi lalu lintas pada suatu ruas jalan. Berikut faktor yang mempengaruhi Analisis Kinerja lalu lintas:

1) Volume Lalu Lintas Harian

Perhitungan banyaknya kendaraan yang melintasi Perlintasan Sebidang Jl. Pahlawan didapatkan melalui hasil survei dari Traffic Counting yang dilakukan mulai pukul 06.00 WIB sampai dengan pukul 18.00 WIB.

Adapun hasil dari perhitungan Volume Lalu Lintas Harian adalah sebagai berikut:

Tabel 4.8 Volume Lalu Lintas Arah Jl. Ir. H Juanda dan Arah Jl. Pahlawan

Jam	Arah Jl. Juanda (SMP/jam)	Arah Jl. Pahlawan (SMP/jam)
06.00 - 07.00	602,2	424,2
07.00 - 08.00	543	419,9
08.00 - 09.00	541,8	422,1
09.00 - 10.00	451,5	401,8
10.00 - 11.00	414,3	387,6
11.00 - 12.00	418	385,6
12.00 - 13.00	408,5	425,3
13.00 - 14.00	387,1	420,6
14.00 - 15.00	415,1	433,5
15.00 - 16.00	424,9	447,2
16.00 - 17.00	421	479,6
17.00 - 18.00	440,5	572,6

Sumber: Hasil Olahan Penelitian, 2023

2) Perhitungan Derajat

Kejenuhan (D_j)

Perhitungan D_j adalah ukuran utama yang digunakan untuk menentukan tingkat kinerja segmen jalan. Nilai D_j menunjukkan kualitas kinerja lalu lintas dan bervariasi antara nol sampai dengan satu.

Perhitungan D_j dilakukan dengan menggunakan data teknis perlintasan sebidang Jl. Pahlawan sebagai berikut:

- Lebar Jalan = 7 m
- Tipe Jalan = 2/2-TT

- Pemisah Jalan = 50% - 50%
- Lebar Bahu Jalan = 0,5 m
- Kapasitas Dasar (C_0) : 2800
- Faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur atau jalur lalu lintas dari kondisi idealnya penyesuaian lebar jalan (FCLJ) : 1
- Faktor koreksi kapasitas akibat pemisahan arah lalu lintas (PA) dan hanya berlaku untuk tipe jalan tak terbagi (FCPA) = 1
- Faktor koreksi kapasitas akibat kondisi KHS pada jalan yang dilengkapi bahu atau dilengkapi kerib dan trotoar dengan ukuran yang tidak ideal (FCHS) = 0,89
- Faktor koreksi kapasitas akibat ukuran kota yang berbeda dengan ukuran kota ideal penyesuaian ukuran kota (FCUK) = 1

Sehingga perhitungan kapasitas jalan (C) untuk di perlintasan sebidang Jl. Pahlawan adalah sebagai berikut:

$$C = C_0 \times FCLJ \times FCPA \times FCHS \times FCUK$$

$$C = 2800 \times 1 \times 1 \times 0,89 \times 1$$

$$C = 2492 \text{ SMP/jam}$$

Dari perhitungan kapasitas jalan (C) perlintasan sebidang Jl. Pahlawan Kota Bekasi, maka diperoleh:

- Volume arus lalu lintas pada waktu tersibuk = 1026,4 SMP/jam
- Kapasitas Jalan (C) = 2492 SMP/jam

Dari hasil di atas, nilai maka nilai D_j adalah sebagai berikut:

$$D_j = q/C$$

$$D_j = 1026,4/2492$$

$$D_j = 0,4$$

3) Penentuan Perlintasan Sebidang

Penentuan perlintasan sebidang dilakukan untuk mengavaluasi suatu perlintasan sebidang. Evaluasi dilakukan dengan melihat Volume Lalu lintas Harian pada jalan tersebut.

Berdasarkan hasil survei TC (Traffic Counting) yang telah

dilakukan, maka diketahui Volume Lalu Lintas Harian untuk lajur ke arah Jl. Ir. H. Juanda dan ke arah Jl. Pahlawan, sebagai berikut:

Perhitungan LHR untuk lajur ke arah Jl. Ir. H. Juanda

"LHR"=(Jumlah lalu lintas selama pengamatan)/ (Lama waktu pengamatan)

$$\text{"LHR"}=5467,9/12$$

$$\text{"LHR"}=455,7 \text{ SMP/jam}$$

Perhitungan LHR untuk lajur arah Jl. Pahlawan

"LHR"=(Jumlah lalu lintas selama pengamatan)/(Lama waktu pengamatan)

$$\text{"LHR"}=5220/12$$

$$\text{"LHR"}=435 \text{ SMP/jam}$$

Hasil perhitungan tersebut berupa SMPK (Satuan Mobil Penumpang Kereta), sebagai berikut:

Perhitungan SMPK untuk lajur ke arah Jl. Ir. H. Juanda

SMPK = LHR x Frekuensi Kereta Api

$$= 455,7 \times 371$$

$$= 169.064,7 \text{ SMPK}$$

Perhitungan SMPK untuk lajur ke arah Jl. Pahlawan

SMPK = LHR x Frekuensi Kereta Api

$$= 435 \times 371$$

$$= 161.385 \text{ SMPK}$$

3.1.2 Analisis Prioritas Pengendalian Risiko di Perlintasan Sebidang

Analisis prioritas pengendalian risiko di perlintasan dilakukan dengan melakukan parameter penilaian risiko kemungkinan (probability) dan keparahan (saverity). Probability adalah kemungkinan terjadinya kecelakaan, parameter pengukuran probabilitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah seberapa sering terjadinya kegiatan yang dapat memicu kecelakaan di perlintasan sebidang..Berikut hasil dari perhitungan dari

skala tingkat risiko di perlintasan sebidang jl. pahlawan sesuai dengan tabel 4.9 dibawah ini:

Tabel 4.9 Skala Tingkat Risiko pada Perlintasan Sebidang Jalan Pahlawan Kota Bekasi

Sumber Bahaya	Potensi Bahaya	Potensi Risiko	Rak Level			
			Probabilty Severity	Rak Level	Peringkat	
Petugas penjaga pintu perlintasan oleh masyarakat sekitar	Tidak mengetahui jadwal kereta yang akan melintas dan peraturan terkait pengaturan lalu lintas	Tabrakan dengan kereta api, kematian, cacat sebagian dan luka-luka	4	5	20	1
Tidak adanya palang pintu perlintasan	Kendaraan berhenti melewati batas aman ketika sedang memunggu kereta api melintas	Tabrakan dengan kereta api, kematian, cacat sebagian dan luka-luka	3	5	15	2
Perengkapan rambu yang ada di perlintasan serta kerbatasan visibilitas rambu yang terlihat oleh pengguna jalan	Pengendara tidak mengetahui adanya perlintasan sebidang	Tabrakan dengan kereta api, kematian, cacat sebagian dan luka-luka	2	5	10	3
Ruang pandang bebas pengmdara jalan raya kurang, karena terhalang bangunan disisi kiri dan kanan jalan rel	Tidak melihat bahwa kereta api akan melintas	Tabrakan dengan kereta api, kematian, cacat sebagian dan luka-luka	1	5	5	4
Lebar jalan pada perlintasan mengambil lajur ganda kurang dari 10 meter	Kendaraan mengambil lajur kendaraan lain yang berlawanan arah	Terjadi kemacetan, tabrakan/senggolan dengan pengendara lain	5	1	5	5
Kemacetan yang terjadi di perlintasan sebidang saat kereta akan melintas	Kegemauan pengguna jalan, sehingga kendaraan mengambil lajur kendaraan lain yang berlawanan arah ketika sedang memunggu kereta api melintas	Terjadi kemacetan, tabrakan/senggolan dengan pengendara lain	2	3	6	6

Sumber: Olahan Penelitian, 2023

Selanjutnya 3 (tiga) jenis sumber bahaya dengan level risiko (risk level) peringkat tertinggi (ekstrim), yaitu:

- Petugas penjaga pintu perlintasan oleh masyarakat sekitar, dengan nilai = 20
- Tidak adanya palang pintu perlintasan, dengan nilai = 15
- Perengkapan rambu yang ada di perlintasan serta kerbatasan visibilitas rambu yang terlihat oleh pengguna jalan, dengan nilai = 10

3.2 Pembahasan Hasil Analisis

3.2.1 Pembahasan Hasil Analisis Kondisi Prasarana dan Lalu Lintas di Perlintasan Sebidang

Dari hasil analisis tersebut di atas, maka pembahasan analisis dilakukan terhadap kondisi

Tabel 4.10 Presentase Tingkat Kesesuaian Kondisi Fisik Perlintasan Sebidang

Variabel	Presentase
Perkerasan Jalan Aspal	8,3 %
Tidak Terdapat Penghalang Bebas Pandang	2,1 %
Terdapat Palang Pintu Perlintasan	2,1 %
Terdapat Gardu Petugas Penjaga Pintu Perlintasan	2,1 %
Petugas Penjaga Pintu Perlintasan yang memiliki sertifikat kompetensi	2,1 %
Headway Kereta Minimal 30 Menit	2,1 %
Lebar Jalan pada Perlintasan untuk 1 Jalur Maksimum 7 Meter	2,1 %
Tidak Terletak pada Lengkungan Jalur Kereta Api atau Jalan	8,3 %
Jarak Perlintasan Satu dengan Perlintasan yang lain Tidak Kurang dari 800 Meter	8,3 %
Jalan yang dilintasi adalah Jalan Kelas III	8,3 %
Terdapat Permukaan Datar Sepanjang 60 Meter di ukur dari Sisi Terluar Jalan Rel	2,1 %
Sudut Perpotongan antara Jalan Rel dengan Jalan harus 90° dan Panjang Jalan Lurus Minimal Harus 150 Meter dari as Jalan Rel	2,1 %
Total	29,1
Kategori	Kurang Baik

Sumber: Olahan Penelitian, 2023

prasarana dan lalu lintas di Perlintasan Sebidang Jl. Pahlawan Kota Bekasi adalah sebagai berikut:

a. Kondisi Fisik Perlintasan Sebidang



Gambar 4.1 Diagram Tingkat Kesesuaian Kondisi Fisik Perlintasan Sebidang
Sumber: Olahan Penelitian, 2023

b. Kondisi Fisik Perlintasan Sebidang

Berdasarkan analisis data observasi yang telah dilakukan terhadap fasilitas Perlengkapan jalan arah pahlawan diperoleh hasil presentase seperti pada tabel 4.11 dibawah ini:

Tabel 4.11 Presentase Tingkat Kesesuaian Fasilitas Perlengkapan Jalan Arah Jl. Pahlawan

Variabel	Presentase
X.1 Rambu Peringatan	6,6%
X.2 Rambu Larangan	8,3%
X.3 Marka	8,3%
X.4 Lampu Isyarat Lalu Lintas	3,3%
Total	26,5%
Kategori	Kurang Baik

Sumber: Olahan Penelitian, 2023

Berdasarkan analisis data observasi yang telah dilakukan terhadap fasilitas Perlengkapan jalan arah ir. h. juanda diperoleh hasil presentase seperti pada tabel 4.12 dibawah ini:

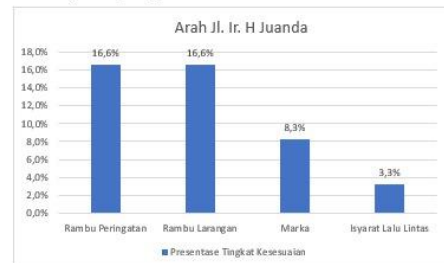
Tabel 4.12 Presentase Tingkat Kesesuaian Fasilitas Perlengkapan Jalan Arah Ir. H. Juanda

Variabel	Presentase
X.1 Rambu Peringatan	16,6%
X.2 Rambu Larangan	16,6%
X.3 Marka	8,3%
X.4 Lampu Isyarat Lalu Lintas	3,3%
Total	44,8%
Kategori	Kurang Baik

Sumber: Olahan Penelitian, 2023

Setelah diketahui hasil presentase selanjutnya akan disajikan data hasil observasi dari masing-masing variabel dalam bentuk diagram batang sesuai pada gambar 4.2 dibawah ini:

Setelah diketahui hasil presentase selanjutnya akan disajikan data hasil observasi dari masing-masing variabel dalam bentuk diagram batang sesuai pada gambar 4.3 dibawah ini:



Gambar 4.3 Diagram Tingkat Kesesuaian Fasilitas Perlengkapan Jalan Arah Jl. Ir. H. Juanda
Sumber: Olahan Penelitian, 2023



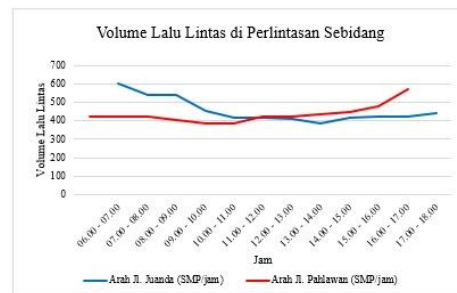
Gambar 4.2 Diagram Tingkat Kesesuaian Fasilitas Perlengkapan Jalan Arah Jl. Pahlawan
Sumber: Olahan Penelitian, 2023

c. Kondisi Fisik Perlintasan Sebidang

Pembahasan hasil analisis kinerja lalu lintas di perlintasan sebidang Jl. Pahlawan adalah sebagai berikut:

1) Volume Lalu Lintas Harian

Untuk menggambarkan volume lalu lintas harian di perlintasan sebidang Jl. Pahlawan, maka dibuat ke dalam bentuk grafik sebagai berikut:



Gambar 4.4 Grafik Fluktuasi Volume Lalu Lintas di Perlintasan Sebidang Jl. Pahlawan Kota Bekasi
Sumber: Olahan Penelitian, 2023

Dari grafik tersebut di atas, dapat diketahui bahwa volume lalu lintas tersibuk (peak hour) terjadi pagi hari terjadi pada pukul 06.00 WIB – 07.00 WIB sebesar 602,2 SMP/jam ke arah Jl. Ir. H. Juanda dan sebesar 424,2 SMP/jam ke arah Jl. Pahlawan. Sedangkan untuk sore hari, volume lalu lintas tersibuk terjadi pada pukul 17.00 WIB – 18.00 WIB sebesar 572,6 SMP/jam ke

arah Jl. Pahlawan dan 440,5 SMP/jam kearah Jl. IR. H. Juanda

2) Perhitungan Derajat Kejenuhan (D_J)
Dari hasil analisis perhitungan nilai Derajat Kejenuhan (D_J) diperoleh nilai = 0,4 (< 1).

3) Penentuan Perlintasan Sebidang

Dari hasil analisis perhitungan SMPK diperoleh nilai 169.064,7 SMPK (untuk lajur ke arah Jl. Ir. H. Juanda) dan 161.385 SMPK untuk lajur ke arah Jl. Pahlawan.

Dengan demikian perlintasan Jl. Pahlawan Kota Bekasi perlu dilakukan peningkatan menjadi perlintasan tidak sebidang.

3.2.2 Pembahasan Hasil Analisis Pengendalian Risiko di Perlintasan Sebidang

Dari hasil analisis nilai risiko, maka dilakukan penyajian prioritas pengendalian dengan diagram pareto presentase cumulative pada setiap sumber bahaya yang telah diidentifikasi dan diberikan penilaian sesuai pada tabel 4.13 adalah sebagai berikut:

pada tabel 4.13 adalah sebagai berikut:
Tabel 4.13 Prioritas Pengendalian Risiko di Perlintasan Sebidang

Sumber Bahaya	Prioritas	Pengendalian Risiko	Nilai	% Cum
Petugas penjaga pintu perlintasan oleh masyarakat sekitar	1	Menyediakan petugas penjaga pintu perlintasan bersertifikat	5	38%
	2	Menyediakan daftar jadwal kereta yang melintas	4	69%
	3	Menyediakan peralatan komunikasi	4	100%
Tidak adanya palang pintu perlintasan	1	Memasang palang pintu perlintasan sebidang	5	42%
	2	Memasang peralatan pendeteksi dan peringatan dini kedatangan kereta	4	75%
	3	Memasang <i>variable message sign</i> (vms) dan isyarat suara	3	100%
Perlengkapan serta keterbatasan visibilitas fasilitas rambu perlengkapan jalan	1	Melengkapi fasilitas rambu perlengkapan jalan	5	45%
	2	Membersihkan penghalang visibilitas rambu perlengkapan jalan	4	82%
	3	Memastikan kondisi cat dan kebersihan rambu fasilitas rambu perlengkapan jalan	2	100%

4. KESIMPULAN

Disimpulkan hasil evaluasi perlintasan sebidang untuk meningkatkan keselamatan pengguna jalan terhadap lalu lintas kereta api di perlintasan sebidang jl pahlawan kota bekaasi adalah sebagai berikut:

- a. Kondisi Prasarana dan Lalu Lintas di perlintasan sebidang Jl Pahlawan Kota Bekasi adalah sebagai berikut:
 - 1) Kondisi fisik di perlintasan sebidang memiliki tingkat kesesuaian sebesar 29,1% atau dengan kategori kurang baik.

- 2) Kondisi fasilitas Perlengkapan jalan memiliki tingkat kesesuaian adalah sebesar 26,5% (arah jalan pahlawan) atau dengan kategori kurang baik serta sebesar 44,8% (arah jalan juanda) atau dengan kategori kurang baik

- 3) Kondisi kinerja lalu lintas di perlintasan sebidang jl pahlawan memiliki derajat kejenuhan = 0,4 (kurang dari 1) atau masih belum jenuh terhadap kapasitas jalan yang ada, namun dari hasil analisis perhitungan SMPK diperoleh nilai kapasitas lalu lintas harian rata-rata sebesar 161.385 SMPK pada jalan pahlawan dan pada arah jalan ir h juanda sebesar 169.064,7 SMPK.

b. Prioritas pengendalian risiko terhadap (tiga) sumber bahaya dengan nilai tertinggi/extreme, yaitu :

- 1) Pengendalian risiko petugas penjaga perlintasan dilakukan dengan cara menyediakan petugas penjaga pintu perlintasan bersertifikat dan penyediaan daftar jadwal kereta yang melintas di perlintasan sebidang.
- 2) Pengendalian risiko tidak adanya palang pintu perlintasan dilakukan dengan cara memasang palang pintu perlintasan sebidang.
- 3) Pengendalian risiko perlengkapan serta keterbatasan visibilitas rambu dilakukan dengan cara melengkapi fasilitas rambu perlengkapan jalan. Kemudian dilakukan tindakan untuk membersihkan penghalang.

DAFTAR PUSTAKA

Handoko dan Wiarco, *Manajemen Perlintasan Sebidang*, 2023

Mutiara S, Dinda Tri, *Studi Keselamatan dan Keamanan Transportasi di Perlintasan Sebidang antara Jalan Rel dengan Jalan Umum (Studi Kasus Perlintasan Kereta Api di Jalan Padang, Bantan Timur, Kecamatan Medan Tembung)*, 2020

Ofaldi, Zachri, *Peningkatan Keselamatan pada Perlintasan Sebidang No.23 Km 23+803 Petak Jalan antara Stasiun Wonokromo-Stasiun Sepanjang*, 2021

Handoko dan Wiarco, *Manajemen Perlintasan Sebidang*, 2023

OHSAS 18001, *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC)*, 2007

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM INFORMASI BUKU INDUK SISWA BERBASIS WEBSITE PADA SDN CAKUNG BARAT 06

Teguh Muryanto

*Program Studi Teknik Informatika, FTI, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta
teguhmuryanto@gmail.com*

Abstrak

Buku induk siswa merupakan salah satu faktor terpenting dalam hal mendata siswa. Informasi tentang buku induk dapat digunakan sebagai parameter untuk mengetahui siswa dan nilai. Pengelolaan buku induk siswa pada SDN Cakung Barat 06 saat ini masih kurang efektif dikarenakan pencatatan ataupun pendataan masih dilakukan secara konvensional. Hal tersebut dinilai kurang efektif dan membutuhkan waktu yang lama. Sekolah merupakan salah satu sarana pendidikan formal yang harus dapat memberikan pelayanan atau fasilitas terbaik untuk siswa-siswinya dan juga kepada orang tua. Salah satu cara yang tepat adalah dengan memanfaatkan teknologi informasi yaitu buku induk siswa melalui website. Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan yaitu metode Waterfall. Perancangan sistem informasi buku induk siswa berbasis web dapat memberikan pelayanan optimal kepada siswa dan orang tua sehingga tidak perlu datang ke sekolah untuk mendapatkan informasi data diri serta nilai, sehingga dihasilkan informasi yang cepat dan akurat. Hasil akhir dari penelitian ini adalah sistem informasi buku induk siswa berbasis web yang diharapkan dapat membantu dan mempermudah kinerja pihak sekolah dalam pengelolaan data diri siswa dan nilai, wali kelas, dan tata usaha

Kata Kunci: Sekolah, Pelayanan, Akademik, Sistem, Website

1. PENDAHULUAN

Buku induk siswa merupakan aset sekolah yang perlu dikelola dengan baik karena di dalamnya terdapat data-data awal mulai dari pendaftaran hingga akan lulus dari sekolah. Buku induk siswa merupakan kumpulan daftar nama siswa sepanjang masa dari sekolah tersebut.[1]

Pemanfaatan teknologi informasi dalam suatu organisasi tentu disesuaikan dengan sifat dan tingkat kebutuhan dari *system* tersebut.

SDN Cakung Barat 06 memiliki 469 siswa yang merupakan aset yang harus dikelola dengan baik. Pengelolaan data siswa saat ini disimpan dalam bentuk buku induk yang masih berbentuk kertas yang terdiri atas data tentang siswa mulai dari keterangan tentang data diri siswa, keterangan jenis kelamin siswa, keterangan tanggal lahir, keterangan tahun pelajaran,

keterangan tentang data diri keluarga kandung, keterangan kelas, dan keterangan tentang tahun kelulusan siswa.

Buku induk dalam bentuk kertas atau dokumen rentan hilang, rusak dan membutuhkan tempat penyimpanan. Selain itu proses pencarian data butuh waktu lama karena harus mencari satu-persatu terlebih dahulu.

Mengatasi permasalahan tersebut diperlukan aplikasi buku induk siswa pada SDN Cakung Barat 06 yang dapat menghasilkan laporan berisi informasi tentang data diri siswa. Diharapkan dengan adanya aplikasi buku induk siswa pencarian data diri siswa menjadi lebih cepat.

2. METODOLOGI

2.1 Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan suatu kewajiban, karena nantinya digunakan sebagai dasar untuk menyusun instrumen penelitian. Instrumen penelitian merupakan seperangkat peralatan yang akan digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data-data penelitian.[2] Untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam penyusunan Laporan ini, maka digunakan metode pengumpulan data sebagai berikut, yaitu :

1. Observasi

Melakukan peninjauan atau pengamatan secara langsung oleh peneliti dengan ikut berpartisipasi dalam kegiatan yang dilakukan oleh seseorang yang diteliti pada lingkungan observasi. Pada kesempatan penelitian di SDN Cakung Barat 06, dengan cara mengumpulkan data, informasi, dan mempelajari catatan serta dokumen yang ada. Dan didampingi oleh Bapak Agus Tri Haryanto, M.Pd selaku Wakil Kepala Sekolah Bidang Kurikulum dan Dzikry Fathony, S.Pd selaku Guru Kelas. Mengharapkan partisipasinya memberikan reaksi secara objektif yang menunjukkan kesan yang lebih baik dari apa yang sudah ada di SDN Cakung Barat 06.

2. Wawancara

Metode wawancara ini dilakukan untuk mengetahui permasalahan yang ada di SDN Cakung Barat 06. Melalui wawancara inilah peneliti menggali data, informasi dan kerangka keterangan dari subjek penelitian, mengenai SDN Cakung Barat 06. Kemudian melakukan wawancara kepada Bapak Agus Tri Haryanto, M.Pd selaku Wakil Kepala Sekolah Bidang Kurikulum, Kemudian Bapak Dzikry Fathony, S.Pd selaku Guru Kelas, untuk melakukan pembuatan sebuah *system* yang dimana SDN Cakung Barat 06 memerlukan *system* dalam berbentuk aplikasi berbasis *website*.

Secara sederhana dapat dikatakan bahwa wawancara (*interview*) adalah suatu kejadian atau suatu proses interaksi antara pewawancara (*interviewer*) dan sumber informasi atau orang yang di wawancarai (*interviewee*) melalui komunikasi langsung.[3]

3. Studi Pustaka

Studi pustaka ini dilakukan dengan mengumpulkan acuan yang diperoleh dari buku, artikel, serta situs yang berhubungan dengan perancangan dan implementasi aplikasi.

2.2 Model Analisis Data

Metode penelitian yang digunakan dalam pembuatan *system* informasi ini yaitu:

1. Pembuatan Model

Pembuatan *system* informasi *website* “Analisis dan perancangan sistem informasi pada Buku Induk Siswa di SDN Cakung Barat 06” ini menggunakan struktur *model waterfall* dengan beberapa tahapan aktifitas yang terstruktur dimana dari tiap-tiap tahapan akan dicapai hasil yang maksimal guna menunjang pembuatan aplikasi *system* yang baik. Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan antara lain analisa dan definisi kebutuhan *system*, desain *system*, implementasi *system* yang akan dijelaskan pada bagian Prosedur Penelitian, sedang untuk tahapan uji *system* akan dijelaskan pada bagian Evaluasi.

2. Desain System

Pembuatan desain *system* informasi dari aplikasi *website* “Analisis dan perancangan *system* informasi pada Buku Induk Siswa di SDN Cakung Barat 06” pada tahapan ini meliputi beberapa langkah, diantaranya pembuatan:

1. Use Case Diagram
2. Activity Diagram
3. Class Diagram
4. Desain Skema System Informasi Website
5. Desain Database

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Hasil dan pembahasan. Dalam bab ini penulisan menjelaskan hasil yang didapat dari penelitian ini.

3.1.1 Analisis Sistem Berjalan

Analisis terhadap penyajian informasi mengenai Penyampaian informasi terkait kegiatan sekolah masih dilakukan secara konvensional menggunakan media mading dan edaran surat yang dimana warga sekolah hanya bisa mendapatkan informasi tersebut disekolah.

Pelayanan kepada peserta didik dan guru masih dilakukan secara langsung kesekolah baik dalam bidang akademik, persuratan, maupun kepegawaian dan Publikasi mengenai informasi sekolah

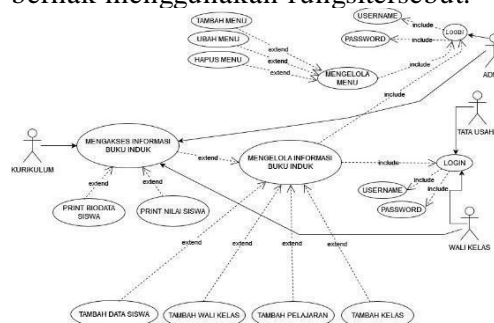
masih menggunakan metode konvensional seperti banner atau informasi dari orang ke orang.

3.1.2 Diagram UML (Unified Modelling Language)

Tahapan ini merupakan penerapan ide dan pengembangan sistem menggunakan UML (Unified Modelling Language) yaitu *use case diagram*, *activity diagram* dan perancangan *user interface*.

a. Use Case Diagram SDN Cakung Barat 06

Use Case Diagram merupakan pemodelan untuk menggambarkan aktifitas sistem yang akan dibuat. *Use Case Diagram* menjelaskan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem yang akan dibuat. Use case secara naratif digunakan untuk secara tekstual menggambarkan sekuensi langkah-langkah dari setiap interaksi.[4] *Use Case Diagram* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem dan siapa sajayang berhak menggunakan fungsitersebut.

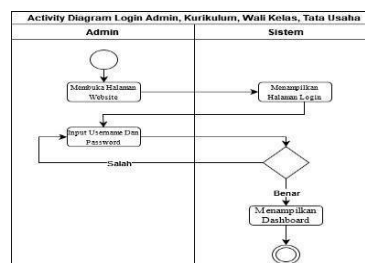


Gambar 1. Use Case Diagram Buku Induk SDN Cakung Barat 06
Sumber : Olahan Penelitian

b. Activity Diagram SDN Cakung Barat 06

Activity Diagram menggambarkan berbagai alur aktifitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana alur berawal, pengambilan keputusan yang terjadi, dan bagaimana sistem akan berakhir. Berikut merupakan *Activity diagram* dari Buku Induk:

1. Activity Diagram Login



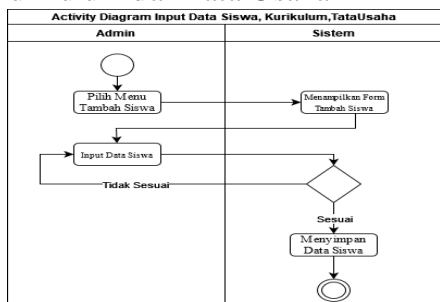
Gambar 2. Activity Diagram Login

Sumber : Olahan Penelitian

Penjelasan gambar diatas yaitu :

- Admin mengkases halaman website, kemudian sistem akan menampilkan halaman login.
- Admin menginputkan *username* dan *password* untuk melakukan *login*.
- Sistem akan melakukan verifikasi jika data benar maka sistem akan menampilkan dashboard buku induk. Jika data salah maka admin mengulangi proses *login*.

2. Activity Diagram Input Data Siswa, Kurikulum dan Tata Usaha

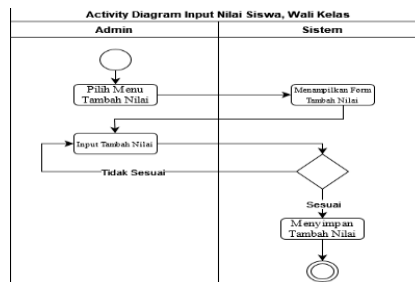


Gambar 3. Activity Diagram Input Data Siswa, Kurikulum Dan Tata Usaha
Sumber : Olahan Penelitian

Penjelasan gambar diatas yaitu:

- Admin memilih menu tambah siswa, lalu sistem akan menampilkan form tambah siswa
- Admin mengisi data siswa dan juga melakukan pengecekan data siswa secara benar, lalu data tersebut di lakukan pengecekan oleh wali kelas masing masing.
- Setelah itu sistem akan melakukan verifikasi pada data yang telah di input apakah sesuai atau tidak. Jika sesuai, maka sistem akan menyimpan data tersebut ke dalam *database*. Jika salah maka admin diminta untuk menginput ulang.

3. Activity Diagram Input Nilai Siswa, Wali Kelas



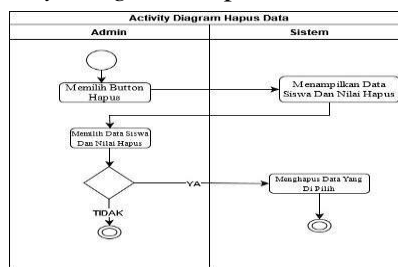
Gambar 4. Activity Diagram Input Nilai, Wali Kelas

Sumber : Olahan Penelitian

Penjelasan gambar diatas yaitu:

- Admin memilih menu input nilai, lalu sistem akan menampilkan form tambah nilai siswa.
- Admin mengisi input nilai dan juga melakukan pengecekan nilai siswa secara benar, lalu nilai siswa tersebut di lakukan pengecekan oleh wali kelas masing masing.
- Setelah itu sistem akan melakukan verifikasi pada data yang telah di input apakah sesuai atau tidak. Jika sesuai, maka sistem akan menyimpan data tersebut ke dalam *database*. Jika salah maka admin diminta untuk menginput ulang.

4. Activity Diagram Hapus Data



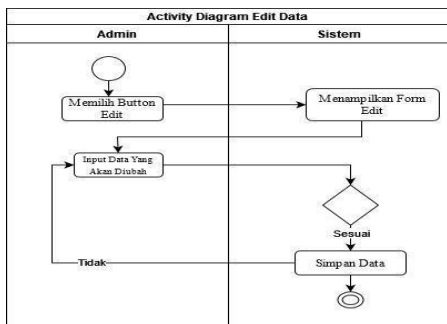
Gambar 5. Activity Diagram Hapus Data
Sumber : Olahan Penelitian

Penjelasan gambar diatas yaitu:

- Admin memilih button hapus, kemudian sistem akan menampilkan pesan dialog apakah data akan dihapus atau batal.

- b) Admin memilih pesan dialog tersebut. Jika memilih “Ya” maka data akan terhapus, jika “Tidak” maka data tidak jadi dihapus dan proses selesai.

5. Activity Diagram Edit Data



Gambar 6. Activity Diagram Edit Data

Sumber : Olahan Penelitian

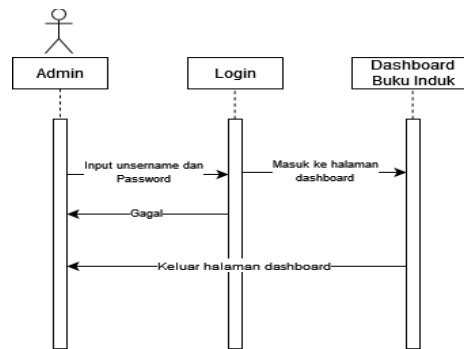
Penjelasan gambar diatas yaitu:

- Admin memilih *button* edit, kemudian sistem akan menampilkan form edit.
- Admin menginputkan data yang akan diubah. Jika data telah sesuai maka data akan tersimpan, jika “Tidak” maka admin mengulangiproses input data yang akan diubah.

c. Sequence Diagram

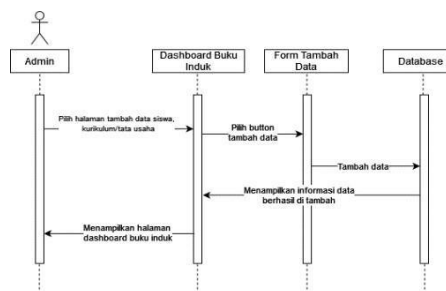
Sequence diagram atau diagram urutan adalah sebuah diagram yang digunakan untuk menjelaskan dan menampilkan interaksi antar objek-objek dalam sebuah sistem secara terperinci. Selain itu *sequence* diagram juga akan menampilkan pesan atau perintah yang dikirim, beserta waktu pelaksanaannya. Pada tahap ini peneliti menggambarkan tentang langkah pengguna dan hubungan dengan sistem aplikasi hingga mendapatkan output.

1. Sequence Diagram Login



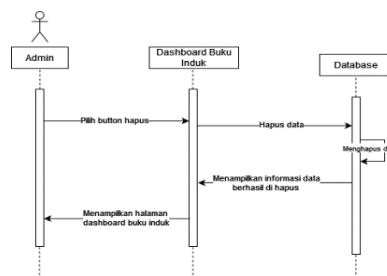
Gambar 7. Sequence Diagram Login
Sumber : Olahan Penelitian

2. Sequence Diagram Input Data Siswa, Wakasek Kurikulum, dan Tata Usaha



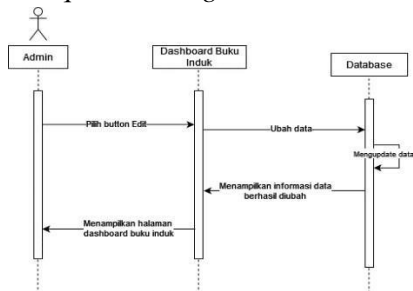
Gambar 8. Sequence Diagram Input Data
Sumber : Olahan Penelitian

3. Sequence Diagram Hapus Data



Gambar 9. Sequence Diagram Hapus Data
Sumber : Olahan Penelitian

4. Sequence Diagram Edit Data

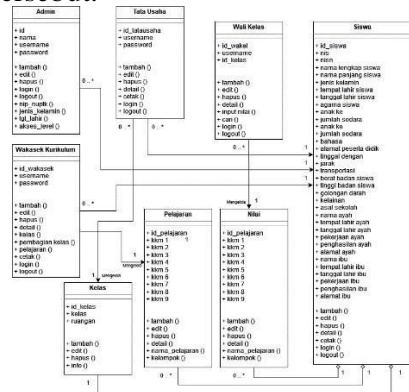


Gambar 10. Sequence Diagram Edit Data

Sumber : Olahan Penelitian

d. Class Diagram

Class Diagram untuk menampilkan beberapa kelas yang ada dalam sistem yang digunakan dan relasi yang ada didalamnya. Pada diagram class ini mendeskripsikan jenis-jenis objek dalam sistem dan berbagai macam hubungan statis yang terdapat di antara mereka. Diagram class menunjukkan property dan operasi sebuah class dan batasan-batasan yang terdapat dalam hubungan objek tersebut.



Gambar 11. Class Diagram

Aplikasi Buku Induk

Sumber : Olahan

Penelitian

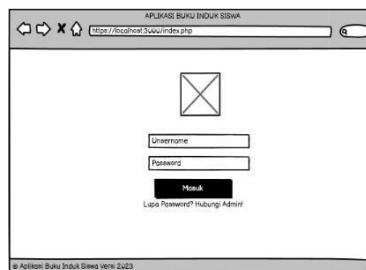
3.2 Pembahasan

1. Perancangan Interface

Pada tahap ini peneliti membuat gambaran dasar terkait perancangan tampilan website buku induk.

Berikut beberapa dasar rancanganyang dimaksud.

a. User Interface Halaman Login

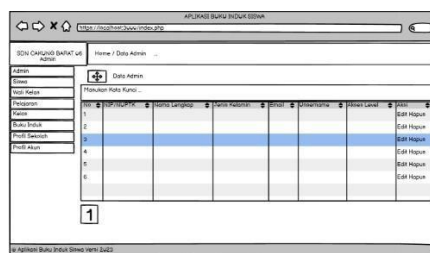


Gambar 12. User interface halaman Login

Sumber : Olahan Penelitian

User interface halaman login digunakan untuk admin jika akan masuk ke dalam dashboard buku induk SDN Cakung Barat 06.

b. User Interface Halaman Dashboard Admin

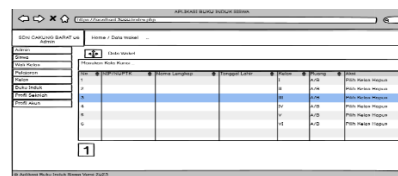


Gambar 13. User interface halaman admin

Sumber : Olahan Penelitian

User interface halaman admin digunakan admin untuk menambahkan data user kurikulum serta wali kelas dan tata usaha baru pada sistem.

c. User Interface Halaman Dashboard Tambah Wali Kelas

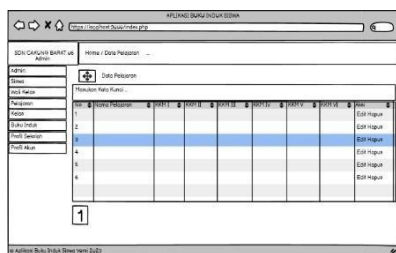


Gambar 14. User interface Halaman Dashboard Tambah Wali Kelas

Sumber : Olahan Penelitian

User interface halaman *dashboard* wali kelas digunakan wali kelas sertawakasek kurikulum dan tata usaha untuk melihat data siswa dan didalamnya ada menu untuk menambah data siswa.

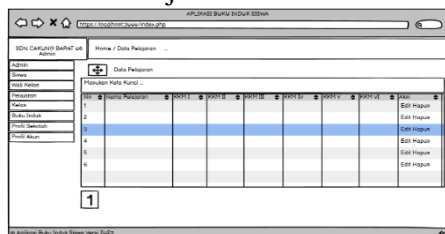
d. User Interface Halaman Dashboard Tambah Nilai Siswa



Gambar 15. User interface Halaman Dashboard Tambah Nilai
Sumber : Olahan Penelitian

User interface halaman *dashboard* tambah nilai digunakan wali kelas untuk menginput nilai siswa dan didalamnya ada menu untuk menambah nilai siswa.

e. User Interface Halaman Dashboard Tambah Pelajaran



Gambar 16. User interface Halaman Dashboard Tambah Pelajaran
Sumber : Olahan Penelitian

User interface halaman *dashboard* tambah pelajaran digunakan wakasek kurikulum untuk menginput tambah pelajaran dan didalamnya ada menu untuk menambah tambah pelajaran.

2. Pengembangan Perangkat Aplikasi

Berdasarkan hasil perancangan yang telah dibuat maka selanjutnya adalah menerapkan setiap hasil rancangan ke

dalam bentuk rangkaian dan program melalui proses *coding* menggunakan bahasa pemrograman PHP. Hasil dari penerapan setiap rancangan dapat dilihat pada gambar berikut:

a. Halaman Login

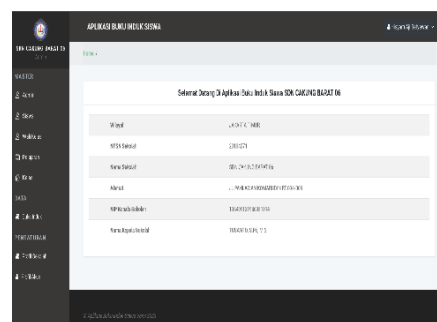
Halaman login merupakan halaman sebelum sistem dijalankan. Login merupakan sebuah validasi *user* jika *user* terdaftar dalam suatu *database*. *User* dapat mengakses login dengan memasukkan *username* serta *password* yang telah terdaftar. Dalam website ini *user* dikhususkan untuk admin.



Gambar 17. Halaman Login
Sumber : Olahan Penelitian

b. Halaman Dashboard

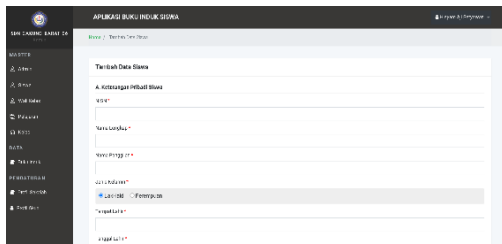
Halaman *dashboard* merupakan halaman awal setelah dilakukan proses Login. Pada halaman ini menampilkan beberapa tampilan menu di halaman *dashboard*.



Gambar 18. Halaman Dashboard
Sumber : Olahan Penelitian

c. Halaman Tambah Data Siswa

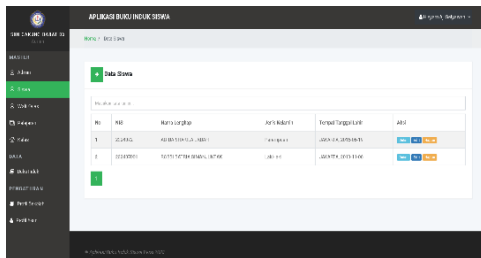
Halaman ini menampilkan form input data siswa.



Gambar 20 Halaman tambah data siswa
Sumber : Olahan Penelitian

d. Halaman Tambah Data Siswa

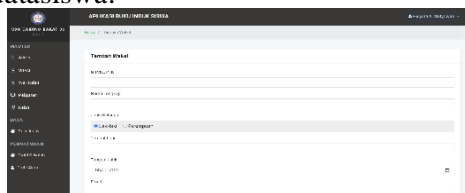
Halaman ini menampilkan data siswa yang telah ditambahkan ke dalam aplikasi.



Gambar 21. Halaman tambah data siswa
Sumber : Olahan Penelitian

e. Halaman Tambah Data Wali Kelas

Halaman ini menampilkan form input data siswa.



Gambar 22. Halaman tambah wali kelas
Sumber : Olahan Penelitian

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan perancangan sistem informasi buku induk siswa berbasis website pada SDN Cakung Barat 06, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- Perancangan dan pembuatan *website* sistem informasi buku induk siswa untuk SDN Cakung Barat 06 yang berisi mengenai data diri siswa dan data nilai siswa di

SDN Cakung Barat 06 telah dibuat dan dapat dikembangkan kembali menuju pendidikan yang lebih baik. Karena sampai saat ini SDN Cakung Barat 06 belum memiliki website yang mengemas berbagai informasi khusus nya informasi akademik buku induk.

- Menyajikan website sistem informasi buku induk siswa untuk memudahkan akses kurikulum, wali kelas, tata usaha, peserta didik, dan masyarakat untuk mendapatkan informasi terbaru di SDN Cakung Barat 06.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. S. Sutikno, *Pengelolaan Pendidikan (Tinjauan umum dan konsep islami)*. Bandung: Prospect, 2010.
- [2] Kristanto, V. H. (2018). *Metodologi Penelitian Pedoman Penulisan Karya Tulis Ilmiah (KTI)*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- [3] Yusuf, A. M. (2014). *Kuantitatif, Kualitatif, & Penelitian Gabungan*. Jakarta: Kencana.
- [4] Y. Sugiarti, *Analisis dan Perancangan UML (Unified Modeling Language)*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013

PEMBELAJARAN BAHASA INGGRIS PADA MAHASISWA S1 TEKNIK MESIN INSTITUT TEKNOLOGI BUDI UTOMO

Frimy Anisa Lestari

*Program Studi Teknik Sipil, FTSP, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta,
frimy@itbu.ac.id*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kemampuan mahasiswa dalam pembelajaran Bahasa Inggris yang menjadi salah satu mata kuliah dasar umum di perguruan tinggi. Metode yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif. Responden dalam penelitian ini melibatkan mahasiswa semester dua jurusan S1 Teknik Mesin di kampus Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara mendalam dalam bahasa Inggris yang melingkupi empat keterampilan berbahasa yakni mendengar, berbicara, membaca dan menulis. Penelitian menunjukkan kesadaran responden sangat tinggi terhadap pentingnya belajar dan menguasai Bahasa Inggris. Hasil studi menyatakan pelafalan kosakata menjadi hal penting dalam pembelajaran Bahasa Inggris. Terdapat beragam metode pembelajaran, namun metode membaca masih mendominasi hasil dari penelitian ini. Responden memilih mengkaji ulang wacana dalam upaya memperbaiki kendala belajar Bahasa Inggris. karena dengan metode membaca responden pun dapat memperbaiki pelafalan yang keliru.

Kata kunci: pembelajaran Bahasa Inggris, perspektif, pelafalan kosakata, perguruan tinggi

1. PENDAHULUAN

Bahasa Inggris sebagai salah satu bahasa internasional yang memiliki peran penting dalam semua bidang. Dalam perkembangan pembelajaran nasional perguruan tinggi, Bahasa Inggris ditetapkan sebagai salah satu mata kuliah dasar umum yang harus ditempuh oleh setiap mahasiswa, termasuk mahasiswa S1 Teknik Mesin Institut Teknologi Budi Utomo. Mata kuliah ini membahas tentang pemahaman lanjutan bagaimana mempelajari Bahasa Inggris sehingga dapat menerapkannya dalam ragam komunikasi sehari-hari dan akademik.

Kemampuan berbahasa digunakan sebagai alat komunikasi untuk menyampaikan gagasan, opini, dan perasaan baik dalam bentuk lisan maupun tulisan. Keterampilan berbahasa Inggris mencakup empat keterampilan yaitu mendengarkan (*listening*), berbicara (*speaking*), membaca (*reading*) dan menulis (*writing*) (Sya, Kartakusumah & Maufur, 2022). Keempat keterampilan bahasa tersebut berkaitan dengan penguasaan kosakata yang dimiliki oleh mahasiswa. Widyahening (2021) menyebutkan tata bahasa (*grammar*), kefasihan (*fluency*) dan pelafalan (*pronunciation*) dapat mendukung keterampilan Bahasa Inggris.

Pembelajaran Bahasa Inggris memerlukan pelafalan kata yang jelas agar makna ujaran tersampaikan dengan nyata sehingga komunikasi dapat berjalan dengan baik. Penelitian menyatakan kesalahan pengucapan dapat menimbulkan arti berbeda pada sebuah kalimat (Setyowati, Ambarsari, Muthoharoh, 2017). Oleh karena itu, pembelajar perlu berupaya mengembangkan keterampilan berbahasa Inggris dengan cara terus-menerus berlatih berbicara dan berkomunikasi Bahasa Inggris dalam kehidupan sehari-hari maupun akademik.

Mata kuliah Bahasa Inggris di jurusan Teknik Mesin diberikan selama 2 (dua) semester terdiri dari *General English* pada semester 1 dan *Technical English* pada semester 2. Mahasiswa S1 Teknik Mesin Institut Teknologi Budi Utomo diharuskan untuk menguasai kosakata Bahasa Inggris setidaknya agar dapat memenuhi kebutuhan sesuai bidang pendidikan mereka. Apabila mahasiswa dapat menguasai kosakata Bahasa Inggris dengan baik maka hal ini akan membantu kelancaran mahasiswa tersebut dalam mengikuti dan memahami materi kuliah Bahasa Inggris, seperti memahami apa yang ia dengar, baca, dan apa yang dituturkan oleh orang lain. Studi Morris dan Cobb (2004)

mengatakan bahwa pengetahuan akan kosakata berbahasa merupakan variabel penting dalam keberhasilan akademik. Selain itu, mahasiswa yang mampu menguasai lebih banyak kosakata Bahasa Inggris, mereka akan mampu membuka peluang berjejaring seluas-luasnya dan lebih mudah untuk mendapatkan pekerjaan.

Kemampuan mahasiswa dalam menguasai kosakata Bahasa Inggris melingkupi kosakata Bahasa Inggris umum dan akademik. Dalam hal ini, kosakata akademik Bahasa Inggris mendominasi materi belajar atau modul perkuliahan Bahasa Inggris. Dengan demikian, penulis mengharapkan hasil penelitian ini dapat mengetahui bagaimana perspektif mahasiswa semester dua dalam pembelajaran Bahasa Inggris, memberikan informasi dan wawasan ilmiah dalam upaya perbaikan pembelajaran Bahasa Inggris yang lebih efektif untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa, serta mengetahui tantangan yang dialami oleh mahasiswa dan cara mengatasi kendala yang dialami oleh mahasiswa.

2. METODOLOGI

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif kualitatif. Arikunto (2010:3) mengatakan penelitian deskriptif ialah penelitian yang bertujuan memeriksa keadaan, kondisi, atau hal-hal lain yang hasilnya dirumuskan dalam bentuk laporan penelitian.

Penelitian ini dilaksanakan di Fakultas Teknik Industri Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta. Penulis melibatkan 5 (lima) mahasiswa semester dua jurusan Teknik Mesin dalam penelitian ini dengan cara wawancara mendalam. Sebanyak 10 (sepuluh) pertanyaan disiapkan dalam wawancara penelitian dimana pertanyaan tersebut berkenaan dengan kesadaran pembelajaran dalam kuliah Bahasa Inggris dan perkembangan kemampuan Bahasa Inggris pembelajar.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana perspektif pembelajaran Bahasa Inggris yang dikuasai responden selama proses kegiatan perkuliahan. Hasil dari kegiatan penelitian ini mengungkap data secara aktual yang terjadi di lapangan dan hasil tersebut kemudian disajikan pada laporan penelitian.

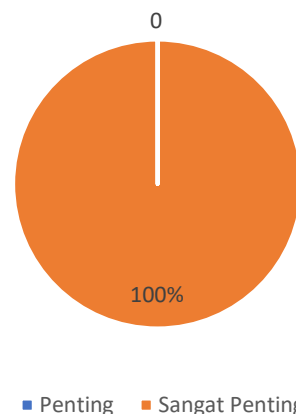
Dalam menyusun penelitian ini penulis memanfaatkan kajian literatur terdahulu sebagai bahan referensi penelitian. Penulis mencari teori dari studi-studi yang relevan dengan penelitian seperti buku, naskah, jurnal, dan dokumen lainnya yang kemudian sumber literatur tersebut disajikan kedalam daftar pustaka penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini merupakan pokok studi dari setiap langkah yang sudah dijelaskan di bagian metodologi. Hasil tersebut mencakup pandangan responden terhadap esensi pembelajaran Bahasa Inggris, metode belajar, kecakapan keterampilan berkomunikasi dalam Bahasa Inggris, penguasaan pelafalan kosakata, hambatan dalam pembelajaran, dan cara memperbaiki hambatan dalam pembelajaran Bahasa Inggris.

3.1 Persepsi Esensi Pembelajaran Bahasa Inggris

Berdasarkan hasil penelitian mengenai persepsi terhadap esensial pembelajaran Bahasa Inggris diperoleh sebanyak 100% responden menyatakan mata kuliah Bahasa Inggris sangat penting.



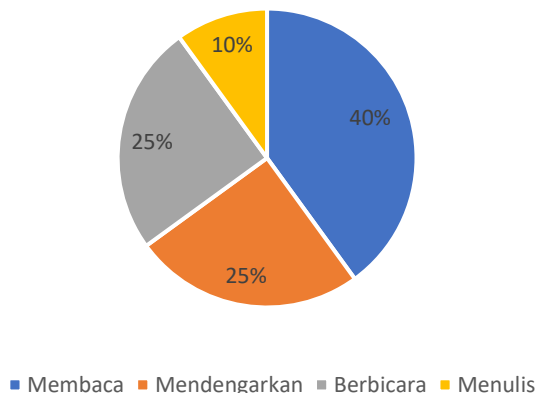
Gambar 1 Persepsi Esensi Pembelajaran Bahasa Inggris

Sumber: Olahan Penelitian Mandiri

Persepsi keseluruhan responden menunjukkan kesadaran yang sangat baik akan pentingnya pembelajaran dan penguasaan Bahasa Inggris di perguruan tinggi. Kesadaran responden untuk belajar Bahasa Inggris didorong oleh kebutuhan akademik dan menjadi keharusan pada zaman modern ini.

3.2 Metode Pembelajaran Bahasa Inggris

Terdapat empat keterampilan berbahasa dalam pembelajaran Bahasa Inggris yaitu keterampilan mendengar, berbicara, membaca dan menulis.

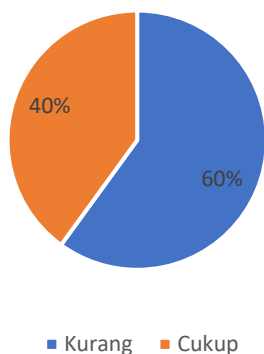


Gambar 2 Metode Pembelajaran Bahasa Inggris
Sumber: Olahan Penelitian Mandiri

Dari hasil tersebut dapat dijelaskan bahwa metode pembelajaran Bahasa Inggris sebanyak 40% responden menggunakan keterampilan membaca untuk meningkatkan kemampuan Bahasa Inggris. Terdapat 25% responden yang memilih metode mendengar dan 25% metode berbicara dalam pembelajaran Bahasa Inggris. Dan hanya 10% responden yang memilih metode menulis dalam pembelajaran Bahasa Inggris.

3.3 Penguasaan Kosakata

Dari data yang terkumpul dapat diketahui bahwa penguasaan kosakata dapat digolongkan menjadi 4 (empat) kelompok kosakata yaitu nomina, verba, ajektiva, dan adverba.

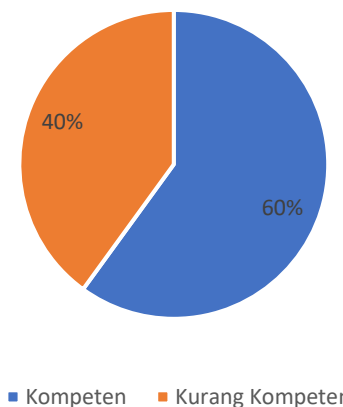


Gambar 3 Penguasaan Kosakata Bahasa Inggris
Sumber: Olahan Penelitian Mandiri

Hasil penelitian dapat diketahui bahwa penguasaan responden terhadap kosakata Bahasa

Inggris berdasarkan pengelompokannya sebanyak 40% cukup menguasai kosakata. Hal ini menunjukkan responden tersebut cakap dan mengikuti pembelajaran Bahasa Inggris dengan baik. Sementara sebagian besar responden sebanyak 60% responden belum menguasai kosakata dengan baik, sehingga mereka perlu meningkatkan penguasaan kosakata dengan banyak belajar dan berlatih.

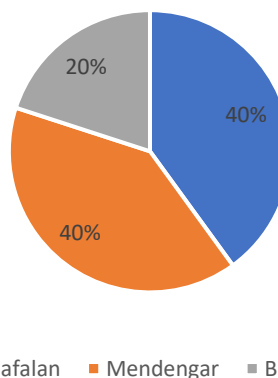
3.4 Kecakapan Komunikasi Bahasa Inggris



Gambar 4 Kecakapan Komunikasi dalam Bahasa Inggris
Sumber: Olahan Penelitian Mandiri

Berdasarkan hasil penelitian terdapat 60% responden menunjukkan dominasi sudah cakap berkomunikasi dalam Bahasa Inggris. Sementara sebanyak 40% responden masih kurang cakap berkomunikasi dalam Bahasa Inggris. Hal ini diperlukan adanya upaya peningkatan kemampuan berkomunikasi di kelompok responden tersebut.

3.5 Hambatan dalam Pembelajaran bahasa Inggris



Gambar 5 Hambatan dalam Pembelajaran Bahasa Inggris

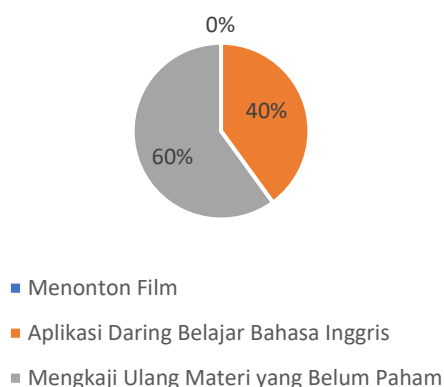
Sumber: Olahan Penelitian Mandiri

Seperti pada Gambar 5, hasil penelitian menunjukkan terdapat 40% responden yang mengalami hambatan dalam pelafalan kosakata (*vocabulary pronunciation*) dalam berbicara. Selanjutnya sebesar 40% responden menyatakan hambatan dalam kemampuan mendengar ujaran dalam Bahasa Inggris. Disisi lain, hanya berkisar 20% responden yang menyatakan hambatan pada kelancaran berbicara dalam Bahasa Inggris.

Persentase yang cukup tinggi pada hambatan pelafalan dalam berbicara membuktikan bahwa pentingnya penguasaan kosakata dengan pelafalan yang baik. Apabila pembelajar salah dalam melafalkan kata maka dapat menimbulkan makna yang berbeda. Begitu pula dengan tingginya persentase hambatan mendengar, responden perlu meningkatkan kemampuan mendengar percakapan atau ujaran Bahasa Inggris.

3.6 Cara Memperbaiki Hambatan dalam Pembelajaran Bahasa Inggris

Dari permasalahan yang tersaji pada studi ini, penulis merangkum tiga cara memperbaiki kemampuan dalam pembelajaran Bahasa Inggris, yaitu mengkaji ulang materi yang belum dipahami, memanfaatkan aplikasi daring (*online application*) Belajar Bahasa Inggris, dan menonton film teks Bahasa Inggris. Maka didapatkan hasil seperti pada gambar 6 berikut ini:



Gambar 6. Cara Memperbaiki Hambatan dalam Pembelajaran Bahasa Inggris

Sumber: Olahan Penelitian Mandiri

Penelitian menunjukkan tidak ada responden yang memilih menonton film sebagai upaya memperbaiki kendala dalam pembelajaran Bahasa Inggris. Melainkan sebagian besar responden memilih untuk

mengkaji kembali materi yang belum dipahami dalam perkuliahan, hal ini ditunjukkan dengan persentase sebesar 60%.

Sementara 40% responden memilih belajar Bahasa Inggris melalui aplikasi daring pada yang telah dipasang pada perangkat gawai mereka.

Pada proses memperbaiki kendala dalam pembelajaran Bahasa Inggris dengan mengkaji ulang materi yang belum dipahami hal ini dapat mengasah keterampilan membaca responden. Lewat keterampilan membaca, prmbelajar turut menganalisa dan memahami isi bacaan, serta mengulangi pelafalan kosakata yang dianggap sukar dan mempelajari arti dari kosakata tersebut.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini ditujukan untuk melihat perspektif pembelajaran mata kuliah dasar umum Bahasa Inggris yang terdapat pada mahasiswa S1 Teknik Mesin Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta.

Simpulan dari penelitian ini dengan nyata menunjukkan kemampuan responden dalam pembelajaran Bahasa Inggris masih perlu ditingkatkan. Pada data penelitian yang telah tersaji, memperlihatkan kesadaran responden akan pentingnya pemahaman dan penguasaan Bahasa Inggris sangat tinggi. Keberadaan Bahasa Inggris sebagai salah satu bahasa internasional membuat responden menganggapnya sebagai sebuah kebutuhan dalam berkomunikasi. Responden menyadari esensi Bahasa Inggris didalam kehidupan akademik dan sehari-hari, dengan kemampuan berbahasa Inggris yang baik, responden mampu memiliki pencapaian akademik yang lebih baik dan membuka kesempatan lebih luas dalam menjalin relasi serta berkarir.

Penelitian juga menunjukkan terdapat beberapa metode pembelajaran, namun dalam hal ini metode membaca masih menjadi metode yang paling banyak ditempuh oleh responden dalam upaya meningkatkan kompetensi mereka dalam menguasai Bahasa Inggris, Dimana dalam metode membaca, responden pun dapat sekaligus memperbaiki pelafalan kosakata (*pronunciation vocabulry*) dan mampu meningkatkan pemahaman dalam mempelajari Bahasa Inggris lebih dalam.

Diharapkan dengan adanya penelitian ini pembaca dapat mendapat pengetahuan dan wawasan baru serta pemahaman terhadap

pembelajaran Bahasa Inggris di perguruan tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian*. (Rev. ed). Jakarta: Rineka Cipta

Setyowati, L., Ambarsari, Y., & Muthoharoh, N. B. (2017). *Pelatihan Pelafalan Kata-kata Bahasa Inggris Dalam Rangka Meningkatkan Kualitas Pengajaran Guru-guru Sakinah English Course*.
doi:<https://doi.org/10.26877/e-dimas.v8i1.1368>

Sya, M. F., Kartakusumah, B., & Maufur, M. (2022). *Perception of English Difficulties to*

Improve Learning Design. Ibnu Khaldun International Journal of Economic, Community, Empowerment, and Sustainability

Widyahening, C. M. (2021). *Pembelajaran Kosa Kata Bahasa Inggris dengan Media Cerita Rakyat bagi Siswa Kelas V Sekolah Dasar*. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*. Komunikasi Pendidikan.
doi:<https://doi.org/10.32585/jkp.v5i1.913>

HUKUM PERDATA INDONESIA

Sahidul Anam

Program Studi Teknik Mesin, FTI, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta

syahidulanam1@gmail.com

Abstrak

Hukum Perdata (*privat recht*) adalah ketentuan-ketentuan yang mengatur dan membatasi tingkah laku manusia dalam memenuhi kepentingan atau kebutuhannya. Hukum perdata Indonesia berasal dari hukum perdata Belanda melalui konkordansi, sedangkan hukum perdata Belanda berasal dari hukum perdata Perancis (Code Napoleon). Code Napoleon sendiri disusun berdasarkan hukum Romawi (*Corpus Juris Civilis*) yang pada waktu itu dianggap sebagai hukum yang paling sempurna. Ada beberapa sistem hukum yang berlaku di dunia dan perbedaan sistem hukum tersebut juga mempengaruhi bidang hukum perdata, antara lain sistem hukum Anglo-Saxon (yaitu sistem hukum yang berlaku di Kerajaan Inggris Raya dan negara-negara persemakmuran atau negara-negara yang terpengaruh oleh Inggris, misalnya Amerika Serikat), sistem hukum Eropa kontinental, sistem hukum komunis, sistem hukum Islam dan sistem-sistem hukum lainnya. Hukum perdata Indonesia adalah hukum perdata yang berlaku dan diberlakukan di Indonesia. Hukum perdata yang berlaku di Indonesia meliputi juga hukum perdata barat dan hukum perdata nasional. Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif studi pustaka. Metode yang digunakan adalah studi pustaka/literatur atau *library research*. Pengumpulan data dilakukan dengan cara mencari berbagai sumber data/informasi seperti buku, jurnal, dan riset-riset yang sudah ada. Berlakunya hukum perdata artinya diterimanya hukum perdata untuk dilaksanakan. Adapun dasar berlakunya hukum perdata adalah ketentuan undang-undang, perjanjian yang dibuat oleh pihak, dan keputusan hakim. Sistematisasi kodifikasi hukum perdata meliputi bentuk dan isi. Sistematisasi bentuk Kitab Undang-Undang Hukum Perdata meliputi urutan bentuk bagian terbesar sampai pada bentuk bagian terkecil

Kata kunci: Hukum Perdata, Anglo Saxon, Eropa Kontinental, Konkordansi

1. PENDAHULUAN

Sejarah Hukum Perdata

Hukum Perdata (*privat recht*) adalah ketentuan-ketentuan yang mengatur dan membatasi tingkah laku manusia dalam memenuhi kepentingan atau kebutuhannya (R. Abdoel Djamali, 2007). Adakalanya hukum perdata dipakai dalam arti sempit, sebagai lawan hukum dagang, sebagaimana pasal 102 UUD Sementara, yang menitikberatkan pembukuan (kodifikasi) hukum di Indonesia terhadap hukum perdata dan hukum dagang (Subekti, 2003). Untuk mengetahui keadaan hukum perdata di Indonesia, kita perlu mengetahui riwayat pemerintah Hindia Belanda dahulu.

Hukum perdata Indonesia berasal dari hukum perdata Belanda, sedangkan hukum perdata Belanda berasal dari hukum perdata Perancis (Code Napoleon). Code Napoleon sendiri disusun berdasarkan hukum Romawi (*Corpus Juris Civilis*) yang pada waktu itu dianggap sebagai hukum yang paling sempurna. Demikian juga dengan hukum acara perdata (hukum formil) yang dipakai di Indonesia, juga

berasal dari peninggalan Belanda, yaitu *Herzien Inlandsch Reglement (HIR)* atau *Reglemen Indonesia yang diperbaharui (RIB)*. *HIR* adalah perubahan dari *Inlandsch Reglement (IR)* yang mengalami beberapa perubahan hingga perubahan terakhir pada tahun 1941, yaitu enam buah titel pertama diganti dengan dua buah titel baru (R. Tresna, 2005)

Ditinjau dari perkembangan sistem hukumnya, Romawi merupakan negara terhebat dalam sejarah hukum, bahkan lebih hebat dari pada negara-negara modern saat ini (Munir Fuady, 2009). Hukum Privat yang berlaku di Perancis dimuat dalam dua kodifikasi (pembukuan suatu lapangan hukum secara sistematis dan teratur dalam satu buku) yang bernama *code civil* (hukum perdata) dan *code de commerce* (hukum dagang).

Ketika Perancis menguasai Belanda (1806-1813), kedua kodifikasi itu diberlakukan di negeri Belanda. Bahkan sampai 24 tahun sesudah negeri Belanda merdeka dari Perancis tahun 1813, kedua kodifikasi itu masih berlaku di negeri Belanda. Jadi, pada waktu pemerintah

Belanda yang telah merdeka belum mampu dalam waktu pendek menciptakan hukum privat yang bersifat nasional (berlaku asas konkordansi).

Belanda menginginkan Kitab Undang-Undang Hukum Perdata tersendiri yang lepas dari kekuasaan Perancis. Maka berdasarkan pasal 100 Undang-Undang Dasar Negeri Belanda, tahun 1814 mulai disusun Kitab Undang-Undang Hukum Perdata (Sipil) atau KUHS Negeri Belanda, berdasarkan rencana kodifikasi hukum Belanda yang dibuat oleh MR.J.M. KEMPER disebut ONTWERP KEMPER. Sebelum selesai KEMPER meninggal dunia [1924] & usaha pembentukan kodifikasi dilanjutkan NICOLAI, Ketua Pengadilan Tinggi Belgia [pada waktu itu Belgia dan Belanda masih merupakan satu negara]. Keinginan Belanda tersebut direalisasikan dengan pembentukan dua kodifikasi yang bersifat nasional, yang diberi nama:

1. Burgerlijk Wetboek yang disingkat BW atau Kitab Undang-Undang Hukum Perdata-Belanda (KUHPdt.)
2. Wetboek van Koophandel disingkat WvK atau yang dikenal dengan Kitab Undang-Undang Hukum Dagang (KUHD)

Pembentukan hukum perdata [Belanda] ini selesai tanggal 6 Juli 1830 dan diberlakukan tanggal 1 Pebruari 1830. Tetapi bulan Agustus 1830 terjadi pemberontakan di bagian selatan Belanda [kerajaan Belgia] sehingga kodifikasi ditangguhkan dan baru terlaksanan tanggal 1 Oktober 1838 (R. Soekardono, 1993). Meskipun BW dan WvK Belanda adalah kodifikasi bentukan nasional Belanda, isi dan bentuknya sebagian besar serupa dengan Code Civil dan Code De Commerce Perancis. Menurut Prof Mr J, Van Kan BW adalah saduran dari Code Civil hasil jiplakan yang disalin dari bahasa Perancis ke dalam bahasa nasional Belanda.

Sejarah Hukum Perdata Indonesia

Ada beberapa sistem hukum yang berlaku di dunia dan perbedaan sistem hukum tersebut juga mempengaruhi bidang hukum perdata, antara lain sistem hukum Anglo-Saxon (yaitu sistem hukum yang berlaku di Kerajaan Inggris Raya dan negara-negara persemakmuran atau negara-negara yang terpengaruh oleh Inggris, misalnya Amerika Serikat), sistem hukum

Eropa kontinental, sistem hukum komunis, sistem hukum Islam dan sistem-sistem hukum lainnya. Hukum perdata di Indonesia didasarkan pada hukum perdata di Belanda, khususnya hukum perdata Belanda pada masa penjajahan.

Kitab Undang-undang Hukum Perdata (dikenal KUHPer.) yang berlaku di Indonesia tidak lain adalah terjemahan yang kurang tepat dari Burgerlijk Wetboek (atau dikenal dengan BW) yang berlaku di kerajaan Belanda dan diberlakukan di Indonesia (dan wilayah jajahan Belanda) berdasarkan azas konkordansi. Untuk Indonesia yang saat itu masih bernama Hindia Belanda, BW diberlakukan mulai 1859. Hukum perdata Belanda sendiri disadur dari hukum perdata yang berlaku di Perancis dengan beberapa penyesuaian.

Hukum perdata Indonesia adalah hukum perdata yang berlaku dan diberlakukan di Indonesia. Hukum perdata yang berlaku di Indonesia meliputi juga hukum perdata barat dan hukum perdata nasional

Hukum Perdata Barat

Hukum perdata barat adalah hukum bekas peninggalan kolonial Belanda yang berlaku di Indonesia berdasarkan Pasal 2 aturan peralihan UUD 1945. Sebagai contoh adalah BW/KUHPdt.

Belanda pernah menjajah Indonesia, maka KUHPdt.-Belanda ini diusahakan agar dapat berlaku pula di wilayah Hindia Belanda Caranya ialah dibentuk B.W. Hindia Belanda yang susunan dan isinya serupa dengan BW Belanda. Untuk kodifikasi KUHPdt. di Indonesia dibentuk sebuah panitia yang diketuai oleh Mr. C.J. Scholten van Oud Haarlem. Kodifikasi yang dihasilkan diharapkan memiliki kesesuaian antara hukum dan keadaan di Indonesia dengan hukum dan keadaan di negeri Belanda. Disamping telah membentuk panitia, pemerintah Belanda mengangkat pula Mr. C.C. Hagemann sebagai ketua Mahkamah Agung di Hindia Belanda (Hoogerechtshof) yang diberi tugas istimewa untuk turut mempersiapkan kodifikasi di Indonesia. Mr. C.C. Hagemann dalam hal tidak berhasil, sehingga tahun 1836 ditarik kembali ke negeri Belanda. Kedudukannya sebagai ketua Mahkamah Agung di Indonesia diganti oleh Mr.C.J. Scholten van Oud Haarlem. Pada tanggal 31 Oktober 1837, Mr.C.J. Scholten van Oud Haarlem di angkat menjadi ketua panitia

kodifikasi dengan Mr. A.A. Van Vloten dan Mr. Meyer masing-masing sebagai anggota. Panitia tersebut juga belum berhasil. Akhirnya dibentuk panitia baru yang diketuai Mr. C.J. Scholten van Oud Haarlem lagi, tetapi anggotanya diganti yaitu Mr. J. Schneither dan Mr. A.J. van Nes. Pada akhirnya panitia inilah yang berhasil mengkodifikasi KUHPdt Indonesia maka KUHPdt. Belanda banyak menjiwai KUHPdt. Indonesia karena KUHPdt. Belanda dicontoh untuk kodifikasi KUHPdt. Indonesia. Kodifikasi KUHPdt. Indonesia diumumkan pada tanggal 30 April 1847 melalui *Staatsblad* No. 23 dan berlaku Januari 1948.

Setelah Indonesia Merdeka berdasarkan aturan Pasal 2 aturan peralihan UUD 1945, KUHPdt. Hindia Belanda tetap dinyatakan berlaku sebelum digantikan dengan undang-undang baru berdasarkan Undang-Undang Dasar ini. BW Hindia Belanda disebut juga Kitab Undang-Undang Hukum Perdata Indonesia sebagai induk hukum perdata Indonesia. Pasal tersebut menyatakan bahwa segala badan negara dan peraturan yang ada masih langsung berlaku, selama belum diadakan yang baru menurut Undang-undang Dasar ini.

Yang dimaksud dengan Hukum perdata Indonesia adalah hukum perdata yang berlaku bagi seluruh Wilayah di Indonesia. Hukum perdata yang berlaku di Indonesia adalah hukum perdata barat [Belanda] yang pada awalnya berinduk pada Kitab Undang-Undang Hukum Perdata yang aslinya berbahasa Belanda atau dikenal dengan *Burgerlijk Wetboek* dan biasa disingkat dengan B.W. Sebagian materi B.W. sudah dicabut berlakunya & sudah diganti dengan Undang-Undang RI misalnya mengenai Perkawinan, Hipotik, Kepailitan, Fidusia sebagai contoh Undang-Undang Perkawinan No.1 tahun 1974, Undang-Undang Pokok Agraria No.5 Tahun 1960.

B.W./KUHPdt sebagai himpunan tak tertulis. B.W. di Hindia Belanda sebenarnya diperuntukkan bagi penduduk golongan Eropa & yang dipersamakan berdasarkan pasal 131 I.S jo 163 I.S. Setelah Indonesia merdeka, keberlakuan bagi WNI keturunan Eropa dan yang dipersamakan ini terus berlangsung. Keberlakuan demikian adalah formal berdasarkan aturan peralihan UUD 1945. Bagi Negara Indonesia, berlakunya hukum perdata semacam ini jelas berbau kolonial yang membedakan WNI berdasarkan keturunannya

[diskriminasi]. Disamping itu materi yang diatur dalam B.W. sebagian ada yang tidak sesuai lagi dengan Pancasila dasar negara dan pandangan hidup bangsa Indonesia serta tidak sesuai dengan aspirasi negara dan bangsa merdeka. Berdasarkan pertimbangan situasi, kondisi sebagai negara dan bangsa yang merdeka, maka dalam rangka penyesuaian hukum kolonial menuju hukum Indonesia merdeka, pada tahun 1962 [Dr. Sahardjo, SH.-Menteri Kehakiman RI pada saat itu] mengeluarkan gagasan yang menganggap B.W (KUHPdt.) Indonesia sebagai himpunan hukum tak tertulis. Maka B.W. selanjutnya dipedomani oleh semua Warga Negara Indonesia. Ketentuanyg sesuai boleh diikuti dan yang tidak sesuai dapat ditinggalkan.

Hukum Perdata Nasional

Hukum perdata nasional adalah hukum perdata yang diciptakan Pemerintah Indonesia yang sah dan berdaulat, sebagai contoh adalah UU Perkawinan, UU Ketenagakerjaan, dll.. Kriteria bahwa hukum perdata dikatakan nasional, yaitu:

- a. Berasal dari hukum perdata Indonesia. Hukum perdata barat sebagian sesuai dengan sistem nilai budaya Pancasila. Hukum perdata barat yang sesuai dengan sistem nilai budaya Pancasila dapat dan bahkan telah diresepsi oleh bangsa Indonesia. Oleh karena itu ia dapat diambil alih dan dijadikan bahan hukum perdata nasional. Disamping Hukum perdata barat, juga hukum perdata tak tertulis yang sudah berkembang sedemikian rupa sehingga mempunyai nilai yang dapat diikuti dan dipedomani oleh seluruh rakyat Indonesia. Dapat diambil dan dijadikan bahan hukum perdata nasional. Untuk mengetahui hal ini tentunya dilakukan penelitian lebih dahulu terutama melalui Yurisprudensi. Dalam Ketetapan MPR No.IV/MPR/1978 Jo. Ketetapan MPR No.II/MPR/1988 tentang GBHN, terutama pembangunan di bidang hukum antara lain dinyatakan bahwa pembinaan hukum nasional didasarkan pada hukum yang hidup didalam masyarakat. Hukum yang hidup dalam masyarakat dapat diartikan antara lain hukum perdata barat yang sesuai dengan sistem nilai budaya Pancasila, hukum perdata tertulis buatan

- Hakim atau yurisprudensi dan hukum adat.
- b. Berdasarkan Sistem Nilai Budaya Pancasila. Hukum perdata nasional harus didasarkan pada sistem nilai budaya Pancasila, maksudnya adalah konsepsi tentang nilai yang hidup dalam alam pikiran sebagian besar anggota masyarakat. Apabila nilai yang dimaksud adalah nilai Pancasila maka sistem nilai budaya disebut sistem nilai budaya Pancasila. Sistem nilai budaya demikian kuat meresap dalam jiwa anggota masyarakat sehingga sukar diganti dengan nilai budaya lain dalam waktu singkat. Sistem nilai budaya Pancasila berfungsi sebagai sumber dan pedoman tertinggi bagi peraturan hukum dan perilaku anggota masyarakat bangsa Indonesia. Dengan demikian dapat diuji benarkah peraturan hukum perdata barat. Hukum perdata tidak tertulis, buatan hakim/yurisprudensi dan peraturan hukum adat yang akan diambil sebagai bahan hukum perdata nasional bersumber, berpedoman, apakah sudah sesuai dengan sistem nilai budaya Pancasila? Jika jawabnya YA benarkah peraturan hukum perdata yang diuraikan tadi dijadikan hukum perdata nasional.
 - c. Produk Hukum Pembentukan Undang-Undang Indonesia. Hukum perdata nasional harus produk hukum pembuat Undang-Undang Indonesia. Menurut UUD 1945 pembuat Undang-Undang adalah Presiden bersama dengan DPR [pasal 5 ayat 1 UUD 1945]. Dalam GBHN-pun digariskan bahwa pembinaan & pembentukan hukum nasional diarahkan pada bentuk tertulis. Ini dapat diartikan bahwa pembentukan hukum perdata nasional perlu dituangkan dalam bentuk Undang-Undang bahkan diusahakan dalam bentuk kondifikasi. Jika dalam bentuk Undang-Undang maka hukum perdata nasional harus produk hukum pembentukan Undang-Undang Indonesia. Contoh Undang-Undang Perkawinan No.1/1974, Undang-Undang Pokok Agraria No. 5/1960.
 - d. Berlaku Untuk Semua Warga Negara Indonesia. Hukum perdata nasional harus berlaku untuk semua Warga Negara Indonesia, tanpa terkecuali dan tanpa

memandang SARA. Warga Negara Indonesia adalah pendukung hak dan kewajiban yang secara keseluruhan membentuk satu bangsa merdeka yaitu Indonesia. Keberlakuan hukum perdata nasional untuk semua WNI berarti menciptakan unifikasi hukum sesuai dengan GBHN. Dan melenyapkan sifat diskriminatif sisa politik hukum kolonia Belanda. Unifikasi hukum tertulis yang ada sekarang sudah dikenal, diikuti dan berlaku umum dalam masyarakat.

- e. Berlaku Untuk Seluruh Wilayah Indonesia. Hukum perdata nasional harus berlaku bagi seluruh wilayah Indonesia. Wilayah Indonesia adalah wilayah negara RI termasuk perwakilan Indonesia di luar negeri. Keberlakuan hukum perdata nasional untuk semua WNI di seluruh wilayah Indonesia merupakan unifikasi hukum perdata sebagai pencerminan sistem nilai budaya Pancasila terutama nilai dalam sila ketiga “Persatuan Indonesia” Hal ini sesuai dengan GBHN mengenai pembinaan hukum nasional.

2. METODOLOGI

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif studi pustaka. Metode yang digunakan adalah studi pustaka/literatur atau *library research*. Pengumpulan data dilakukan dengan cara mencari berbagai sumber data/informasi seperti buku, jurnal, dan riset-riset yang sudah ada. Tidak dilakukan/diolah secara statistik atau dalam bentuk hitungan. Penelitian kualitatif memiliki sifat deskriptif dan cenderung menggunakan analisis pendekatan induktif, sehingga proses dan makna berdasarkan perspektif subyek lebih ditonjolkan dalam penelitian kualitatif ini.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berlakunya Hukum Perdata

Berlaku artinya diterima untuk dilaksanakan. Berlakunya hukum perdata artinya diterimanya hukum perdata untuk dilaksanakan. Adapun dasar berlakunya hukum perdata adalah ketentuan undang-undang, perjanjian yang dibuat oleh pihak, dan keputusan hakim. Realisasi keberlakuan adalah pelaksanaan

kewajiban hukum yaitu melaksanakan perintah dan menjauhi larangan yang ditetapkan oleh hukum. Kewajiban selalu diimbangi dengan hak:

1 Ketentuan Undang-Undang.

Berlakunya hukum perdata karena ketentuan undang-undang artinya undang-undang menetapkan kewajiban agar hukum dilaksanakan. Undang-Undang mengikat semua orang atau setiap orang wajib mematuhi Undang-Undang, yang jika tidak patuhi akan disebut sebagai pelanggaran. Berlakunya hukum perdata ada bersifat memaksa dan bersifat sukarela. Bersifat memaksa artinya kewajiban hukum harus dilaksanakan baik dengan berbuat atau tidak berbuat. Pelaksanaan kewajiban hukum dengan berbuat misalnya:

- a. Dalam perkawinan, kewajiban untuk memenuhi syarat & prosedur kawin supaya memperoleh hak kehidupan suami isteri;
- b. Dalam mendirikan yayasan kewajiban memenuhi syarat akta Notaris, supaya memperoleh hak status hukum;
- c. Dalam perbuatan melanggar hukum kewajiban membayar kerugian kepada yang dirugikan.
- d. Dalam jual beli kewajiban pembeli membayar harga barang supaya memperoleh hak atas barang yang dibeli

Pelaksanaan kewajiban hukum untuk tidak berbuat misalnya:

- a. Dalam perkawinan, kewajiban tidak mengawini lebih dari seorang wanita dalam waktu yang sama supaya memperoleh predikat monogami.
- b. Dalam ikatan perkawinan, kewajiban tidak bersetubuh dengan wanita/pria yang bukan istri/suami sendiri, supaya memperoleh hak atas status suami atau isteri yang baik, jujur, tidak menyeleweng
- c. Dalam karya cipta, kewajiban untuk tidak membajak hak cipta milik orang lain, sehingga berhak untuk bebas dari penutupan.

Sukarela berarti terserah pada kehendak yang bersangkutan apakah bersedia melaksanakan kewajiban tersebut atau

tidak [tidak ada paksaan], kewajiban tersebut menyangkut kepentingan sendiri. Dalam pelaksanaan kewajiban sukarela saksi hukum tidak berperan. Adapun kewajiban hukum karena adanya hubungan hukum. Hubungan hukum tersebut ditetapkan oleh undang-Undang. Jadi Undang-Undang menciptakan hubungan hukum antara para pihak. Hubungan mengandung kewajiban dan hak yang bertimbal balik antara pihak pihak. Hubungan hukum dapat tercipta karena adanya peristiwa hukum karena:

- a. kejadian misalnya kelahiran, kematian
- b. perbuatan misalnya jual beli, sewa menyewa
- c. keadaan misalnya letak rumah, batas antara dua pihak

Dalam Undang-Undang ditentukan bila terjadi kelahiran, maka timbul hubungan hukum antara orang tua dan anak yaitu hubungan timbal balik adanya hak dan kewajiban

2. Perjanjian antar para pihak.

Hukum perdata juga berlaku karena ditentukan oleh perjanjian. Artinya perjanjian yang dibuat oleh para pihak menetapkan diterimanya kewajiban hukum untuk dilaksanakan oleh para pihak. Perjanjian mengikat pihak yang membuatnya. Perjanjian harus sebagai Undang-Undang bagi para pihak yang membuatnya. Perjanjian harus dilaksanakan dengan itikat baik (pasal 1338 KUHPdt). Perjanjian menciptakan hubungan hukum antara pihak-pihak yang membuatnya. Hubungan hukum mengandung kewajiban dan hak yang bertimbal balik antara para pihak. Hubungan hukum terjadi karena peristiwa hukum yang berupa perbuatan perjanjian misalnya, Jual beli, sewa menyewa, hutang piutang. Ada dua macam perjanjian yaitu:

- a. Perjanjian harta kekayaan yaitu perjanjian yang menimbulkan kewajiban dan hak yang bertimbal balik mengenai harta kekayaan. Ada dua jenis:
 - Perjanjian yang bersifat obligator artinya baru dalam

taraf melahirkan kewajiban dan hak;

- Perjanjian yang bersifat zakelijk (kebendaan) artinya dalam taraf memindahkan hak sebagai realisasi perjanjian obligator.

b. Perjanjian perkawinan yaitu perjanjian yang menimbulkan kewajiban dan hak suami isteri secara bertimbal balik dalam hubungan perkawinan. Perjanjian terletak dalam bidang moral dan kesusilaan.

Supaya penerimaan kewajiban dan hak yang bertimbal balik lebih mantap maka pada perjanjian tertentu pembuatannya dilakukan secara tertulis di depan Notaris.

3. Keputusan Hakim.

Hukum perdata berlaku karena ditetapkan oleh hakim melalui putusan. Hal ini dapat terjadi karena ada perbedaan dalam hukum perdata. Untuk menyelesaikannya dan menetapkan siapa sebenarnya berkewajiban dan berhak menuntut hukum perdata, maka hakim karena jabatannya memutuskan sengketa tersebut. Putusan hakim bersifat memaksa artinya jika ada pihak yang tidak mematuhi, hakim dapat memerintahkan pihak yang bersangkutan supaya mematuhi dengan kesadaran sendiri. Jika masih tidak mematuhi hakim dapat melaksanakan putusannya dengan paksa, bila perlu dengan bantuan alat negara.

4. Akibat Berlakunya Hukum Perdata.

Sebagai akibat berlakunya hukum perdata, yaitu adanya pelaksanaan pemenuhan [prestasi] dan realisasi kewajiban hukum perdata. Ada 3 kemungkinan hasilnya yaitu [1] tercapainya tujuan apabila kedua belah pihak memenuhi kewajiban dan hak timbal balik secara penuh [2] tidak tercapai tujuan, apabila salah satu pihak tidak memenuhi kewajiban [3] terjadi keadaan yang bukan tujuan yaitu kerugian akibat perbuatan melanggar hukum. Apabila kedua belah pihak tidak memenuhi kewajiban hukum yang telah ditetapkan dalam perjanjian tidak akan menimbulkan kewajiban. Sebab kewajiban hukum pada hakekatnya baru

dalam taraf diterima untuk dilaksanakan. Jadi belum dilaksanakan kedua belah pihak. Tetapi apabila salah satu pihak telah melaksanakan kewajiban hukum sedang pihak lainnya belum/tidak melaksanakan kewajiban hukum barulah ada masalah wanprestasi yang mengakibatkan tujuan tidak tercapai, sehingga menimbulkan sanksi hukum.

Kodifikasi dan Sistematika Hukum Perdata

Sistematika kodifikasi hukum perdata meliputi bentuk dan isi. Sistematika bentuk Kitab Undang-Undang Hukum Perdata meliputi urutan bentuk bagian terbesar sampai pada bentuk bagian terkecil yaitu:

1. Kitab undang-undang tersusun atas buku-buku
2. Tiap buku tersusun atas bab-bab
3. Tiap bab tersusun atas bagian-bagian
4. Tiap bagian tersusun atas pasal-pasal
5. Tiap pasal tersusun atas ayat-ayat

Sistematika dan isi KUHPdt terdiri dari:

Buku I KUHPdt.

memuat ketentuan mengenai manusia pribadi dan keluarga (perkawinan) sedangkan ilmu pengetahuan hukum memuat ketentuan mengenai pribadi dan badan hukum, keduanya sebagai pendukung hak dan kewajiban (Soedharyo Soimin, 2004)

Buku II KUHPdt. memuat ketentuan mengenai benda dan waris. Sedangkan ilmu pengetahuan hukum mengenai keluarga (perkawinan dan segala akibatnya).

Buku III KUHPdt. memuat ketentuan mengenai perikatan. Sedangkan ilmu pengetahuan hukum memuat ketentuan mengenai harta kekayaan yang meliputi benda dan perikatan.

Buku IV KUHPdt. memuat ketentuan mengenai bukti dan daluwarsa. Sedangkan ilmu pengetahuan hukum memuat ketentuan mengenai pewarisan, sedangkan bukti dan daluwarsa termasuk materi hukum perdata formal (hukum acara perdata).

4. KESIMPULAN

1. Hukum Perdata (hukum materiil) Indonesia berasal dari Hukum Perdata Belanda pada zaman penjajahan, melalui konkordansi
2. Hukum Acara Perdata (hukum formil) yang dipakai di Indonesia, juga berasal dari peninggalan Belanda, yaitu

Herzien Inlandsch Reglement (HIR) atau Reglemen Indonesia yang diperbaharui (RIB). HIR adalah perubahan dari Inlandsch Reglement (IR) yang mengalami beberapa perubahan hingga perubahan terakhir pada tahun 1941

3. Hukum Perdata dinyatakan telah berlaku nila telah diterima dan dilaksanakan

DAFTAR PUSTAKA

- Djamali, Abdoel, *Pengantar Hukum Indonesia*, Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2007.
- Fuady Munir, *Sejarah Hukum*, Bogor: Ghalia Indonesia., 2009.
- Soekardono, R, *Hukum Dagang Indonesia*, Jakarta: Dian Rakyat, 1993
- Soimin, Soedharyo, *Kitab Undang Undang Hukum Perdata*, Jakarta: Sinar Grafika, 2004
- Subekti, *Pokok-Pokok Hukum Perdata*, Jakarta: Intermasa, 2003.
- Tresna, R., *Komentar HIR*, Jakarta: Pradnya Paramita, 2005

PERENCANAAN SISTEM KELISTRIKAN PROYEK PENGOLAHAN AIR BERSIH KAPASITAS 3.000 LITER PER DETIK DI JAKARTA TIMUR

Rinto Irawan*, **Kristanto Adi Nugroho**

Program Studi Teknik Elektro, FTI, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta,

**rintoirawan@yahoo.co.id*

Abstrak

Dari perencanaan teknis didapat bahwa motor pompa yang digunakan untuk air baku memiliki daya PLN sebesar 1.600 kW / 1.700 kVA dengan rencana pengoperasian *Low Voltage (LV)* motor pompa kapasitas 1.100 lt/d/ 310 kW (operasi 3 unit, cadangan 2 unit) dari data ini didapat permasalahan kemampuan dan besaran kabel yang di butuhkan maka, dalam perencanaan ini kabel dan pengaman untuk instalasi harus sesuai dan di hitung berdasarkan beban yang akan di tanggung dimana kabel pada panel utama LVMDP menggunakan kabel NYY 6x300 mm² dan pengaman arus lebih VCB 2.500 ampere dan kontrol pada motor menggunakan komponen *Variable Speed Drive*. Selain menggunakan daya PLN juga di back up 100% oleh *genset* kapasitas 1.700 kVA. Air baku ini terletak di Bekasi sedangkan proses *Water Treatment Plant (WTP)* atau Instalasi Pengolahan Air (IPA) berada di Jakarta Timur tepatnya di sekitar pondok kelapa yang berjarak dari air baku sekitar kurang lebih 8 – 10 km. Dari perencanaan teknis untuk WTP/IPA terdapat motor pompa distribusi dan motor pompa penunjang lain yang di gunakan memiliki daya PLN sebesar 4.800 kVA dengan rencana pengoperasian *Medium Voltage (MV)* motor pompa kapasitas 1.125 lt/d / 830 kW (operasi 3 unit, cadangan 3 unit) dari data ini di dapat perencanaan kabel dan pengaman yang sesuai melalui perhitungan beban sesuai *load list*, untuk instalasi ini kabel pada panel utama menggunakan kabel N2XSY 3 x 95 mm² dan pengaman arus lebih *Circuit Breaker (CB)* 400 A / 7,2 kV dan panel motor menggunakan *Variable Speed Drive*

Kata kunci: WTP, SPAM, Daya, *Variable Speed Drive*

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan air bersih di Jakarta menjadi sangat penting karena air merupakan kebutuhan pokok setiap makhluk hidup. Untuk memenuhi kebutuhan air bersih tersebut maka masyarakat tidak dapat mengandalkan air dari sumber air langsung seperti air permukaan dan air hujan karena kedua sumber air tersebut sebagian besar telah tercemar baik secara langsung maupun tidak langsung dari aktivitas manusia dan lingkungan. Pilihan terbaik adalah menggunakan air PAM hasil pengolahan yang sesuai peraturan Menteri Kesehatan No.492/MENKES/ PER/IV/2010[1].

Kebutuhan Energi dalam Pengolahan Air

Kebutuhan energi listrik dalam

pengolahan air sangat penting untuk dipahami dan dikelola dengan baik, karena hal ini berdampak pada biaya operasional fasilitas pengolahan air dan juga dapat memengaruhi lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Oleh karena itu, merencanakan dan mengelola sumber daya energi dengan efisien adalah aspek kunci dalam operasi fasilitas pengolahan air yang berkelanjutan[2].

Intake

Intake adalah tempat masuknya air baku yang di sadap dari kanal tarum barat (kalimalang) untuk disalurkan dalam proses pengolahan air bersih. Air baku dialirkan dari *Intake* menuju WTP menggunakan pipa transmisi dengan jenis *Ductile Cast Iron Pipe (DCIP)* DN 1.800 dengan total jarak panjang sekitar 8 km.

Panel

Panel listrik, yang juga dikenal sebagai panel listrik distribusi atau panel listrik daya, adalah perangkat penting dalam sistem listrik suatu bangunan atau fasilitas. Ini adalah pusat pengendalian dan distribusi listrik yang mengatur aliran listrik dari sumber daya utama (seperti jaringan listrik umum atau generator) ke berbagai sirkuit listrik dalam bangunan.



Gambar 1: Generator
Sumber: Data Penelitian Mandiri

Transformator

Transformator adalah perangkat listrik yang digunakan untuk mengubah tegangan listrik dari satu tingkat ke tingkat lainnya dalam sistem tenaga listrik. Perangkat ini terdiri dari dua gulungan kawat yang diletakkan di sekitar inti besi atau inti feromagnetik. Gulungan-gulungan kawat ini disebut gulungan primer dan gulungan sekunder. Transformator berfungsi dengan prinsip induksi elektromagnetik[3].



Gambar 2: Transformator
Sumber: Data Penelitian Mandiri

1. METODOLOGI

Studi Literatur

Studi literatur dimaksudkan untuk memahami dan mempelajari konsep-konsep dan disain detail sistem IPA yang diimplementasikan, dalam hal ini sistem IPA Buaran kalimalang. Kajian dan studi pada tahap ini dilakukan berdasarkan studi pustaka baik bersumber dari *textbooks* maupun laporan-laporan disain dan studi evaluasi yang pernah dilakukan atau diterbitkan. Sejauh mana kriteria disain yang diaplikasikan dalam sistem IPA dapat menghasilkan kinerja sistem IPA apakah *fair performance*, *good performance*, atau *very good performance*.

2. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

3.1 ANALISIS

Dalam perencanaan ini, *intake* memiliki kebutuhan daya listrik kurang lebih 1.600 kW. Oleh karena itu, kebutuhan daya listrik dalam kVA tanpa mempertimbangkan faktor daya PLN adalah sekitar 1.700 kVA. Namun, dalam praktiknya, faktor daya tidak selalu tepat 1.0, sehingga perhitungan yang lebih akurat mempertimbangkan faktor daya aktual, perlu diketahui faktor daya sistem instalasi yang ada untuk melakukan perhitungan yang lebih tepat. Namun untuk perhitungan sederhana dengan faktor daya dapat menggunakan rumus dasar :

$$kVA = \frac{kW}{PF}$$

Disini Faktor daya yg digunakan adalah 0.8

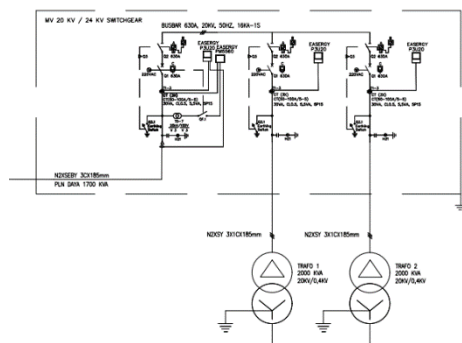
$$kVA = \frac{1.600 kW}{0,8}$$

kVA = 2.000 \approx **1.700 kVA** untuk pemasangan daya PLN

Berdasarkan data gambar *single line diagram intake* dapat diketahui bahwa kebutuhan daya listrik PLN terpasang

sebesar 1.700 kVA TM atau tegangan menengah 20 kV. Untuk daya sebesar 1.700 kVA, akan diperlukan sebuah gardu (gardu listrik) untuk mengatur distribusi dan pengelolaan daya listrik yang masuk dari penyedia layanan listrik, seperti PLN (Perusahaan Listrik Negara). Gardu PLN dengan tegangan 20 kV memainkan peran utama dalam menjaga stabilitas dan keandalan sistem distribusi listrik, serta memastikan bahwa daya listrik tersedia secara kontinyu guna memenuhi kebutuhan masyarakat dan industri.

Output dari gardu PLN di tarik dan sambungkan menuju ke gedung *power house* masuk ke panel *switchgear* model 1 *incoming* 2 *outgoing*, kedua *outgoing* 20 kV tersebut lalu di koneksi ke transformator ke 1 *step down* 20 kV/400 V kapasitas 2.000 kVA, sisi primer 20 kV dan transformator ke 2 *step down* 20 kV/400 V kapasitas 2.000 kVA, sisi primer 20 kV keduanya dengan menggunakan kabel N2SXY 3x1Cx185 mm seperti dalam gambar di bawah ini :



Gambar 3: isi primer 20 kV keduanya dengan menggunakan kabel N2SXY 3x1Cx185

Sumber: Data Penelitian Mandiri

Untuk selanjutnya *outgoing* ke dua trafo sisi sekunder tegangan 400 volt menjadi *incoming feeder* 1 dan *incoming feeder* 2 dengan menggunakan penghantar kabel NYY 6x1Cx300 mm untuk fasa dan 3x1Cx300 mm untuk netral, ke panel LVMDP dengan pemutus arus atau *main breaker* kapasitas 2.500 A. Selain power utama dari PLN juga tersedia *genset*

dengan kapasitas 1.700 kVA sebagai cadangan power dengan sistem interkoneksi *Automatic Transfer Switch* (ATS) - *Automatic Main Failure* (AMF) dengan pemutus arus *main breaker* 2.500 A, dari *genset* dikoneksi menggunakan penghantar kabel NYY 6x1Cx300 mm untuk fasa dan 3x1Cx300 mm untuk netral menuju panel ATS – AMF kemudian dikoneksi ke *incoming feeder*. Untuk *power* cadangan, jika total daya yang perlu dipasok adalah 1.600 kW, maka *Genset* 1.700 kVA dapat memberikan daya lebih dari cukup untuk memenuhi kebutuhan daya total 1.600 kW.

Untuk menghitung daya pada sistem listrik berdasarkan beban daya listrik keseluruhan dengan mengacu pada Single Line Diagram (SLD) dan daftar beban (*load list*), daya total dalam kW terdiri dari daya pompa 5 unit dan daya peralatan listrik yang lain di bangunan intake. Dapat di hitung seperti di bawah ini:

$$\text{Daya Total (kW)} = \sum ((\text{Daya Beban Individual (kW)}))$$

Di mana:

\sum adalah simbol sigma yang menunjukkan penjumlahan.

Daya Beban Individual (kW)

Daya Beban Individual (kW) adalah daya masing-masing beban individual yang terdapat dalam *load list* dapat di ketahui bahwa:

$$\text{Daya Pompa intake} = 315 \text{ kW sebanyak 5 unit}$$

$$\text{Daya beban lain dari feeder 1} = 25 \text{ kW}$$

$$\text{Daya beban lain dari feeder 2} = 10 \text{ kW}$$

Maka, untuk mendapatkan daya total yaitu dengan menjumlahkan semua beban baik dari jumlah 5 pompa dan jumlah beban feeder 1 dan 2 seperti di bawah:

$$\text{Daya Total} = (315 \times 5) + (25) + (10)$$

$$\text{Daya Total} = (1.575) + (35)$$

$$\text{Daya Total} = \underline{\underline{1.610 \text{ kW}}}$$

Dapat dihitung daya dari setiap beban pompa secara individual untuk mendapatkan total daya sistem listrik dapat dihitung sbb :

$$P (W) = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos \phi$$

$$315.000 = \sqrt{3} \times 400V \times I \times 0,8$$

Karena:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos \phi}$$

$$I = \frac{315.000}{1,7 \times 400 \times 0,8}$$

$$I = \frac{315.000}{544}$$

$$I = \underline{\underline{579,04 \text{ A}}}$$

Maka:

$$P = 1,7 \times 400 \times 579,04 \times 0,8$$

$$P = \underline{\underline{314.997,76 \text{ W} \approx 315 \text{ kW}}}$$

Perhitungan air masuk (intake) sampai ke Reservoir B (Distribusi)

Perhitungan air masuk dari intake sampai ke reservoir B (distribusi) melibatkan berbagai faktor, termasuk laju aliran air, panjang saluran pipa, tipe pipa, perbedaan elevasi antara intake dan reservoir, serta kebutuhan distribusi air di reservoir. Dan mengetahui daya dan kapasitas pompa dengan rumus[4].

$$P \text{ pompa} = \frac{\rho \times g \times Q \times H}{\eta}$$

Dimana :

$$P \text{ pompa} = 320$$

(kilowatt),

$$\rho = 1 \text{ (kg/m}^3\text{),}$$

$$g = 9,81$$

(m/s²),

$$Q = 1.100$$

(liter/detik),

$$H \text{ total} = 20 \text{ (m).}$$

$$\eta = 84,6 \text{ (\%)} \text{ (}$$

berdasarkan data sheet pompa KSB)

Untuk menguji kebenaran angkanya adalah sbb :

$$P \text{ pompa} = \frac{\rho \times g \times Q \times H}{\eta}$$

$$P \text{ pompa} = \frac{1 \times 9,81 \times 1100 \times 20}{84,6\%}$$

$$P \text{ pompa} = \frac{215.820}{84,6\%}$$

$$P \text{ pompa} = 255.106,38 \text{ Watt} \approx 256 \text{ kW}$$

Untuk menghitung laju aliran air (*flow rate*) saat sampai di *Water Treatment Plant* (WTP), dapat menggunakan persamaan dasar hukum kontinuitas yang menyatakan bahwa jumlah air yang masuk ke suatu titik dalam sistem harus sama dengan jumlah air yang keluar dari titik tersebut. Sesuai dengan rumusan sbb :

$$Q_{in} = Q_{out}$$

Dalam hal ini **Q_{in}** adalah laju aliran air yang masuk ke sistem (dihasilkan oleh 3 unit pompa) karena yang dioperasikan adalah hanya 3 unit saja dan **Q_{out}** adalah laju aliran air yang masuk ke reservoir utama di WTP melalui pipa dengan diameter 1.800 mm .

Laju aliran air (**Q**) dapat dihitung menggunakan persamaan dasar hidrolika pada rumusan sbb [5]:

$$Q = A \cdot V$$

Di mana:

- **Q** adalah laju aliran air,
- **A** adalah luas penampang pipa, dan
- **V** adalah kecepatan aliran air.

Luas penampang pipa (**A**) dapat dihitung menggunakan rumus untuk luas lingkaran ($2 \pi r^2$), di mana *r* adalah jari-jari pipa (setengah dari diameter) rumusan sbb:

$$A = \pi \left(\frac{D}{2}\right)^2$$

Dengan mengetahui **A**, maka dapat menghitung **V** menggunakan persamaan $Q = A \cdot V$.

Berikut langkah-langkah perhitungannya:

1. Menghitung luas penampang pipa

$$A = 3,14 \left(\frac{1.800}{2}\right)^2$$

$$A = 3,14 \left(\frac{1.800}{2}\right)^2$$

$$A = 3,14 \times 81.000$$

$$A = \underline{\underline{2.543.400 \text{ mm}^2}}$$

2. Menghitung kecepatan aliran air (V) menggunakan persamaan $Q=A \cdot V$.

Q_{in} adalah laju aliran air yang masuk ke sistem. Jumlah pompa adalah 3 dan kapasitas pompa adalah 1.100 Lps (*liter per second*), sehingga:

$$Q_{in} = \text{Jumlah pompa} \times \text{Kapasitas pompa}$$

$$Q_{in} = 3 \times 1.100 \text{ Lps}$$

$$Q_{in} = 3.300 \text{ Lps}$$

Setelah didapat Q_{in} . Karena hukum kontinuitas menyatakan bahwa Q_{in} harus sama dengan Q_{out} dan dapat menggunakan nilai ini untuk menghitung V:

$$Q_{in} = Q_{out}$$

$$V = \frac{Q_{in}}{A}$$

$$V = \frac{3 \times 1.100 \text{ lps}}{A}$$

$$V = \frac{3.300.000.000}{2.543.400 \text{ mm}^2}$$

$$V \approx 1.297,48 \text{ mm/s}$$

Setelah didapatkan kecepatan aliran air (V) sekitar 1.175 mm/s. Dengan mengetahui V, maka dapat menghitung laju aliran air yang keluar (Q_{out}) di WTP menggunakan persamaan $Q = A \cdot V$

$$Q_{out} = A \times V$$

$$Q_{out} = 2.543.400 \text{ mm}^2 \times 1.297,48 \text{ mm/s}$$

$$Q_{out} \approx 3.300.010,63 \text{ mm}^3/\text{s}$$

Namun, perlu dikonversi satuan ini ke Lps. Karena 1 L = 1.000 mm³, maka:

$$Q_{out} = \frac{3.300.010,63 \text{ mm}^3/\text{s}}{1.000} \text{ Lps}$$

$$Q_{out} \approx 3.300,010 \text{ Lps}$$

Kebutuhan Daya Listrik Reservoir B (Distribution)

Pada reservoir B ini kapasitas 26.000 m³ terdapat pompa distribusi *Medium Voltage* (MV) 3,3 kV kapasitas daya 830 kW dengan Q pompa 1.125 lps Untuk menghitung daya pada sistem kelistrikan *Medium Voltage* 3,3 kV berdasarkan beban daya listrik keseluruhan, dengan mengacu pada *Single Line Diagram* (SLD) dan daftar beban (*load list*), daya total dalam kW terdiri dari daya pompa distribusi 6 (unit). Dapat di hitung seperti di bawah ini:

$$\text{Daya Total (kW)} = \sum (\text{jumlah daya beban individual (kW)})$$

Di mana:

\sum adalah symbol sigma yang menunjukkan penjumlahan.

Daya beban individual (kW) adalah daya masing-masing beban individual yang terdapat dalam load list

Dapat di ketahui bahwa

Daya pompa distribusi = **830 kW** sebanyak 6 unit pompa

Maka, untuk mendapatkan daya total yaitu dengan menjumlahkan semua beban 6 unit pompa

$$\text{Daya Total} = 830 \text{ kW} \times 6$$

$$\text{Daya Total} = 4.980 \text{ kW}$$

$$\text{Daya Total} = \underline{\underline{4.980 \text{ kW}}}$$

Dalam pengoperasian pompa distribusi menggunakan *Variable speed drive* kapasitas 1.000 kW dengan operasi pompa 3 unit dan *stand by* 3 unit. Dapat dihitung daya dari setiap motor pompa secara individual dan untuk mendapatkan total daya beban motor pompa mengacu rumus sbb :

$$P (W) = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos \phi$$

$$830.000 = \sqrt{3} \times 3.300 \times I \times 0,8$$

Karena:

$$P = \frac{P}{\sqrt{3} \times 3.300 \times 0,8}$$

$$I = \frac{830.000}{1,7 \times 3.300 \times 0,8}$$

$$I = \frac{830.000}{4.488}$$

$$\underline{\underline{I = 184,94 \text{ A}}}$$

Maka:

$$P = 1,7 \times 3.300 \times 184,94 \times 0,8$$

$$\underline{\underline{P = 830.010,72 \text{ W} \approx 830 \text{ kW per 1 unit}}}$$

Dalam perencanaan pada gedung pompa distribusi 3,3 kV memiliki kebutuhan daya listrik sekitar 3.320 kW dengan asumsi pengoperasian 4 unit pompa, maka kebutuhan daya listrik langganan PLN sebesar 4.800 kVA cukup untuk kebutuhan pemompaan distribusi. Untuk mendapatkan bukti cukupnya daya PLN maka perhitungan sederhananya dapat menggunakan rumus dasar sbb :

$$\text{kVA} = \frac{\text{kW}}{\text{PF}}$$

Disini Faktor daya yg di pakai adalah 0.8

$$kVA = \frac{3.320}{0,8}$$
$$kVA = 4.150$$

Dengan demikian terbukti Langganan PLN \approx **4.800 kVA** maka kebutuhan operasional pada pompa distribusi sangat mencukupi kebutuhan daya untuk kebutuhan pendistribusian air bersih.

Kesimpulan

Dari hasil perhitungan pada perencanaan kelistrikan wtp di dapatkan hasil sebagai berikut:

1. Perhitungan Kebutuhan Daya Intake untuk Pompa terdiri dar 5 unit kapasitas motor 320 kW dan kapasitas pompa 1.100 lps dengan 3 operasi berarti setara dengan $320 \times 3 = 960$ kW dengan operasi menggunakan VSD.
2. Perhitungan Kebutuhan Daya Reservoir B untuk pompa distribusi terdiri dari 6 unit pompa MV kapasitas motor 830 kW dan kapasitas pompa 1.125 lps dengan 3 operasi berarti setara dengan $830 \times 3 = 2.490$ kW dengan operasi menggunakan *Variable Speed Drive*.
3. Perhitungan air masuk dari intake ke wtp (reservoir B) sebesar 3.300 lps dengan jarak 8.000 meter dialirkan melalui pipa DCIP 1800 mm dengan beberapa elevasi dan kontur tanah menghasilkan flow Rate 3.300,010 lps.
4. Daya terpasang untuk Intake 1.700 kVA dan beban operasionalnya sekitar 982 kW
5. Daya terpasang untuk WTP 4.800 kVA dan beban operasional sekitar 2.265 kW

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. A. Y. Wattimena, "Pemenuhan Hak atas Air Bersih dan Sehat, Serta Hak Menggugat Masyarakat," *Balobe Law Journal*, vol. 1, no. 1, p. 1, Mar. 2021, doi: 10.47268/balobe.v1i1.497.
- [2] P. Pendidikan, P. Sumber, D. Air, and D. Konstruksi, "Modul 3 Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu."

- [3] A. Ghurri, "Konsep Manajemen Energi."
- [4] "Standar Nasional Indonesia Spesifikasi unit paket instalasi pengolahan air".
- [5] P. Percepatan *et al.*, "DOKUMEN PENAWARAN."

ARSITEKTUR KOTA BERKELANJUTAN

Sely

*Program Studi Arsitektur, FTSP, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta,
Sely@itbu.ac.id*

Abstrak

Kota sebagai cermin dari suatu masyarakat tidak lepas dari keberadaan bangunan-bangunan bersejarah yang merupakan identitas suatu kota. Perencanaan ruang yang tidak melihat karakteristik daerah berupa budaya, rona lingkungan dan budaya setempat dapat menimbulkan bencana langsung maupun tidak langsung bagi penghuninya. Identitas yang dimiliki kota Jakarta dari segi bangunannya tidak lepas dari Sejarah arsitektur Kota. Bangunan dengan arsitektur Betawi bercampur dengan gaya kolonial Belanda. Ini merupakan bukti sejarah bahwa pengaruh Belanda terhadap politik dan ekonomi di Jakarta sangat besar sekali. Arsitektur Kota Jakarta menerapkan konsep lingkungan yang sehat, artinya memanfaatkan alam terbuka sebagai pendukung keserasian dan kesatuan antara bangunan dan lingkungannya. Pemanfaatan jalur hijau dengan menggabungkan antara ruang terbuka dengan ruang tertutup secara langsung ataupun tidak, memiliki nilai ekonomi dan rekreasi dapat merangsang urusan bisnis lokal. Fenomena ini terjadi pada lapangan sebagai ruang terbuka untuk berbagai kegiatan sebagai wujud implementasi pemanfaatan jalur hijau. Adanya pemanfaatan jalur hijau tidak lepas dari desain arsitektur yang berkelanjutan.

1. PENDAHULUAN

Istilah lingkungan berhubungan erat dengan kesadaran manusia terhadap lingkungannya. Kesadaran terhadap lingkungan alam sebagai dasar kehidupan manusia, dihubungkan dengan kesediaan untuk mengusahakan tindakan perbaikan. Pengetahuan atau pengertian kesadaran masyarakat terhadap lingkungannya akan mempengaruhi realisasi tujuan terhadap lingkungannya.

Semakin besar kesadaran terhadap lingkungan maka semakin mudah bagi masyarakat untuk mengubah atau berfikir kembali tentang kebiasaan-kebiasaan mereka yang kurang sehat terhadap lingkungannya. Frick mengatakan apabila suatu peristiwa, baik alamiah ataupun non alamiah akan menyebabkan keseimbangan ekosistem terganggu, sehingga terjadi ancaman terhadap ekosistem organisme hidup yang ada disana, maka akan terjadi proses adaptasi pada semua organisme hidup yang terancam tersebut untuk kembali kearah proses yang harmonis dan stabil. Proses ini disebut keseimbangan kembali atau re-equilibrium process (Frick, 1996:47).

Perbincangan di media massa maupun seminar internasional tentang dampak pemanasan global, urbanisasi, banyaknya bangunan pabrik di perkotaan, banjir, penyakit dimana-mana dan tingginya kematian anak dan ibu merupakan bagian dari perencanaan ruang yang tidak

mempunyai konsep berkelanjutan. Perencanaan ruang yang tidak melihat karakteristik daerah berupa budaya, rona lingkungan dan budaya setempat sehingga menimbulkan bencana langsung maupun tidak langsung bagi penghuninya.

Bencana yang sering terjadi hampir di setiap kota-kota besar di Indonesia adalah bencana banjir. Pemandangan banjir merupakan hal yang biasa dari tahun ke tahun. Banjir akibat sanitasi yang buruk merupakan tugas bersama untuk menanggulangnya, apalagi tahun 2008 dicanangkan sebagai Tahun Internasional Sanitasi yang dihadapkan berbagai permasalahan kompleks menyangkut lingkungan (Rachmi, 2008).

Selain daerah perumahan, masalah sanitasi juga terjadi di jantung Kota Jakarta merupakan pusat bisnis dan perdagangan tetapi masih saja digenangi banjir yang datang setiap tahunnya. Secara umum masalah yang ada tersebut adalah debit air yang melebihi daya tampung saluran air yang ada, sampah yang menyumbat pada saluran air dan tidak adanya jalur hijau sebagai antisipasi terhadap datangnya banjir. Kasus ini sering terjadi di daerah perkotaan khususnya kota-kota di Jakarta.

Bencana langsung berupa ketimpangan pasokan air, ada yang diuntungkan dan ada pihak lain yang kesulitan mendapatkan akses air bersih.

Hal ini terjadi akibat pengambilan air tanah yang berlebihan yang dilakukan oleh perumahan mewah atau apartemen yang mulai marak tumbuh di Jakarta. Perumahan merajalela sulit dikendalikan pertumbuhannya, adalah contoh nyata dari peruntukan lahan yang kurang memperhatikan aspek lingkungan. Belum lagi sinar matahari langsung yang tertutupi oleh tingginya gedung-gedung tinggi yang menghalangi bangunan milik penduduk.

2. METODOLOGI

Metodologi yang digunakan adalah studi kepustakaan terhadap konsep desain arsitektur Kota yang mengusung keberlanjutan. Sempitnya ruang publik sehingga masyarakat umum tidak mempunyai akses ruang bersama atau bermain bagi anak-anak mereka merupakan bentuk bencana tidak langsung. Whyte mengatakan *Public spaces as expression of human endeavour and artifacts of the social world are the physical and metaphysical heart of cities, thus providing channels for movement, nodes of communication and common ground for cultural activities* (Whyte 1980; Lees 1994; Rubenstein 1992; Cat et.al 1995 dirujuk dari Hepcan, 2006: 375).

Keberadaan ruang publik sebagai sarana sosial dan komunikasi untuk melakukan aktivitas budaya. Selanjutnya, langkah ini mewakili suatu konsep ruang publik baru yang memperhatikan kepentingan publik yang terus meningkat untuk kelanjutan dan konservasi terhadap lingkungan. Tujuan ideal dari ruang publik agar setiap orang yang bertemu dapat saling bertukar ide.

Sempitnya ruang publik mengakibatkan pengkotakan dalam masyarakat, tumbuhnya sifat egois dan individualistik. Morphologi lingkungan selayaknya mendapat perhatian dalam mendekati sesuatu desain arsitektur bangunan maupun arsitektur kota, sehingga dapat diharapkan akan memiliki perimbangan fisik, dan spasial. Pada tahap desain inilah bisa dibaca nilai eko-arsitektur dan tidak semata-mata fisik bangunannya.

Nilai ekologis sesuatu desain arsitektur tersebut, yang akan memberi keuntungan bagi publik atas pendayagunaan atau pengolahan sumber-sumber daya alam potensial lingkungan seperti pembuatan jalur hijau (greenways) yang

dilakukan oleh Pemda Jakarta dan disponsori oleh beberapa perusahaan swasta di Jakarta.

Hepcan (2006: 375) jalur hijau greenways menawarkan beberapa solusi yaitu: • Ruang terbuka dapat menciptakan infrastruktur yang hijau untuk menghubungkan orang-orang pada suatu tempat • Perlindungan lingkungan yang alami • Peningkatan dari wujud-wujud yang berkenaan dengan kota dan nilai keindahan • Koridor-koridor untuk pejalan kaki lebih ditingkatkan • Antara ruang terbuka dengan bangunan harus memiliki nilai yang berguna baik dari sisi ekonomis dan rekreasi dan meangsang urusan bisnis.

Tarik menarik kepentingan dalam rencana pembangunan baik kepentingan ekonomi maupun lingkungan merupakan hal yang biasa. Kedua kepentingan sebetulnya tidak akan terjadi tarik menarik bila perencana bisa memberikan solusi konkrit dalam memadukan kedua kepentingan tersebut. Jika konsep berkelanjutan (sustainable) diterapkan maka tarik menarik kepentingan tersebut bisa dikurangi.

Arsitektur adalah seni mendesain, membangun dan mewujudkan ide menjadi karya dan termasuk salah satu bidang yang mengubah peradaban setelah bahasa dan filsafat. Ide dan karya arsitek sangat menentukan keadaan lingkungan kedepan termasuk kualitas lingkungan di dalamnya, maka hendaknya setiap ide Jurnal dan karya dalam merencanakan tidak dilihat parsial.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perencanaan wilayah yang sesuai dengan kaidah konservasi tanpa terdesak investasi adalah keharusan, karena kualitas lingkungan saat ini sangat menentukan masa depan lingkungan dan kelangsungan hidup tentunya. Kualitas lingkungan tidak hanya terbatas pada desain rumah, sekolah, tempat kerja melainkan taman, ruang publik dan infrastrukturnya dan semua yang ada pada lingkungan kita. Kemudian dampak bangunan bagi kesehatan penghuni baik kesehatan fisik dan mental anak atau komunitasnya (local community) (Sorrel, 2006 : 254).

Dalam desain arsitektur kota, berkelanjutan (sustainable) dimaksudkan adalah adanya program-program jangka panjang yang

direncanakan untuk lima atau sepuluh tahun ke depan bagi pengembangan fasilitas kota yang merata hingga ke daerah yang terkebelakang. Atau dalam arti berkelanjutan merupakan karya yang dapat dinikmati atau dipakai untuk generasi penerus.

Menurut Chiotinis (2006: 593) arsitektur berkelanjutan (sustainable architecture) bertujuan menjaga ketahanan lingkungan, sumber daya alami, ekosistem, yang memberikan nilai sejarah untuk perlindungan dan pemeliharaan yang kesinambungan. Melestarikan salah satu contoh budaya yang kuat dengan menerapkan di dalam wujud bentuk yaitu penandaan, ruang promosi unsur-unsur yang melekat di dalam sejarah atau dari bangunan (Chiotinis, 2006: 594)



Gambar 1. Konsep Keberlanjutan Kota Jakarta
Sumber : *Internet*

Prinsip Dasar Desain Arsitektur Berkelanjutan (Lyman, 2007 : 56) a. keselarasan antara alam dan bangunan b. mengurangi ketergantungan pencahayaan tiruan, seperti pemakaian energi c. gunakan bahan material bangunan yang tidak beracun d. gunakan bahan-bahan baru yang dapat dengan cepat diisi ulang, seperti gabus. e. kurangi barang sisa timbunan tanah daerah tandus (penggunaan pengomposan) f. kurangi pengolahan air tanam dengan menggunakan "graywater" atau mengumpulkan air hujan g. gunakan produk-produk berfungsi baik dan kekal lebih lama Konsep berkelanjutan pada arsitektur ruang kota (sustainable spaces) tidak hanya mengharuskan pembuat kebijakan bekerjasama dengan para arsitek melihat kembali pabrik-pabrik tersebut.

Melihat kembali pabrik berarti melihat juga pembangunan komunitas, ruang publik, arsitektur indah, desain lingkungan, jalur hijau, koneksi komersial dan layanan seperti akses internet dengan kecepatan tinggi dan sebagainya. 3. Hasil dan Pembahasan Menurut Hepcan (2006: 375), pemanfaatan jalur hijau adalah dengan menggabungkan antara ruang terbuka dengan ruang tertutup secara langsung ataupun tidak yang memiliki nilai ekonomi dan rekreasi yang dapat merangsang urusan bisnis lokal.

Di satu sisi ini menguntungkan pihak pebisnis, tapi di lain pihak, ini mengurangi sirkulasi ruang terbuka yang ada sejak jaman Belanda. Namun sekarang ruang terbuka di lapangan Merdeka telah berubah menjadi tempat jajanan orang-orang menengah ke atas (high class).

Kota sebagai cermin dari suatu masyarakat tidak lepas dari keberadaan bangunan-bangunan bersejarah yang merupakan identitas suatu kota. Perencanaan ruang yang tidak melihat karakteristik daerah berupa budaya, rona lingkungan dan budaya setempat dapat menimbulkan bencana langsung maupun tidak langsung bagi penghuninya.

Identitas yang dimiliki kota Jakarta dari segi bangunannya tidak lepas dari arsitektur. percampuran dengan gaya kolonial Belanda. Ini merupakan bukti sejarah bahwa pengaruh Belanda terhadap politik dan ekonomi di Jakarta sangat besar sekali. Arsitektur yang menerapkan konsep lingkungan yang sehat, artinya memanfaatkan alam terbuka sebagai pendukung keserasian dan kesatuan antara bangunan dan lingkungannya.

Hepcan mengatakan pemanfaatan jalur hijau dengan menggabungkan antara ruang terbuka dengan ruang tertutup secara langsung ataupun tidak, memiliki nilai ekonomi dan rekreasi dapat merangsang urusan bisnis lokal. Chiotinis mengatakan arsitektur berkelanjutan (sustainable architecture) bertujuan menjaga ketahanan lingkungan, sumber daya alami, ekosistem, yang memberikan nilai sejarah untuk perlindungan dan pemeliharaan yang kesinambungan. Melestarikan salah satu contoh budaya yang kuat dengan menerapkan di dalam wujud bentuk yaitu.



Gambar 2. Ruang Terbuka Kota Jakarta
Sumber : *Internet*

Maraknya perbincangan di media massa maupun seminar internasional tentang dampak pemanasan global, urbanisasi, banyaknya bangunan pabrik di perkotaan, banjir, penyakit dimana-mana dan tingginya kematian anak dan ibu merupakan bagian dari perencanaan ruang yang tidak mempunyai konsep berkelanjutan. Perencanaan ruang yang tidak melihat karakteristik daerah berupa budaya, rona lingkungan dan budaya setempat sehingga menimbulkan bencana langsung maupun tidak langsung bagi penghuninya. Bencana yang sering terjadi hampir di setiap kota-kota besar di Indonesia adalah bencana banjir.

Pertumbuhannya, adalah contoh nyata dari peruntukan lahan yang kurang memperhatikan aspek lingkungan. Belum lagi sinar matahari langsung yang tertutupi oleh tingginya gedung apartemen yang menghalangi bangunan milik penduduk. Common ground for cultural activities (Whyte 1980; Lees 1994; Rubenstein 1992; Cat et.al 1995 dirujuk dari Hepcan, 2006: 375). Keberadaan ruang publik sebagai sarana sosial dan komunikasi untuk melakukan aktivitas budaya.

Selanjutnya, langkah ini mewakili suatu konsep ruang publik baru yang memperhatikan kepentingan publik yang terus meningkat untuk kelanjutan dan konservasi terhadap lingkungan. Tujuan ideal dari ruang publik agar setiap orang yang bertemu dapat saling bertukar ide.

Sempitnya ruang publik mengakibatkan pengkotakan dalam masyarakat, tumbuhnya sifat egois dan individualistik. Morphologi lingkungan selayaknya mendapat perhatian dalam mendekati sesuatu desain arsitektur bangunan maupun arsitektur kota, sehingga dapat diharapkan akan memiliki pertimbangan fisik, dan spasial.

Pada tahap desain inilah bisa dibaca nilai eko-arsitekturnya dan tidak semata-mata fisik bangunannya. Nilai ekologis sesuatu desain arsitektur tersebut, yang akan memberi keuntungan bagi publik atas pendayagunaan atau pengolahan sumber-sumber daya alam potensial lingkungan seperti pembuatan jalur hijau (greenways) yang dilakukan oleh Pemda Jakarta dan disponsori oleh beberapa perusahaan swasta di Jakarta.

Tarik menarik kepentingan dalam rencana pembangunan baik kepentingan ekonomi maupun lingkungan merupakan hal yang biasa. Kedua kepentingan sebetulnya tidak akan terjadi tarik menarik bila perencana bisa memberikan solusi konkrit dalam memadukan kedua kepentingan tersebut. Jika konsep berkelanjutan (sustainable) diterapkan maka tarik menarik kepentingan tersebut bisa dikurangi.

4. KESIMPULAN

Tiga esensi pembangunan berkelanjutan diantaranya yaitu pertama, memenuhi kebutuhan saat ini tanpa mengorbankan kebutuhan yang akan datang. Kedua, tidak melampaui daya dukung lingkungan. Ketiga, mengoptimalkan sumber daya yang ada dengan menyelaraskan antara sumber daya manusia dan pembangunan dengan sumber daya alam. Arsitektur adalah seni mendesain, membangun dan mewujudkan ide menjadi karya dan termasuk salah satu bidang yang mengubah peradaban setelah bahasa dan filsafat.

Ide dan karya arsitek sangat menentukan keadaan lingkungan kedepan termasuk kualitas lingkungan di dalamnya, maka hendaknya setiap ide dan karya dalam merencanakan tidak dilihat parsial. Perencanaan wilayah yang sesuai kaidah konservasi tanpa terdesak investasi adalah keharusan, karena kualitas lingkungan saat ini sangat menentukan masa depan lingkungan dan kelangsungan hidup tentunya.

Kualitas lingkungan tidak hanya terbatas pada desain rumah, sekolah, tempat kerja melainkan taman, ruang publik dan infrastrukturnya dan semua yang ada pada lingkungan kita. Kemudian dampak bangunan bagi kesehatan penghuni baik kesehatan fisik dan mental anak atau komunitasnya (local community) (Sorrel, 2006 : 254). Dalam desain arsitektur kota, berkelanjutan (sustainable) dimaksudkan adalah adanya program-program jangka panjang yang direncanakan untuk lima atau sepuluh tahun ke depan bagi pengembangan fasilitas kota yang merata hingga ke daerah yang terkebelakang. Atau dalam arti berkelanjutan merupakan karya yang dapat dinikmati atau dipakai untuk generasi penerus.

Menurut Chiotinis (2006: 593) arsitektur berkelanjutan (sustainable architecture) bertujuan menjaga ketahanan lingkungan, sumber daya alami, ekosistem, yang memberikan nilai sejarah untuk perlindungan dan pemeliharaan yang kesinambungan. Melestarikan salah satu contoh budaya yang kuat dengan menerapkan di dalam wujud bentuk yaitu penandaan, ruang promosi unsur-unsur yang melekat di dalam sejarah atau dari bangunan (Chiotinis, 2006: 594) Prinsip Dasar Desain Arsitektur Berkelanjutan (Lyman, 2007 : 56) a. keselarasan antara alam dan bangunan b. mengurangi ketergantungan pencahayaan tiruan, seperti pemakaian energi c. gunakan bahan material bangunan yang tidak beracun d. gunakan bahan-bahan baru yang dapat dengan cepat diisi ulang, seperti gabus. e. kurangi barang sisa timbunan tanah daerah tandus (penggunaan pengomposan) f. kurangi pengolahan air tanam dengan menggunakan "graywater" atau mengumpulkan air hujan g. gunakan produk-produk berfungsi baik dan kekal lebih lama Konsep berkelanjutan pada arsitektur ruang kota (sustainable spaces) tidak hanya mengharuskan pembuat kebijakan bekerjasama dengan para arsitek melihat kembali pabrik-pabrik tersebut.

Melihat kembali pabrik berarti melihat juga pembangunan komunitas, ruang publik,

arsitektur indah, desain lingkungan, jalur hijau, koneksi komersial dan layanan seperti akses internet dengan kecepatan tinggi dan sebagainya. Kini tinggal sedikit ruang tersisa akibat tumbuhnya bisnis jajanan di kawasan lapangan Merdeka yang sekarang dijadikan Pemda setempat Merdeka Walk. Keberadaan tempat jajanan tersebut mengakibatkan ruang terbuka semakin sedikit daya saring polusi udara yang dihasilkan semakin banyak. Bangunan arsitektur yang bercampur dengan gaya kolonial Belanda. Arsitektur rumah Melayu menerapkan konsep lingkungan yang sehat, artinya memanfaatkan alam terbuka sebagai pendukung keserasian dan kesatuan antara bangunan dan lingkungannya. Sama dengan konsep asli arsitektur nusantara adalah penyesuaian diri, penyelarasan diri dengan alam, karena alam memberikan kehidupan bagi manusia (Mahyudin, 2003:47).

Pendukung keserasian tersebut antara lain dengan menanam halaman dengan tanaman yang bermanfaat dan bunga untuk mempercantik wajah bangunan atau rumahnya. Berangkat dari konsep tersebut dapat diimplementasikan pada wajah arsitektur kota Jakarta dengan memanfaatkan ruang terbuka dengan identitas yang dimiliki budaya Melayu itu sendiri. 4. Kesimpulan Perencanaan ruang yang tidak melihat karakteristik daerah berupa budaya, rona lingkungan dan budaya setempat sehingga menimbulkan bencana banjir.

Desain arsitektur yang berkelanjutan (sustainable architecture) untuk perlindungan dan pemeliharaan yang kesinambungan. Identitas kota Jakarta dengan arsitektur Melayunya haruslah menjadi ciri dari suatu kota. Ditambah dengan percampuran gaya kolonial arsitektur Belanda sebagai pendukung keserasian dan kesatuan antara bangunan dan lingkungannya. Keberadaan tempat jajanan pada ruang terbuka harus diperhatikan keserasian dan keseimbangannya dengan lingkungan sekitarnya, karena semakin sedikit ruang terbuka maka semakin meningkat polusi udara dan menjadikan Kota Jakarta semakin panas.

DAFTAR PUSTAKA

Chiotinis, Nikitas. 2006. The Request of Sustainability and Architecture as Cultural

Paradigm. Management of Environmental Quality: An Internasional Journal, Vol. 17 No. 5, Emerlad Group Publishing Limited.

Frick, Heinz. 1996. *Arsitektur dan Lingkungan*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius Hepcan, Serif, et.al. 2006. *Public Space Networks as a Guide to Sustainable Urban Development And Social Life: A Case Studi of Mugla. Turkey*: Internasional Journal of Sustainable Development and World Ecology.

Lyman, Francesca Lyman. 2007. *How Green is My City*. Academic Research Library. Sorrel, John. 2006. *Healthy Places, Healthy People*. The Journal of The Royal Society for The Promotion of Health, Vol. 126 No. 6. Academic Research Library. Mahyudin, Al Mudra. 2003. *Rumah Melayu: Memangku Adat Menjemput Zaman*. Yogyakarta: AdiCita Karya Nusa. Rachmi, Ayu. 2008. *Harian Jakarta Bisnis*, Edisi 7 Januari 2008

PEDOMAN PENULISAN

Ketentuan Umum

1. Penulis harus menjamin bahwa naskah yang dikirimkan adalah asli dan tidak pernah dipublikasikan di jurnal lainnya
2. Naskah yang akan di publikasikan pada Jurnal ismeTek dapat berupa hasil penelitian atau ulasan ilmiah.
3. Naskah ditulis dalam Bahasa Indonesia.
4. Penentuan layak tidaknya naskah yang akan dipublikasikan ditentukan oleh Dewan Redaksi Jurnal ismeTek berdasarkan masukan dari Redaksi Ahli yang kompeten. Naskah dikirimkan ke redaksi dalam bentuk naskah asli dan *Softcopy (microsoft office word)* dalam CD atau dapat dikirimkan melalui email. Naskah dapat dikirimkan kepada: Redaksi Jurnal ismeTek, Institut Teknologi Budi Utomo Jl. Raya Mawar Merah No. 23 Pondok Kopi Jakarta timur Telp. (021) 8611849 – 8611850 Fax. 8613627, e-mail: jurnalismetekitbu@gmail.com
5. Hak Cipta (*copyright*) tulisan yang dimuat berada pada Jurnal ismeTek.

Standar Penulisan

1. Naskah diketik dengan jarak 1 (satu) spasi dengan *margin* atas 3 cm, bawah 3 cm, kanan 3 cm, dan kiri 4 cm. naskah diketik di atas kertas A4 dengan jumlah kata antara 4.000 sampai 7.000 kata, termasuk gambar dan tabel yang diketik pada atau *file* terpisah dari teks.
2. Naskah diketik menggunakan program *Microsoft Word*, kecuali tabel dan grafik menggunakan *Microsoft Excel*, dan Gambar menggunakan format JPEG atau TIFF, formula matematika menggunakan equation. Huruf standar yang digunakan untuk penulisan adalah Times New Roman 11, kecuali Judul berukuran 14, sub judul berukuran 12. Untuk Abstrak, Judul Gambar, dan judul Tabel diketik dengan ukuran 10.
3. Naskah g berupa hasil penelitian maupun ulasan ilmiah disusun dengan urutan judul, nama penulis, alamat lengkap instansi setiap penulis, abstrak, pendahuluan, metode penelitian, hasil dan pembahasan, kesimpulan, dan daftar pustaka.

Tata Cara Penulisan Naskah

1. Judul

Judul harus singkat, spesifik, dan informatif yang mencerminkan secara tepat isi naskah, dengan jumlah kata maksimal 15 kata ditulis dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris. Judul diikuti dengan nama pengarang, institusi dan alamat, serta catatan kaki yang merujuk pada penulisan yang bertanggung jawab untuk surat-menyurat (*corresponding author*), lengkap dengan alamat surat dan alamat *e-mail*.

2. Abstrak.

Abstrak ditulis dalam Bahasa Indonesia. Abstrak tidak boleh melebihi 250 kata dalam satu paragraf. Abstrak berisi intisari dari keseluruhan naskah. Hindari penggunaan singkatan kecuali yang telah umum digunakan.

3. Kata Kunci (*keyword*)

Kata kunci ditulis dalam Bahasa Indonesia, terdiri dari 3-5 kata dari judul, disusun berdasarkan kepentingan dan disajikan setelah abstrak.

4. Pendahuluan

Pada bagian ini disajikan latar belakang yang didukung dengan intisari pustaka, tujuan, dan apabila diperlukan ruang lingkup penelitian sehingga pembaca dapat mengevaluasi hasil kajian tanpa harus membaca publikasi sebelumnya. Pustaka yang digunakan harus yang benar benar relevan dengan penelitian yang dilakukan. Tinjauan pustaka sebaiknya diintegrasikan pada bagian pendahuluan, metode, dan pembahasan. Untuk naskah yang berupa ulasan ilmiah, bagian pendahuluan menyajikan latar belakang dan tujuan, serta manfaat pemelihan topik.

5. Metode Penelitian (untuk Naskah Hasil Penelitian)

Bagian ini berisi informasi teknik dan rinci sehingga percobaan dapat di ulang dengan baik oleh peneliti lainnya. Jika dalam penelitian digunakan peralatan/instrumen khusus, maka perlu diberikan spesifikasi alat dan kondisi operasi

6. Hasil dan Pembahasan (untuk Naskah Hasil Penelitian)

Bagian ini menyajikan hasil penelitian, baik dalam bentuk bahan teks, tabel, atau gambar. Penggunaan foto sangat dibatasi pada hasil yang jelas. Setiap gambar dan tabel diberi nomor secara berurutan dan harus diacu pada naskah.

7. Kesimpulan

Kesimpulan ditulis secara ringkas tetapi menggambarkan substansi hasil penelitian atau ulasan ilmiah yang diperoleh.

Saran diberikan secara jelas untuk dapat di tindaklanjuti oleh pihak yang relevan.

8. Daftar Pustaka

Disusun berdasarkan urutan abjad menggunakan *author-date system* yang relevan dengan tulisan dengan nama penulis

Pustaka yang digunakan merupakan pustaka mutakhir (10 tahun terakhir).

Daftar Pustaka disusun menggunakan *APA style* berdasarkan abjad (A – Z) dan tidak dibagi-bagi menjadi bagian-bagian berdasarkan jenis pustaka, misalnya buku, jurnal, internet dan sebagainya. Pustaka yang digunakan merupakan pustaka mutakhir (10 tahun terakhir).

Contoh penulisan:

- a. Buku (1 penulis):
Nama Akhir Pengarang, (Tahun). *Judul Buku, Tempat diterbitkan, Penerbit*, edisi jika ada, halaman jika ada.
- b. Buku (2 penulis):
Nama Akhir Pengarang 1, Nama Akhir Pengarang 2, (Tahun). *Judul Buku, Tempat diterbitkan, Penerbit*, edisi jika ada, halaman jika ada.
- c. Sumber online :
Penulis, (tahun). *Judul*, edisi jika ada, halaman jika ada, tanggal dilihat (<http://.....>)
- d. Handbook/Manual :
Nama Handbook/ Manual, (Tahun), Nama Perusahaan, Tempat diterbitkan, Penerbit, edisi jika ada, halaman jika ada

