

JURNAL ISMETEK

PUBLIKASI ILMIAH INSTITUT TEKNOLOGI BUDI UTOMO
INFORMATIKA • SIPIL • MESIN • ELEKTRO • SISTEM INFORMASI • ARSITEKTUR

PERANCANGAN MOBIL BOX PENDINGIN	Sugiri
PENGEMBANGAN PENATAAN KAWASAN PESISIR UTARA	Medina
AUGMENTED REALITY MEDIA PEMBELAJARAN	Abdurrahman
ARSITEKTUR KONTEKSTUAL	Dian
ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM LAUNDRY	Anandito
RANCANG BANGUN GAME EDUKASI SKY TRAVELER	Dannie
PERBAIKAN APLIKASI PADA DIREKTORAT INFORMASI	Irlon
ANALISIS SENTIMEN PENGGUNA TWITTER	Faizal
SISTEM INFORMASI AKADEMIK SEKOLAH BERBASIS WEB	Bagus
PERANCANGAN SISTEM ABSENSI DENGAN QR CODE	Dhian
SIMPUL DALAM RUANG	Tri
SISTEM KEHADIRAN MENGGUNAKAN RFID	Teguh
ANALISIS LIFETIME BAN MEREK X UKURAN 7,50-16	Iwan
BANGUN APLIKASI INVENTORI GUDANG ALAT-ALAT	Rachmat
STRUKTUR DUAL SYSTEM DAN COUPLING BEAM	Draga
PERENCANAAN DAN ANALISA WEBSITE BINA-TUNGGAL	Sayyid
CITRA SISTEM PERHITUNGAN TOTAL OBJEK DI KASIR	Lola
VARIASI TEMPERATURE PADA PROSES TEMPERING	Dodi
PENGARUH WAKTU KALSINASI TERHADAP DENSITAS	Emaia
PENGARUH VARIASI SUHU AGING TERHADAP DENSITAS	Gusti
PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) PADA RUAS JALAN	Ngirjtuk
PERANCANGAN STRUKTUR ATAS GEDUNG 3 LANTAI	Jon
EVALUASI PENINGKATAN FASILITAS PELAYANAN PARKIR	Hendry

JURNAL *isme* Tek

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 *isme* Tek

PUBLIKASI ILMIAH INSTITUT TEKNOLOGI BUDI UTOMO

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

DAFTAR ISI

Perancangan Mobil Box Pendingin Sebagai Proses Distribusi Daging Sapi Pada Temperatur 35°F Dengan Kapasitas 4 Ton

Sugiri.....1

Pengembangan Penataan Kawasan Pesisir Utara Yang Berkeadilan Dan Berkelanjutan

Medina.....8

Augmented Reality Media Pembelajaran Pengenalan Solar System Di Sekolah Dasar Negeri 03 Pulogadung

Abdurrahman.....11

Arsitektur Kontekstual Pada Desain Art Deco Gedung Kantor Bank BJB

Dian.....21

Analisis Dan Perancangan Sistem Pada Bima18 Laundry Berbasis Web

Anandito.....25

Rancang Bangun Game Edukasi Sky Traveler Untuk Pengenalan Tata Surya Berbasis Android

Dannie.....29

Analisis Dan Perancangan Sistem Permohonan Perubahan Dan Perbaikan Aplikasi Pada Direktorat Informasi Kepabeanaan Dan Cukai

Irlon.....33

Analisis Sentimen Pengguna Twitter Terhadap Pelaksanaan Implementasi Kurikulum Merdeka

Faizal.....38

Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Akademik Sekolah Berbasis Website Pada Smp Negeri 213 Jakarta

Bagus.....45

JURNAL *isme* Tek

PUBLIKASI ILMIAH INSTITUT TEKNOLOGI BUDI UTOMO

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

DAFTAR ISI

Perancangan Sistem Absensi Dengan Qrcode Berbasis Web Pada Pt. Xyz <i>Dhian Yusuf</i>	50
Simpul Dalam Ruang <i>Tri</i>	57
Rancang Bangun Sistem Kehadiran Menggunakan Rfid Berbasis Website Pada Sekolah Menengah Pertama Muhammadiyah 3 Kota Bandung <i>Teguh</i>	64
Analisis Lifetime Ban Merek X Ukuran 7,50-16 Pada Truk Coltdiesel Tipe Fe 136 <i>Iwan</i>	79
Rancang Bangun Aplikasi Inventori Gudang Alat-Alat Penyelenggaraan Jaringan Internet Teknologi Pada Pt Infracom Menggunakan Java <i>Rachmat</i>	84
Perilaku Sistem Struktur Dual System Dan Coupling Beam Pada Gedung Tiga Lantai <i>Draga</i>	93
Perencanaan Dan Analisa Website Bina-tunggal.Ac.Id Dengan Penerapan Search Engine Optimization (Seo) <i>Sayyid</i>	103
Perancangan Pengolahan Citra Sistem Perhitungan Total Objek Di Kasir <i>Lola</i>	109
Pengaruh Variasi Temperature Pada Proses Tempering Terhadap Kekerasan, Kekuatan Tarik Dan Struktur Kristal Baja Vcn 150 <i>Dodi</i>	113

JURNAL *isme* Tek

PUBLIKASI ILMIAH INSTITUT TEKNOLOGI BUDI UTOMO

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

DAFTAR ISI

Pengaruh Waktu Kalsinasi Terhadap Densitas, Struktur Kristal Dan Kekerasan Pada Paduan Cu_{0,83}Al_{0,14}Zn_{0,03} Dengan Metode Metalurgi Serbuk

Emalia.....120

Pengaruh Variasi Suhu Aging Terhadap Densitas Dan Kekerasan Pada Paduan CuAlZn Dengan Metode Metalurgi Serbuk

Gusti125

Evaluasi Kerusakan Perkerasan Jalan Menggunakan Metode Pavement Condition Index (Pci) Pada Ruas Jalan Tol Jakarta – Cikampek Jalur B Sta 63+070 - 64+070

Ngirtjuk.....131

Perancangan Struktur Atas Gedung 3 Lantai Tahan Gempa Dengan Menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (Srpmk) Pada Gedung Bank Rakyat Indonesia Saumlaki, Maluku

Jon.....136

Evaluasi Peningkatan Fasilitas Pelayanan Parkir Di Stasiun Tambun, Kabupaten Bekasi

Hendry.....141

PERANCANGAN MOBIL BOX PENDINGIN SEBAGAI PROSES DISTRIBUSI DAGING SAPI PADA TEMPERATUR 35°F DENGAN KAPASITAS 4 TON

¹Moch. Sugiri, ²Rizky Ardhiansyah.

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

²Jurusan Teknik Mesin, FTI, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta,
rizky.ardhiansyah18@gmail.com

Abstrak

Daging sapi dikenal sebagai hasil peternakan yang mudah mengalami pembusukan. Pembusukan tersebut terutama disebabkan karena penanganan dan perlakuan pasca pemotongan yang kurang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk meneliti sebuah mobil box pendingin, yang dapat mempertahankan kualitas daging sapi pada temperatur 35°F dengan kelembaban relatif 87%. Mobil box pendingin ini dirancang untuk beroperasi khususnya di Prov. DKI Jakarta dengan temperatur panas rata-rata adalah 91,4°F (33°C). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif analitik dengan pendekatan kuantitatif. Teknik pengumpulan data berupa studi literatur, observasi dan wawancara. Mobil box pendingin ini dirancang untuk menyimpan daging sapi sebanyak 4 ton (8.818,49 lb). Mobil box pendingin ini dirancang menggunakan sistem refrigerasi kompresi uap. Konstruksi mobil box pendingin terdiri atas pelat baja, *polyurethane* dan alumunium. Volume interior adalah sebesar 525,395 ft³ dengan panjang 13,7 ft, lebar 6,5 ft dan tinggi 5,9 ft. Total beban pendinginan yang dihasilkan adalah sebesar 28.143,5 Btu/hr atau 2,35 Ton of Refrigeration. Daya kompresor sebesar 4 HP (2,98 kW), dengan nilai COP sebesar 5,94. Kata kunci : Perancangan, Mobil, Box, Beban, Pendingin.

1. PENDAHULUAN

Daging sapi mudah mengalami kerusakan oleh bakteri yang ditandai dengan perubahan warna, bau dan timbul lendir. Daging sapi harus mendapatkan perlakuan yang tepat agar kesegaran dan usia simpannya dapat bertahan lama, penyebab kerusakan daging sapi dikarenakan penanganan dan perlakuan pasca pemotongan yang kurang tepat. Penyimpanan daging sapi di ruang pendingin dapat menghambat aktivitas bakteri pembusuk (Agustina K. K, 2017).

Mobil box pendingin merupakan sebuah alat transportasi yang didesain dan dilengkapi peralatan mesin pendingin, yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan bahan-bahan makanan, daging, obat-obatan, tepung, alkohol dan lain-lain. Proses distribusi yang dilakukan dengan menggunakan mobil box pendingin sehingga dapat berpindah-pindah dari suatu tempat ke tempat lainnya dengan mempertahankan

temperatur dan kelembaban produk yang didinginkan.

Proses pendinginan di dalam sistem refrigerasi adalah penyerapan kalor oleh suatu zat pendingin yang dinamakan refrigeran. Refrigeran akan menyerap kalor yang berada disekelilingnya, akibatnya refrigeran akan menguap sehingga akan terjadi perubahan temperatur di sekitar refrigeran akan bertambah dingin.

Berdasarkan latar belakang permasalahan dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Penurunan kualitas daging sapi akibat penanganan yang kurang tepat.
2. Masih jarang mobil box pendingin yang digunakan pada proses penyimpanan dan pendistribusian daging sapi.

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut maka penulis merumuskan masalah sebagai berikut:

3. Berapakah dimensi ruangan yang dirancang untuk menyimpan daging sapi?
4. Berapakah besar beban pendinginan yang harus ditanggulangi oleh mobil box pendingin?
5. Berapakah daya kompresor yang dibutuhkan beserta COP?

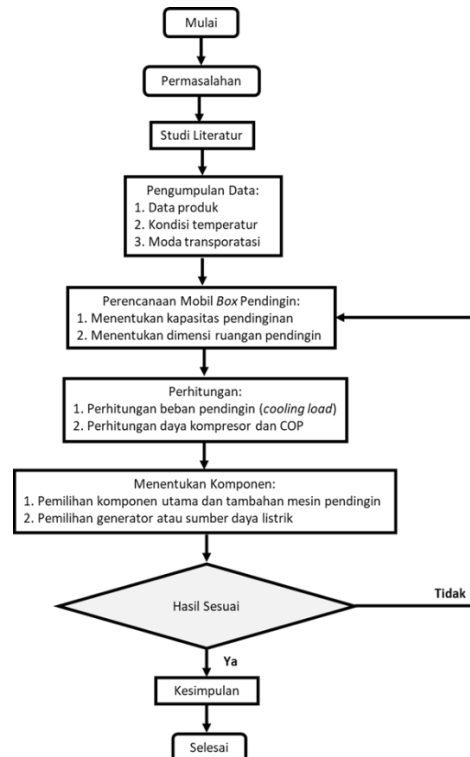
Berkaitan rumusan masalah yang diajukan, adapun tujuan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Salah satu pedoman dalam menentukan dimensi ruangan untuk penyimpanan daging sapi dengan kapasitas 4 Ton.
2. Salah satu pedoman dalam menghitung *cooling load*.
3. Salah satu pedoman dalam merancang mobil box pendingin dengan menggunakan sistem pendingin kompresi uap (*refrigeration vapor compression system*).
4. Salah satu pedoman dalam merancang mobil box pendingin yang mampu mempertahankan temperatur sebesar 35°F (1,67°C).

2. Metodologi Penelitian

2.1 Diagram Alir

Diagram alir yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1. Adapun metode penelitian yang digunakan secara deskriptif dengan pendekatan kuantitatif.



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 Observasi

Data penelitian ini diperoleh dengan cara mengamati secara langsung terkait produk (daging) dan mobil box pendingin unit yang akan dirancang. Berdasarkan hal tersebut maka dapat menggunakan data tersebut sebagai acuan dalam merancang mobil box pendingin.

2.4 Wawancara

Wawancara yang dilakukan diperoleh dengan cara melakukan tanya jawab dengan narasumber yang berkompeten dibidangnya

2.5 Pengumpulan Data

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

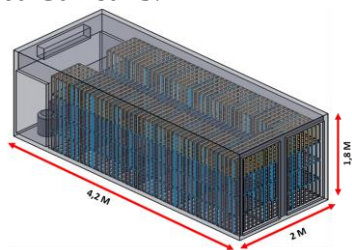
1. Mengumpulkan terkait data produk yang akan disimpan serta kapasitas penyimpanan 4 Ton (8.819,49 lb).
2. Mengetahui kondisi temperatur awal produk 91,4°F (33°C).
3. Mengetahui moda transportasi yang umum digunakan serta memilih alternatif desain. Lebih jelasnya perbandingan antara moda transportasi darat yang existing dengan mobil *box* pendingin dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. (a) Mobil Box Pendingin (b) Truk tanpa perlakuan pendingin.

Sumber: <http://id.wikipedia.org/jenis-jenis-truk>

4. Menentukan desain temperatur ruangan penyimpanan produk yang akan dirancang 35°F (1,67°C).
5. Menentukan dimensi ruangan penyimpanan yang akan dirancang, panjang: 4,2 m (13,7 ft); lebar: 2 m (6,5 ft); dan tinggi: 1,8 m (5,9 ft). Lebih jelasnya mengenai dimensi ruang penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Susunan Box Styrofoam.
Sumber: Hasil Olah Data Penelitian

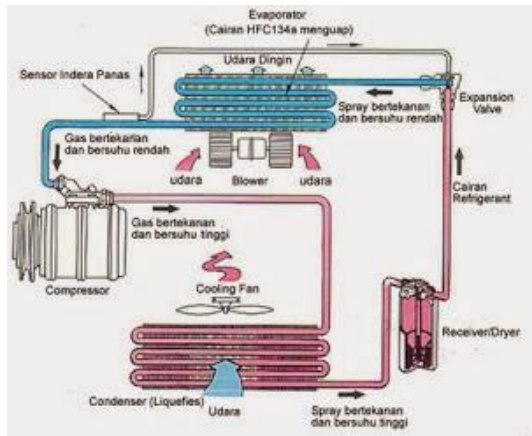
3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Sistem Kerja Refrigerasi Kompresi Uap

Perancangan mobil box berpendingin ini menggunakan *vapor compression refrigeration system* (mesin pendingin dengan sistem kompresi uap). Sistem ini merupakan salah satu sistem pendinginan yang paling banyak digunakan, karena mesin pendingin ini mempunyai konstruksi yang sederhana, perawatannya mudah dan mempunyai kapasitas panas laten yang lebih besar terhadap kapasitas panas sensibelnya, sehingga panas laten ini memberikan kemungkinan untuk memperoleh efek pendinginan yang lebih besar dari pada panas sensibelnya.

Secara singkat prinsip kerja dari sistem pendinginan kompresi uap ini adalah sebagai berikut:

1. Proses kompresi, uap refrigeran bertekanan dan bertemperatur rendah dikompresikan oleh kompresor secara *isentropic*, sehingga temperatur dan tekanannya menjadi tinggi sebelum masuk ke kondenser.
2. Proses kondensasi, uap refrigeran yang bertemperatur dan bertekanan tinggi tersebut secara *isobar*, akan mengalami proses kondensasi atau pengembunan dan selanjutnya melepaskan panas ke media pendingin kondenser sehingga refrigeran berubah fasanya menjadi cairan.
3. Proses ekspansi, refrigeran cair diekspansikan pada *enthalpy* konstan dari refrigeran bertekanan dan bertemperatur tinggi, menjadi refrigeran bertekanan dan bertemperatur rendah.
4. Proses evaporasi, proses evaporasi (penyerapan kalor). Refrigeran yang berbentuk uap di evaporator mengambil panas dari udara atau produk sekelilingnya pada tekanan konstan (*isobar*) dan *isothermal*, sehingga berubah kembali menjadi uap refrigeran bertekanan dan bertemperatur rendah, selanjutnya siklus ini terus berulang. Lebih jelasnya mengenai siklus refrigerasi kompresi uap dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Siklus Refrigerasi Kompresi Uap
Sumber: Berman E. T., 2013

3.2 Perhitungan Cooling Load

a. Cooling Load Luar Ruangan (Beban Dinding, Atap, Lantai dan Pintu)

Besarnya beban panas yang mengalir melalui dinding, atap, lantai dan pintu (Berman E. T, 2013)

$$Q_{\text{Dinding, Atap, Lantai dan Pintu}} = A \times U \times D \times 24$$

Dimana:

Q = Jumlah beban panas yang mengalir (Btu/hr).

A = Luas permukaan (ft²).

U = Total koefisien perpindahan panas (Btu/hr.ft².°F).

D = Perbedaan temperatur luar dan dalam (°F).

$$Q_{\text{Dinding}} : 12.721,45 \text{ Btu/24 hr}$$

$$Q_{\text{Atap}} : 5.608,01 \text{ Btu/24 hr}$$

$$Q_{\text{Lantai}} : 4.819,38 \text{ Btu/24 hr}$$

$$Q_{\text{Pintu}} : 965,83 \text{ Btu/24 hr}$$

$$\begin{aligned} Q_{\text{Luar Ruangan}} &= (12.721,45 + 5.608,01 + 4.819,38 + \\ &965,83) \text{ Btu/24 hr} \\ &= 24.114,68 \text{ Btu/24 hr} \end{aligned}$$

b. Cooling Load Dalam Ruangan (Product, Air Change Load, Pekerja, Box Styrofoam dan Lamp)

1) Beban Panas Product

Besarnya beban panas dari product (Dossat, R. J., 1961).

$$Q_{\text{Product}} = m \times c \times (t_2 - t_1)$$

Dimana:

Q = Jumlah beban panas (Btu).

m = Berat produk (lb).

c = Panas spesifik (Btu/lb/°F).

t₂ = Temperatur luar ruang pendingin (°F).

t₁ = Temperatur dalam ruang pendingin (°F).

$$\begin{aligned} Q_{\text{product}} &= 8.818,49 \text{ lb} \times 0,75 \\ &\text{Btu/lb/°F} \times (91,4 - 35)^\circ\text{F} \\ &= 373.022,13 \text{ Btu/24 hr} \end{aligned}$$

2) Beban Panas Air Change Load

Besarnya beban panas dari Air Change Load (Dossat, R. J., 1961).

$$Q_{\text{Air Change Load}} = \text{Inside Volume} \times \text{Air Change} \times \text{Air Change Factor}$$

Dimana:

Air Change Load = Beban panas dari pertukaran udara (Btu/24 hr).

Inside Volume = Volume ruangan dalam (ft³)

Air Change Factor = Faktor pertukaran udara

$$Q_{\text{Air Change Load}} = 525,4 \text{ ft}^3 \times 26,0 \times 2,72$$

$$= 37.156,29 \text{ Btu/24 hr}$$

3) Beban Panas Pekerja

Besarnya beban panas dari pekerja (Dossat, R. J., 1961).

$$Q_{\text{People}} = \text{Factor} \times \text{number of people} \times \text{hr}$$

Dimana:

Q_{People} = Beban panas dari orang/pekerja (Btu/hr).

Factor = Faktor panas dari tubuh manusia

Number of People = Jumlah orang/pekerja

$$Q_{\text{Air Change Load}} = 840 \times 2 \times 24$$

Change Load

$$= 40.320 \text{ Btu/24 hr}$$

4) Beban Panas Box Styrofoam

Besarnya beban panas dari box styrofoam (Dossat, R. J., 1961).

$$Q_{\text{Box Styrofoam}} = W \times C \times (t_2 - t_1) \times 24$$

Dimana:

$$\begin{aligned} Q &= \text{Jumlah panas (Btu/hr)} \\ w &= \text{Berat box styrofoam (lb)} \\ C &= \text{Panas jenis box styrofoam (Btu/lb}^\circ\text{F)} \\ t_2 &= \text{Temperatur box styrofoam (}^\circ\text{F)} \\ t_1 &= \text{Temperatur mobil box pendingin (}^\circ\text{F)} \\ Q_{\text{Box Styrofoam}} &= (200 \times 0,44 \text{ lb}) \times 0,27 \text{ Btu/lb}^\circ\text{F} \times (91,4 - 35^\circ\text{F}) \times 24 \\ &= 32.161,54 \text{ Btu/24 hr} \end{aligned}$$

5) Beban Panas Lamp

Besarnya beban panas dari lampu (Dossat, R. J., 1961).

$$Q_{\text{Lamp}} = \text{Watt} \times 3,42 \times \text{hr}$$

Dimana:

$$\begin{aligned} Q &= \text{Jumlah panas peralatan listrik (Btu/24 hr)} \\ \text{Watt} &= \text{Daya peralatan listrik (watt)} \\ 3,42 &= \text{Faktor kali (Btu/watt hr)} \\ \text{hr} &= \text{Lama peralatan bekerja} \\ Q_{\text{Lamp}} &= (2 \times 30) \times 3,42 \times 24 \\ &= 4.924,8 \text{ Btu/24 hr} \end{aligned}$$

c. Total Beban Pendingin Mobil Box Pendingin

Berikut ini merupakan hasil penjumlahan Total Beban Pendingin Mobil Box Pendingin dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Nilai Total Beban Pendingin Mobil Box Pendingin

No	Sumber Beban Pendinginan	Nilai Beban Pendinginan (Btu/24hr)
1	$Q_{\text{Luar Ruang}}$	24.114,68
2	Q_{Produk}	373.022,13
3	$Q_{\text{Air Change Load (Infiltration Load)}}$	37.156,29
4	Q_{People}	40.320
5	$Q_{\text{Box Styrofoam}}$	32.161,54
6	Q_{Lamp}	4.924,8
(Qtotall)		511.699,43 Btu/24 hr

Sumber: Hasil Olah Data Penelitian

Waktu Operasional (20 Jam)

Mobil box pendingin pada penelitian ini dirancang untuk bekerja selama 20 jam.

$$\begin{aligned} Q_T &= \frac{511.699,43}{20} \\ &= 25.585 \text{ Btu/hr} \end{aligned}$$

d. Safety Factor

Safety factor perlu ditambahkan sebesar 10% untuk mengantisipasi adanya perubahan kalor (Gunawan, 1988).

$$\begin{aligned} \text{Safety factor} &= 10\% \times 25.585 \text{ Btu/hr} \\ &= 2.558,5 \text{ Btu/hr} \end{aligned}$$

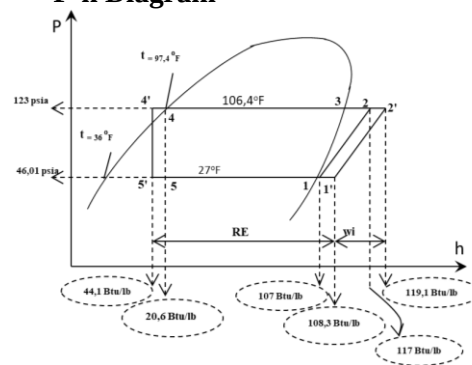
e. QAkhir Beban Pendinginan

$$\begin{aligned} Q_{\text{Akhir}} &= Q_{\text{Total}} + \text{Safety factor} \\ &= 25.585 + 2.558,5 \\ &= 28.143,5 \text{ Btu/hr} \\ \text{Ton} &= \frac{28.143,5 \text{ Btu/hr}}{12000} \\ \text{Refrigerasi} &= 2,35 \text{ Ton Refrigerasi} \end{aligned}$$

3.3 Perhitungan Thermodinamika (Diagram Mollier R-134a)

Refrigeran yang digunakan pada penelitian ini adalah R-134a. Terkait perhitungan thermodinamika dapat dilihat pada P-h Diagram. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 5.

P-h Diagram



Gambar 5. Diagram P-h R-134a.

Sumber: Hasil Olah Data Penelitian

3.4 Analisis Matematis

a. Besarnya efek pendinginan (Refrigeration Effect)

$$\begin{aligned} RE &= h_1' - h_5' \\ &= 108,3 \text{ Btu/lb} - 44,1 \text{ Btu/lb} \\ &= 64,2 \text{ Btu/lb} \end{aligned}$$

- b. Panas refrigeran akibat kompresi

$$\begin{aligned} w_i &= h_2' - h_1' \\ &= 119,1 \text{ Btu/lb} - 108,3 \text{ Btu/lb} \\ &= 10,8 \text{ Btu/lb} \end{aligned}$$

- c. Panas yang dibuang oleh kondenser

$$\begin{aligned} q_c &= h_2' - h_4' \\ &= 119,1 \text{ Btu/lb} - 44,1 \text{ Btu/lb} \\ &= 75,0 \text{ Btu/lb} \end{aligned}$$

- d. Kesetimbangan panas (*heat balance*)

$$\begin{aligned} Q_c &= R_E + w_i \\ &= 64,2 \text{ Btu/lb} + 10,8 \text{ Btu/lb} \\ &= 75,0 \text{ Btu/lb} \end{aligned}$$

- e. Besarnya *Coeffisient of Performance* (COP)

$$\begin{aligned} \text{COP} &= \frac{R_E}{w_i} \\ &= \frac{64,2}{10,8} \\ &= 5,94 \end{aligned}$$

- f. *Ton of Refrigeration*

$$\begin{aligned} \text{TR} &= \frac{Q_{\text{Total}}}{12000} \\ &= \frac{28.143,5 \text{ Btu/hr}}{12000} \\ &= 2,35 \text{ TR} \end{aligned}$$

- g. Jumlah refrigeran yang harus dialirkan tiap menit

$$\begin{aligned} m &= \frac{200 \times \text{TR}}{R_E} \text{ lb/min} \\ &= \frac{200 \times 2,35}{64,2} \\ &= 7,3 \text{ lb/min} \end{aligned}$$

- h. Efek pendinginan tiap menit

$$\begin{aligned} Q_e &= m \times R_E \\ &= 7,3 \text{ lb/min} \times 64,2 \text{ Btu/lb} \\ &= 469,1 \text{ Btu/min} \end{aligned}$$

- i. Kerja kompresi tiap menit

$$\begin{aligned} W_i &= m \times w_i \\ &= 7,3 \text{ lb/min} \times 10,8 \text{ Btu/lb} \\ &= 78,91 \text{ Btu/min} \end{aligned}$$

- j. Jumlah panas yang harus dibuang tiap menit

$$\begin{aligned} Q_e &= m \times q_c \\ &= 7,3 \text{ lb/min} \times 75,0 \text{ Btu/lb} \\ &= 548,0 \text{ Btu/min} \end{aligned}$$

- k. *Power compressor*

$$\begin{aligned} \text{Power} &= m \times (h_2' - h_1') \\ \text{Compressor} &= 7,3 \text{ lb/min} \times (119,1 \text{ Btu/lb} - 108,3 \text{ Btu/lb}) \\ &= 7,3 \text{ lb/min} \times 10,8 \text{ Btu/lb} \\ &= 78,91 \text{ Btu/min} \\ &= \frac{78,91 \text{ Btu/min} \times 778 \text{ ft/lb/btu}}{3.3000 \text{ ft-lb}} \\ \text{Power} &= 1,9 \text{ HP} \end{aligned}$$

3.5 Pemilihan Komponen & Sistem Perpipa

- a. Pemilihan komponen

Berikut ini merupakan komponen yang digunakan pada penelitian ini, lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Pemilihan Komponen

No	Equipment	Brand	Type
1	Evaporator	Rivacold	33503
2	Condensing Unit	Bitzer	4EC-6.2Y-PT 2 - 4P
3	Katup Ekspansi	Danfoss	TEN2
4	Filter Drier	Catch-All	ODF Solder C-303-S
5	Sight Glass	Sporlan	SA-13
6	Thermostat	Ranco	16-6980
7	HLP	Ranco	0 16-6750

Sumber: Hasil Olah Data Penelitian

- b. Sistem Perpipa

Berikut ini merupakan ukuran pipa yang digunakan pada penelitian ini, diantaranya:

- Pipa hisap (*Suction Line*) : 1 1/8 inch
- Pipa tekan : 7/8 inch (*Discharge Line*)
- Pipa cair (*Liquid Line*) : 5/8 inch

4. KESIMPULAN

Adapun hasil kesimpulan sebagai berikut:

- Dimensi mobil *box* pendingin; panjang 13,7 ft, lebar 6,5 ft dan tinggi 5,9 ft. Temperatur simpan 35°F (1,67°C), RH 87%. Adapun produk yang akan disimpan adalah daging sapi dengan kapasitas 4 Ton (8.818,49 lb).

2. Berdasarkan hasil analisa dan perhitungan diperoleh beban pendinginan sebesar 28.143,5 Btu/hr atau 2,35 *Ton of Refrigeration*.
3. Mobil *box* pendingin ini menggunakan *vapor compresion refrigeration system*. Adapun daya kompresor sebesar 4 HP (2,98 kW), dengan nilai COP sebesar 5,94
2. Berman E. T., (2013) “Modul PLPG Teknik Pendingin”, Jakarta.
3. Dossat, R. J., (1961) “Principle of Refrigeration”, John Wiley & Sons Inc, New York.
4. Gunawan, R. (1988). Pengantar Teori Teknik Refrigerasi (Pendingin). Jakarta: Depdikbud

DAFTAR PUSTAKA

1. Agustina K. K., (2017) “Proses Pemotongan Ternak”, Denpasar.

PENGEMBANGAN PENATAAN KAWASAN PESISIR UTARA YANG BERKEADILAN DAN BERKELANJUTAN

Medina Suci Handayani

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

Medina.suci.handayani@gmail.com

Abstrak

Provinsi DKI Jakarta memiliki permasalahan kerusakan ekosistem Kawasan pesisir. Menurut Kementerian Kelautan dan Perikanan, kerusakan ekosistem kawasan pesisir di DKI Jakarta yaitu proses pendangkalan pesisir pantai yang salah satunya disebabkan air sungai masuk ke Kawasan pesisir mengandung konsentrat tinggi sedimen padat tersuspensi. Selain itu, dengan kondisi sebagian besar ketinggian kawasan pesisir pantai Jakarta rata-rata sudah di bawah permukaan air laut, menjadikan kedalaman laut di Jakarta landai sehingga sangat dipengaruhi gelombang dan pasang surut air laut yang dapat mengakibatkan abrasi pantai (Kementerian Kelautan dan Perikanan, (FR, 2014). Pembangunan yang tidak merata di kawasan pesisir menyebabkan banyaknya ditemukan pemukiman kumuh. Karakteristik permukiman kumuh yang ada di pesisir Jakarta adalah memiliki kepadatan sedang sampai dengan tinggi antara 300-500 jiwa/ha, didominasi oleh jenis bangunan semi permanen, jaringan drainase yang buruk, rawan banjir dan memiliki sanitasi yang tidak sehat. Selain itu, permasalahan yang dihadapi oleh warga pesisir Jakarta adalah mengenai status kepemilikan lahan. Sebagian warga pesisir Jakarta mendirikan bangunan dan tinggal di atas tanah ilegal. Awal mulanya masyarakat secara masif mendirikan bangunan di pesisir Jakarta, kemudian pola tersebut membentuk pertumbuhan pemukiman sporadis.

Kata kunci : kawasan pesisir utara yang berkeadilan dan berkelanjutan

1. PENDAHULUAN

Secara umum permasalahan di Kawasan Pesisir Utara meliputi hal-hal sebagai berikut:

ASPEK SOSIAL

Kurangnya pemahaman tentang *Community Environment* dalam sumber daya wilayah pesisir;
Humans Humanize (Memanusiakan manusia);
 Kurangnya melibatkan masyarakat dalam program kota tanpa kumuh (*Community Based Development*);
 Kurangnya rasa memiliki kawasan/kota (*Sense of Belonging*);
 Masih adanya rasisme dan diskriminasi terhadap masyarakat;
 Tingkat penduduk yang tinggi dan Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR) serta rendahnya pendidikan masyarakat sekitar;
 Ketidakpastian hukum bagi masyarakat.

ASPEK EKONOMI

Kurangnya eksplorasi potensi kawasan dengan pihak ketiga;
 Ketidaksesuaian Tata Guna Lahan;
 Memberdayakan masyarakat untuk memproduksi dan mengemas hasil sumber daya alam (tangkapan laut);
 Kurangnya fasilitas penunjang di daerah wisata mangrove Kali Adem;
 Tidak tertatanya kapal-kapal nelayan yang bersandar di dermaga.

ASPEK LINGKUNGAN

Masyarakat yang kurang sehat (keselamatan, kenyamanan, dan keamanan);
 Pencemaran udara/polusi;
 Kenaikan permukaan laut;
 Perubahan iklim;
 Kurangnya penanganan resiko bencana alam (Banjir rob, penurunan muka tanah (*Land Subsidence*), Erosi, Sedimentasi, dan Intrusi air laut);
 Kurangnya pengolahan sampah laut/*marine debris* dengan menggunakan teknologi;
 Kurangnya Ruang terbuka hijau;
 Minimnya fasos dan fasum di daerah permukiman;
 Permukiman pesisir tidak layak huni dan penataan permukiman yang kurang terpadu;
 Rawan kebakaran;

- a. Kurangnya Transportasi Publik yang tidak ramah;
- b. Kerusakan ekosistem yang semaik parah;
- c. Tanggul pesisir (*seawall*) yang kurang tertata dan Kurangnya infrastruktur pelindung pantai (*groin dan/atau breakwater*);
 (Utara, 2023) (Utara, 2023)

2. METODOLOGI

3. 1. Intervensi fisik

Mengingat citra kawasan sangat erat kaitannya dengan kondisi visual kawasan khususnya dalam menarik kegiatan dan pengunjung, intervensi fisik ini perlu dilakukan. Intervensi fisik mengawali kegiatan fisik revitalisasi dan dilakukan secara bertahap, meliputi perbaikan dan peningkatan kualitas dan kondisi fisik bangunan, tata hijau, sistem penghubung, system tanda/reklame dan ruang terbuka kawasan (urban realm). Isu lingkungan (environmental sustainability) pun menjadi penting, sehingga intervensi fisik pun sudah semestinya memperhatikan konteks lingkungan. Perencanaan fisik tetap harus dilandasi pemikiran jangka panjang.

2. Rehabilitasi ekonomi

Perbaikan fisik kawasan yang bersifat jangka pendek, diharapkan bisa mengakomodasi kegiatan ekonomi informal dan formal (local economic development), sehingga mampu memberikan nilai tambah bagi kawasan kota (P. Hall/U. Pfeiffer, 2001). Revitalisasi yang diawali dengan proses peremajaan artefak urban harus mendukung proses rehabilitasi kegiatan ekonomi. Dalam konteks revitalisasi perlu dikembangkan fungsi campuran yang bisa mendorong terjadinya aktivitas ekonomi dan sosial (vitalitas baru).

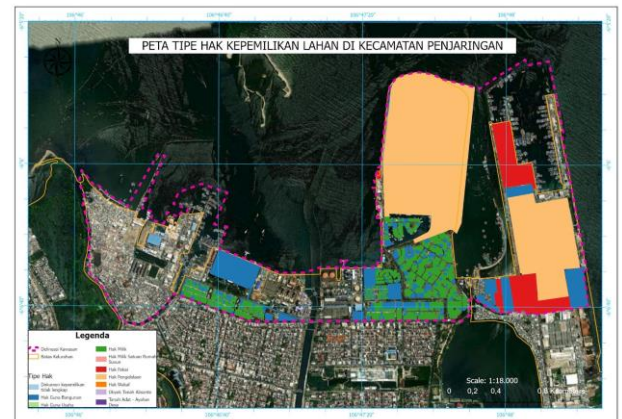
3. Revitalisasi sosial/institusional

Revitalisasi sebuah kawasan akan terukur bila mampu menciptakan lingkungan yang menarik (interesting), jadi bukan sekedar membuat beautiful place. Kegiatan tersebut harus berdampak positif serta dapat meningkatkan dinamika dan kehidupan sosial masyarakat/warga (public realms). Kegiatan perancangan dan pembangunan kota untuk menciptakan lingkungan sosial yang berjati diri (place making) dan hal ini pun selanjutnya perlu didukung oleh

suatu pengembangan institusi yang baik.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Mengembangkan suatu tatanan pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan hidup di Kawasan Pesisir Utara yang berkelanjutan sebagai usaha meningkatkan kesejahteraan masyarakat Pesisir yang berkeadilan.



Gambar 1 : Delineasi Kawasan Pesisir Utara yang akan dibenahi oleh Pemerintah

Sumber: Open Data DKI Jakarta, 2022

5. KESIMPULAN

Untuk mengatasi isu permasalahan besar di Kawasan Pesisir Utara Jakarta, maka diperlukan suatu konsep pengelolaan penataan Pesisir Jakarta yang terdiri dari 7 aspek utama (Sumber: <https://jakarta.go.id>, 24 Januari 2020).

Interkoneksi akses pengembangan jalur transportasi publik dan pribadi untuk menghubungkan jalur utama, sekunder, tersier yang dapat dicapai dengan mudah sehingga dapat membuka akses ke arah pesisir;

Penambahan luas dan peningkatan kualitas pantai publik yaitu memberi proporsi yang seimbang antara area publik dan peruntukan lain di pesisir Jakarta dengan adanya penambahan pantai publik;

Pengelolaan persampahan dan sanitasi, untuk menekan tingkat pencemaran lingkungan.

Perbaikan ekosistem pesisir (Kualitas air serta pemulihan keragaman biota) untuk

mendukung dan menjaga keseimbangan ekosistem di Pesisir Jakarta;

Permukiman pesisir layak huni dan penataan permukiman dengan pengelolaan yang mandiri melalui prinsip kolaborasi antara pemerintah daerah dan warga. (Memperhatikan hal hal seperti kualitas ruang meningkat, sistem utilitas lebih efisien ditata, suplai air bersih tercukupi, air limbah dikelola dengan baik, ruang serapan air hujan meningkat;

Penataan pelabuhan dan dermaga yaitu terdapat alur pelayaran yaitu pelabuhan Perikanan Nusantara Muara Angke dan Jalur Sirkulasi pelabuhan yakni pelabuhan yang melintasi tanggul;

Penataan tanggul pesisir dengan melakukan review dan penataan terkait fungsi dan desain tanggul yang sesuai dengan tujuan pengamanan pesisir dan tata air kota. Perencanaannya harus komprehensif dan terintegrasi dengan rencana drainase dari hulu-hilir.

DAFTAR PUSTAKA

(Sumber: <https://jakarta.go.id>, 2020)
(Jakarta, 2022)
(FR, 2014)
(Utara, 2023)

AUGMENTED REALITY MEDIA PEMBELAJARAN PENGENALAN SOLAR SYSTEM DI SEKOLAH DASAR NEGERI 03 PULOGADUNG

Abdurrahman

*Program Studi Teknik Informatika, FTI, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta,
sl.abdurrahman@gmail.com*

Abstrak

Perkembangan teknologi di era modern ini sangatlah pesat. Pekembangannya telah memasuki segala bidang kehidupan salah satunya di bidang pendidikan. Media pembelajaran di sekolah umumnya masih menggunakan buku sebagai media pembelajaran. Khususnya pada pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam terutama pada materi pengenalan *solar system* planet, guru hanya bisa menggunakan media buku yang hanya bisa menampilkan gambar 2 dimensi (2D) dan memberikan materi secara lisan. Bagi seluruh siswa dan siswi khususnya untuk sekolah dasar tentu saja hal tersebut akan terasa membosankan dan kurang menarik pada saat mengikuti pelajaran. Teknologi Augmented Reality yang merupakan teknologi yang cukup berkembang dengan menampilkan objek 3D. Hal itu akan diterapkan pada pembelajaran tentang pengenalan *solar system* planet. Diharapkan mampu membantu guru dalam mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam untuk memvisualisasikan sistem gerak planet - planet dalam objek 3D bergerak. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat aplikasi pembelajaran tentang pengenalan *solar system* planet ini yang ditujukan untuk siswa kelas 3 sekolah dasar dengan menggunakan teknologi augmented reality. Aplikasi ini juga bisa berjalan dengan baik pada smartphone dengan spesifikasi yang berbeda.

Kata kunci : *Augmented Reality*, *Solar System Planet*, Media Pembelajaran, Unity 3D Engine, Vuforia SDK.

1. PENDAHULUAN

Zaman sekarang, anak-anak di usia sekolah sangat tertarik pada *gadget/smartphone* yang biasanya hanya digunakan untuk bermain game, apalagi untuk teknologi yang didalamnya terdapat objek 3 dimensi (3D) yang menarik (Lestari, 2018)

Augmented Reality (AR) merupakan teknologi yang berkembang di dunia, menggabungkan benda maya dua dimensi ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata. Tiga dimensi biasa disingkat 3D atau disebut ruang, adalah bentuk dari benda yang memiliki panjang, lebar, dan tinggi. Istilah ini biasanya digunakan dalam bidang seni, animasi, komputer dan matematika (Wardani, 2015)

Planet mempunyai banyak jenisnya. Pada dasarnya planet-planet serupa tapi tidak sama bentuk dan ukurannya. Diperlukan suatu pembelajaran yang bisa melihat bagian atau perbedaan dari beberapa planet tersebut secara virtual. Hal itu bisa dilakukan dengan membuat teknologi yang dapat menampilkan objek secara 3 dimensi (3D) dengan memanfaatkan teknologi Augmented Reality. Dengan pemanfaatan teknologi Augmented Reality pada benda langit yang ada di dalam tata surya yaitu matahari dan planet, maka pengguna aplikasi akan lebih mengetahui tentang beberapa deskripsi dari benda tersebut dan membuat pemahaman lebih menarik (Kusuma, 2017).

2. METODOLOGI

2.1. Pengumpulan Data

Pada penelitian ini memiliki beberapa teknik dalam pengumpulan data dan pengumpulan data berupa :

1. Metode Observasi

Metode observasi digunakan penulis untuk melakukan pengumpulan data yang di dapat dari salah satu guru di SD Negeri 03 Pulogadung. Observasi ini dilakukan dengan hasil pengamatan dari keseluruhan informasi yang didapat akan digunakan untuk membangun sistem. Berikut adalah hasil pengamatan dan pengumpulan data :

- Media pembelajaran dengan buku menjadi primadona bagi anak
- Minimnya media pembelajaran dengan buku yang tersedia di sekolah.
- Siswa dituntut lebih mandiri dalam memahami pengenalan solar system planet.

2. Metode Wawancara

Pengumpulan data dengan metode wawancara dilakukan untuk mengetahui secara pasti permasalahan yang dialami siswa ketika pengenalan solar system planet. Pengumpulan data dengan metode wawancara dilakukan dengan mewawancarai secara guru pengampu kelas tiga (3) SD Negeri 03 Pulogadung yang bernama Yunitasari S.pd pada tanggal 27 Maret 2022 pukul 15.00 - 17.00 WIB dan 28 Maret 2022 pukul 14.00 - 17.00 WIB. Sehingga dari hasil wawancara tersebut dapat diketahui secara pasti bagaimana materi pembelajaran dasar Ilmu Pengeahuan Alam pengenalan *solar system* yang sesuai.

3. Metode Studi Pustaka

Pada metode ini penulis akan mencari data yang bersumber dari

buku-buku, jurnal, internet, atau literatur lain yang dibutuhkan sebagai referensi penulis dalam melakukan penelitian.

a. Buku

Penulis melakukan pengumpulan materi dari buku yang membahas mengenai pembelajaran dasar pengenalan solar system planet, misalnya buku Tematik Umum Kurikulum 2013 Kelas 3 SD Tema 8 yang diterbitkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan pada tahun 2015 dengan judul Bumi dan Alam Semesta(Muhibba,2013).

b. Internet

Penulis juga mengumpulkan data dari dari channel youtube dari Free School, sebagai sumber data untuk keperluan gerak animasi yang di buat.

2.2. Analisa Data

2.2.1.MDLC (*Modeling Development Life Cycle*)

Penulis melakukan beberapa tahapan dalam pembuatan aplikasi ini diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Pengkonsepan

Pada tahap ini penulis melakukan pengkonsepan untuk mengidentifikasi masalah dalam pembuatan aplikasi *Augmented Reality* pengenalan *solar system*.

2. Perancangan

Perancangan aplikasi dilakukan dengan menentukan kebutuhan fungsional dan nonfungsional, membuat flowchart serta perancangan tampilan.

3. Pengumpulan Materi

Pada tahap ini adalah tahap pengumpulan bahan -bahan antara lain marker planet, desain

planet, animasi planet, dan audio pendukung. Kemudian file-file tersebut akan dimasukan ke tahap pembuatan.

4. Pembuatan Aplikasi Augmented Reality Pengenalan Solar System
Pembuatan aplikasi ini dilakukan untuk mengimplementasikan rancangan yang telah dibuat sebelum menjadi sebuah aplikasi yang utuh.
5. Pengujian Aplikasi.
Setelah aplikasi selesai dibuat, aplikasi ini harus melakukan pengujian untuk mengetahui tingkat keberhasilan. Apakah aplikasi sudah sesuai dengan rancangan yang dibuat. Jika belum sesuai, maka selanjutnya aplikasi diulang ke tahap perancangan dan pembuatan aplikasi kembali. Jika sudah sesuai, maka dapat dilanjutkan ke tahap berikutnya.
6. Distribusi
Aplikasi yang sudah sesuai dalam tahap pengujian siap untuk digunakan. Tahap ini juga berfungsi untuk memberikan evaluasi, penilaian, dan saran agar dapat dikembangkan di masa depan oleh pengguna atau pengembang menjadi lebih baik. Hasil evaluasi ini dapat digunakan sebagai masukan pada tahap pengkonsepkan pada produk selanjutnya (Sutopo,2015).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

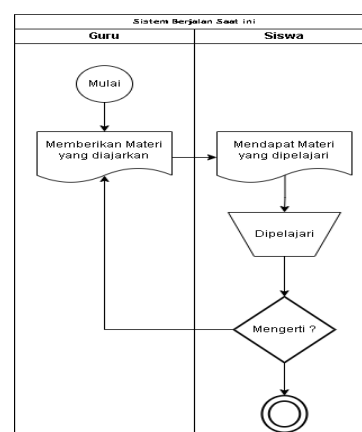
3.1. Sistem Saat Ini

Sistem berjalan adalah suatu proses atau langkah-langkah yang menunjukkan perjalanan pada suatu sistem atau proses yang terjadi pada suatu sistem yang sedang berjalan atau berlangsung. Tujuan dari penulisan ini

adalah untuk mengetahui gambaran secara jelas mengenai sistem yang sedang berjalan di Sekolah Dasar Negeri 03 Pulogadung. Untuk mengetahui prosedur dari sistem yang sedang berjalan dan mempelajari sistem yang ada, diperlukan suatu gambaran uraian melalui prosedur dari sistem yang saat ini berjalan (Redhana,2019), yaitu sebagai berikut:

- a. Guru memberikan materi pelajaran Ilmu Pengeahuan Alam tentang pengenalan solar system kepada siswa secara lisan.
- b. Materi pembelajaran berupa buku cetak yang digunakan sesuai kurikulum
- c. Siswa mempelajari materi pengenalan solar system yang diberikan Guru.

Untuk mempermudah dalam pemahaman prosedur sistem berjalan dan bertujuan untuk mengetahui alur sistem prosedur kerja yang berlangsung selama ini., maka penulis akan menuangkannya dalam Flowchart bawah ini.



Gambar 1 Sistem Saat Ini

Sumber: Hasil olahan data penelitian

3.2. Permasalahan

Berdasarkan analisis yang dilakukan tentang pengenalan solar system planet yang ada pada SD Negeri 03 Pulogadung yang berjalan saat ini masih memiliki kekurangan. Dalam

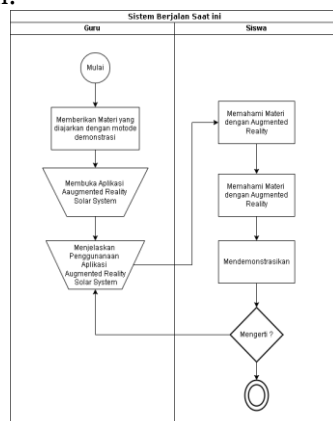
menganalisis kelemahan sistem terdapat beberapa kekurangan pada sistem yang sedang berjalan, yaitu sebagai berikut :

- Penggunaan metode secara lisan terus-menerus dapat menimbulkan kebosanan dan dikhawatirkan siswa tidak bisa menerima pembelajaran dengan maksimal.
- Materi pembelajaran dengan buku tidak dapat mempresentasikan gerakan.
- Peserta didik hanya berperan sebagai pendengar dan penonton.

3.3. Sistem Usulan

Tahapan ini merupakan tahap yang dilakukan penulis untuk merancang sistem yang diusulkan guna membuat sistem yang baru, agar masalah-masalah yang terdapat pada sistem yang lama dapat teratasi. Dari hasil analisa sistem yang berjalan, maka dirancang suatu sistem usulan untuk memudahkan pihak sekolah dalam penyampaian informasi kepada siswa (Nugroho, 2017)

Sistem usulan ini hanya memiliki sedikit perbedaan dengan sistem berjalan, bedanya aliran sistem usulan ini tentunya lebih efektif diterapkan dalam proses belajar mengajar. Berikut ini aliran sistem usulan:



Gambar 2 Sistem Usulan

Sumber: Hasil olahan data penelitian

Untuk mengetahui prosedur dari sistem usulan, diperlukan suatu

gambaran uraian melalui prosedur dari sistem usulan, yaitu sebagai berikut:

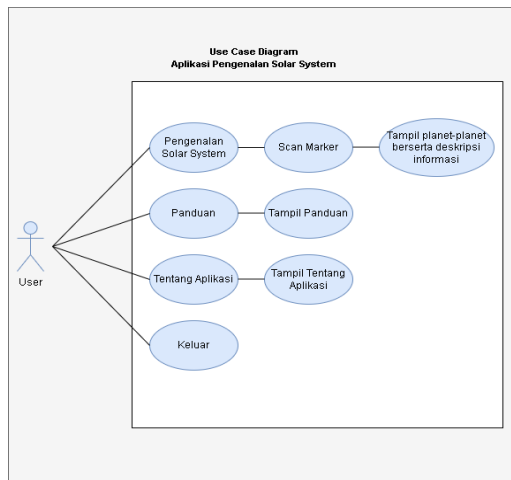
- Guru memberikan materi pelajaran Ilmu Pengeahuan Alam tentang pengenalan solar system kepada siswa secara demonstrasi.
- Materi pembelajaran menggunakan media augmented reality.
- Peserta didik aktif mengamati, menyesuaikan antara teori dengan kenyataan dan dapat mencoba melakukannya sendiri.

3.3.1. Diagram UML (Unified Modeling Language)

Unified Modeling Language (UML) merupakan perancangan yang digunakan dalam penelitian ini dan memiliki hubungan yang erat terhadap aplikasi augmented reality sebagai media pembelajaran pengenalan solar system berbasis android. Pada pengembangan aplikasi ini diagram UML yang digunakan untuk menjelaskan interaksi antar sistem dan pengguna adalah sebagai berikut :

1. Use Case Diagram

Usecase merupakan sebuah gambaran untuk mendeskripsikan pengguna dengan sistem. Tujuan dari usecase untuk bisa saling berkomunikasi serta mengidentifikasi pengguna dengan apa yang akan harus dilakukan oleh sistem tersebut. Berikut ini merupakan usecase dari aplikasi Augmented Reality pengenalan solar system.



Gambar 3 Use Case Aplikasi
Sumber: Hasil olahan data penelitian

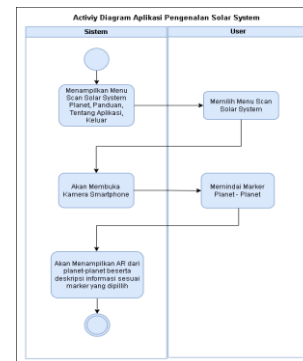
Gambar tersebut menjelaskan deskripsi dari usecase diagram yang dilakukan oleh pengguna/user. Mulai dari proses memilih tombol menu scan solar system, menu panduan, menu tentang aplikasi, dan menu keluar. User atau pengguna mulai masuk menggunakan aplikasi dan sistem akan menampilkan halaman loading scene terlebih dahulu dan setelah itu masuk kedalam home atau tampilan menu utama dari aplikasi tersebut.

2. Activity Diagram

Activity Diagram menggambarkan berbagai aliran aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing aliran berawal, keputusan yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir.

a. Activity Diagram Pengenalan Solar System

Activity diagram dibawah ini menjelaskan tentang alur kerja rancangan desain sistem yang berjalan pada aplikasi pengenalan solar system, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4 Activity Diagram Pengenalan Solar System

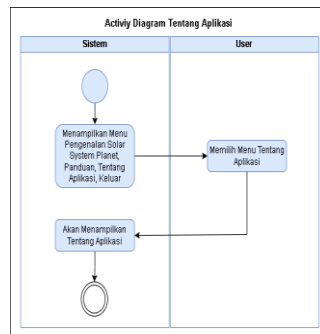
Sumber: Hasil olahan data penelitian

Berikut adalah uraian dari activity diagram diatas:

- 1) Pengguna atau user membuka aplikasi augmented solar system dan setelah itu sistem langsung menampilkan halaman menu utama.
- 2) Setelah sistem menampilkan halaman menu utama, pengguna atau user memilih tombol scan solar system dan secara otomatis kamera smartphone akan terbuka.
- 3) Pengguna atau user mengarahkan kamera smartphone ke marker sesuai yang telah dipilih, biarkan kamera smartphone memindai marker, lalu akan muncul objek planet-planet sesuai dengan marker yang dipindai serta menampilkan informasi objek berupa deskripsi.

b. Activity Diagram Tentang Aplikasi

Berikut ini merupakan gambaran alur pada diagram aktivitas antara pengguna atau user dengan sistem di Menu Tentang Aplikasi. untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 5 Activity Diagram Tentang Aplikasi

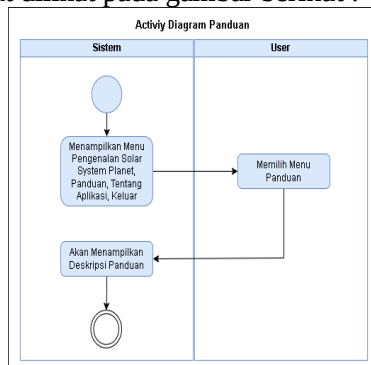
Sumber: Hasil olahan data penelitian

Berikut adalah uraian dari activity diagram diatas:

- 1) Pengguna atau user membuka aplikasi augmented solar system dan setelah itu sistem langsung menampilkan halaman menu utama.
- 2) Setelah sistem menampilkan halaman menu utama, pengguna atau user memilih tombol Tentang Aplikasi, dan sistem akan menampilkan halaman tentang aplikasi.
- 3) Pengguna atau user akan mengetahui maksud dari pembuatan aplikasi ini.

c. Activity Diagram Panduan

Berikut ini merupakan gambaran alur pada diagram aktivitas antara pengguna atau user dengan sistem di Menu Panduan. untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 6 Activity Diagram Panduan

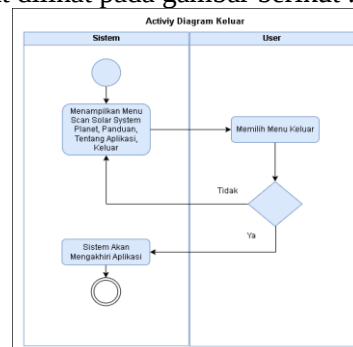
Sumber: Hasil olahan data penelitian

Berikut adalah uraian dari activity diagram diatas:

- 1) Pengguna atau user membuka aplikasi augmented solar system dan setelah itu sistem langsung menampilkan halaman menu utama.
- 2) Setelah sistem menampilkan halaman menu utama, pengguna atau user memilih tombol Tentang Aplikasi, dan sistem akan menampilkan halaman panduan.
- 3) Lalu sistem akan menampilkan halaman panduan. Pengguna atau user akan mengetahui tata cara penggunaan atau cara kerja aplikasi dengan baik.

d. Activity Diagram Keluar

Berikut ini merupakan gambaran alur pada diagram aktivitas antara pengguna atau user dengan sistem di Menu Panduan. untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 7 Activity Diagram Keluar

Sumber: Hasil olahan data penelitian

Berikut adalah uraian dari activity diagram diatas:

- 1) Pengguna atau user membuka aplikasi augmented solar system dan setelah itu sistem langsung menampilkan halaman menu utama.
- 2) Setelah sistem menampilkan halaman menu utama, pengguna atau user memilih tombol Keluar, dan sistem akan menampilkan halaman keluar.

- 3) Dihalaman keluar pengguna diberi opsi pilihan "YA" atau "TIDAK". Jika memilih "YA" aplikasi akan otomatis tertutup dan keluar. Jika memilih "TIDAK" maka pengguna atau user akan tetap diaplikasi.

3.4. Rancangan Tampilan

Perancangan antar muka pengguna dibuat dengan maksud untuk memberi kemudahan bagi pengguna menggunakan sistem atau program aplikasi. Beberapa hal yang perlu mendapat perhatian adalah bahwa antar muka yang dibuat hendaknya memiliki konsistensi desain konten dan memenuhi aspek user friendly atau tidak menimbulkan kesulitan bagi pengguna. Berikut ini rancangan antarmuka dari aplikasi Augmented Reality :

a. Logo Splash Screen

Pada saat aplikasi dijalankan yang pertama akan tampil adalah halaman Splash Screen.

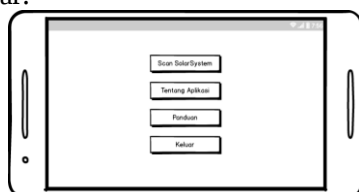


Gambar 8 Rancangan Tampilan Logo Splash Screen Aplikasi

Sumber: Hasil olahan data penelitian

b. Menu Utama

Pada Menu Utama ini adalah menu awal aplikasi. Dalam Menu Utama ini terdapat empat tombol dengan berbagai fungsinya masing-masing, yaitu terdapat tombol Pengenalan Solar System, Tentang Aplikasi, Panduan dan Keluar.

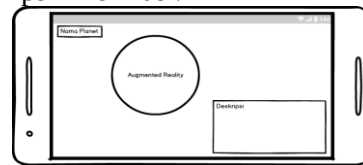


Gambar 9 Rancangan Tampilan Menu Utama

Sumber: Hasil olahan data penelitian

c. Halaman Scan Solar System

Pada gambar di bawah ini merupakan Tampilan pada saat Scan Solar System. Pada halaman ini antar muka tampilan Augmented Reality Scan Solar System, yang menampilkan planet-planet dalam bentuk 3D beserta deskripsi informasi.

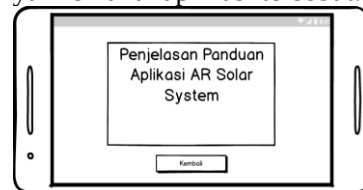


Gambar 10 Rancangan Tampilan Scan Solar System

Sumber: Hasil olahan data penelitian

d. Halaman Panduan

Pada gambar di bawah ini merupakan tampilan dari halaman Panduan pada aplikasi ini. Halaman ini berisi tentang informasi bagaimana caranya memakai aplikasi tersebut.

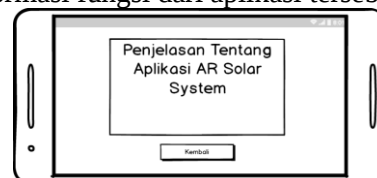


Gambar 11 Rancangan Tampilan Panduan

Sumber: Hasil olahan data penelitian

e. Halaman Tentang Aplikasi

Pada gambar di bawah ini merupakan tampilan dari halaman Tentang Aplikasi. Halaman ini berisikan informasi fungsi dari aplikasi tersebut.



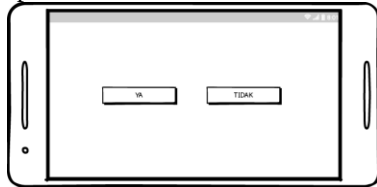
Gambar 12 Rancangan Tampilan Tentang Aplikasi

Sumber: Hasil olahan data penelitian

f. Halaman Keluar

Pada gambar di bawah ini merupakan tampilan dari halaman Keluar dari aplikasi ini. Halaman ini

terdapat dua tombol yaitu tombol ya yang berfungsi untuk menyetujui untuk keluar aplikasi dan tombol tidak berfungsi untuk membatalkan keluar dari aplikasi.

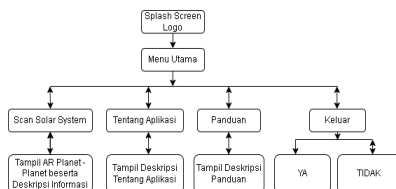


Gambar 13 Rancangan Tampilan Keluar

Sumber: Hasil olahan data penelitian

3.5. Struktur Navigasi

Struktur navigasi pada gambar di bawah adalah struktur navigasi global yang digunakan oleh penulis pada perancangan pembuatan Aplikasi Augmented Reality Pengenalan Solar Sytem. Struktur tersebut menggambarkan proses kerja dari Aplikasi Augmented Reality Pengenalan Solar Sytem.



Gambar 14 Struktur Navigasi
Sumber: Hasil olahan data penelitian

3.6. Implementasi

a. Splash Screen Aplikasi

Splash Screen dari aplikasi pengenalan solar system dapat dilihat saat aplikasi dijalankan, tampilan splash screen akan hilang setelah 5 detik. Setelah tampilan splash screen hilang maka pengguna atau user akan dihadapkan tampilan menu utama.



Gambar 15 Splash Screen Aplikasi

Sumber: Hasil olahan data penelitian

b. Tampilan Menu Utama

Tampilan Menu Utama dari aplikasi setelah aplikasi dijalankan, pada halaman ini terdapat beberapa tombol yaitu tombol scan solar system, tombol tentang aplikasi, tombol panduan, dan tombol keluar.



Gambar 16 Tampilan Menu Utama

Sumber: Hasil olahan data penelitian

c. Tampilan Halaman Tentang Aplikasi

Pada halaman tentang aplikasi ini berisi informasi tentang tujuan pembuatan aplikasi pengenalan solar system.



Gambar 17 Tampilan Tentang Aplikasi

Sumber: Hasil olahan data penelitian

d. Tampilan Halaman Panduan

Pada halaman panduan ini untuk melihat informasi aplikasi, misalnya petunjuk penggunaan, fungsi tombol dan informasi bagaimana caranya memakai aplikasi tersebut.



Gambar 18 Tampilan Panduan

Sumber: Hasil olahan data penelitian

e. Tampilan Halaman Keluar

Pada halaman keluar ini akan menampilkan pilihan YA atau TIDAK. Jika memilih YA maka akan keluar dari aplikasi, dan jika TIDAK maka akan kembali ke menu utama.



Gambar 3.20 Tampilan Keluar
Sumber: Hasil olahan data penelitian

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka peneliti dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pembuatan aplikasi Pengenalan Solar System Planet berbasis Augmented Reality telah berhasil di buat. Aplikasi ini di implementasikan sebagai media pembelajaran dalam mengenalkan planet-planet untuk siswa – siswi sekolah dasar dengan menerapkan teknologi Augmented reality sebagai media pembelajaran yang menarik dan menyenangkan.
2. Menggunakan teknologi Augmented Reality adalah sebuah terobosan baru untuk menggabungkan dunia nyata dan dunia virtual dalam bidang edukasi khususnya untuk pembelajaran Solar System Planet.
3. Aplikasi Augmented Reality Pengenalan Solar System Planet mudah digunakan oleh masyarakat luas khususnya siswa – siswi sekolah dasar untuk lebih mengenal dan mempelajari bentuk 3D planet-planet hanya dengan menggunakan smartphone android.
4. Aplikasi Augmented Reality Pengenalan Solar System Planet dikembangkan menggunakan

Unity3D sebagai game engine, yang memungkinkan pengguna dapat melihat objek 3D planet - planet dengan menggunakan marker target buatan pengguna. Dalam tahapan pembuatan asset 3D harus detail karena aplikasi ini juga termasuk dalam media pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam yang harus sesuai dengan proses aslinya. Desain 3D dibuat menggunakan program Blender 3D dengan beberapa texture sehingga sesuai dengan aslinya. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah C#, dan menggunakan Vuforia SDK sebagai teknologi untuk menampilkan sebuah visual/objek dalam bentuk 3D maupun 2D melalui sebuah kamera dengan mendeteksi marker.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Nugroho and B. A. Pramono, “Aplikasi Mobile Augmented Reality Berbasis Vuforia Dan Unity Pada Pengenalan Objek 3D Dengan Studi Kasus Gedung M Universitas Semarang,” *J. Transform.*, vol. 14, no. 2, p. 86, 2017.
- D. Kusuma, “Pengertian Tata Surya,” *Rumah Belajar Kelas 3 SD*, 2017.
<https://dessyalvaro.blogspot.com/2017/01/tata-surya.html>
- H. A. Sutopo, “Tahapan MDLC (Multimedia Development Life Cycle),” no. Mdlc, pp. 59–103, 2015.
- I. Muhibba *et al.*, *Bumi dan Alam Semesta, Buku Tematik Terpadu ***Kurikulum 2013*. Kementrian

Pendidikan dan Kebudayaan, 2013.

I. W. Redhana, “Bahan Ajar Media Pembelajaran,” pp. 9–25, 2019.

S. Lestari, “Peran Teknologi Dalam Pendidikan Di Era Globalisasi,” *Edureligia; J. Pendidik. Agama Islam*, vol. 2, no. 2, pp. 94–100, 2018.

S. Wardani, “Pemanfaatan Teknologi Augmented Reality (AR) Untuk Pengenalan Aksara Jawa Pada Anak,” *J. Teknol.*, vol. 8, no. 2, pp. 104–111, 2015, [Online]. Available: <https://ejournal.akprind.ac.id/index.php/jurtek/article/view/1119>

ARSITEKTUR KONTEKSTUAL PADA DESAIN ART DECO GEDUNG KANTOR BANK BJB

Dian Kusumowardani,

*Program Studi Arsitektur, FTSP, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta,
dkusumowardani@yahoo.com*

Abstrak

Peristiwa bersejarah perobekan bendera triwarna Belanda di depan Gedung Kantor Bank Bank Jabar Banten (BJB) Cabang Utama Bandung merupakan kejadian yang tidak bisa dipisahkan dari riwayat masa lalu Gedung kantor Bank BJB. Gedung tersebut pada masa lalu bernama De Eerste Nederlandsch Indische Spaarkas (Denis) yang merupakan gedung Kantor Bank pada era penjajahan Belanda, Gedung kantor tersebut memiliki desain arsitektur bergaya Art Deco. Sampai dengan saat ini desain gedung kantor dengan gaya arsitektur art deco tersebut digunakan sebagai kantor Cabang Utama Bank BJB yang tetap mempertahankan gaya bangunan dengan menerapkan konservasi bangunan arsitektur secara kontekstual yaitu tampil baru namun dengan tidak merubah tampilan bangunan, sehingga tidak meninggalkan jejak historis bangunan tersebut.

Kata kunci : Kontekstual, Art Deco, Gedung BJB

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bangunan ini dirancang oleh architect Belanda yang terkenal, Albert Aalbers. Awalnya dimaksudkan sebagai kantor untuk Hindia Belanda tabungan Bank tetapi hari ini rumah Jabar Bank lokal (tepi Jawa Barat). Bangunan ini terletak di sudut Jalan Braga dan Jalan Naripan. Kurva yang berani membungkus diri di sudut jalan-jalan ini di enam tingkatan yang berbeda. Di tengah, sebuah menara besar naik secara vertikal di atas struktur, membuat istirahat dramatis dalam kurva 'gelombang laut' struktur. Struktur ini thoroughly modern dibangun dari baja dengan lantai beton. Memang ianya begitu modern dalam penampilan yang akan mudah untuk percaya itu konstruksi baru-baru ini dengan beberapa sentuhan 'Favourite' yang ditambahkan. Pada tahun 1936 itu bermata desain dan mendirikan Aalbers' sebagai arsitek penting dan inovatif. Seperti kebanyakan wisatawan ke Bandung akan mengunjungi Jalan Braga bersejarah di beberapa titik, itu mudah untuk mengambil dalam pemandangan ini pada berjalan-jalan melalui kota terdalam.

1.2. Permasalahan

Apakah fungsi dan arsitektur yang diangkat tetap berpijak terhadap konteks sejarahnya. Apakah arsitektur yang dipilih tetap mempertahankan jejak-jejak sejarah yang

ada. Apakah arsitektur yang dipilih tetap menjaga ke-khas-an sebuah kawasan kota, mengacu pada hadirnya pusat perbelanjaan dan bangunan perkantoran yang telah merubah struktur kawasan sekitar Gladak menjadi kawasan komersial. Menghilangkannya berarti menghapus jejak sejarah kota Surakarta. Keberadaan Benteng Vastenburg merupakan simbol perlawanan yang gigih terhadap penguasaan kolonial Belanda pada waktu

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 primer. Data yang diperoleh dari sumber berupa buku, paper dan *online* diolah untuk memperoleh kesimpulan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setiap bangunan yang mempunyai nilai sejarah atau yang telah berumur 50 tahun ditetapkan sebagai Benda Cagar Budaya (UU No. 5 tahun 1992).



Gambar 1. Gedung Kantor Pusat Bank BJB
Sumber : (Sindonews, 2018)

Bandung adalah salah satu kota besar di Indonesia yang mempunyai banyak bangunan besejarah. Beberapa di antara mereka masih berfungsi seperti pertama dibangun dan lainnya telah berubah fungsi, bahkan sebagian telah mendekati punah. Dijuluki "Paris Van Java" Bandung menjadi kota besar yang menarik untuk dikunjungi tiap-tiap akhir pekan. Situasi ini yang membuat perubahan yang besar dan menyebabkan tema-tema arsitektur yang pernah populer pada masa lalu di Bandung muncul kembali dalam wajah barunya. Banyak Bangunan Art Deco direnovasi dan bermunculan bangunan baru mengadopsi tema ini untuk; kantor, bank, rumah makan dan iven rumah. Tetapi, fenomena unik yang terjadi adalah, banyak dari Bangunan Art Deco tidaklah dibangun secara penuh mengadopsi kaidah estetik Art Deco itu sendiri. Sehingga banyak dari bangunan baru dengan tema ini mempunyai bentuk yang tidak sama dengan Art Deco. Façade simetris pada awal masa perkembangan Art Deco tidak lagi menjadi acuan bentuk. Kompleksnya permasalahan kota serta perkembangan trend desain minimalis, menyebabkan banyak bentuk (tampilan) façade bangunan Art Deco yang baru saat ini menjadi tidak simetris. (Imelda Akmal.2013)

Bangunan-bangunan Art Deco yang berdiri di kota Bandung menurut Djefry W. Dana dalam buku Ciri Perancangan Kota Bandung memiliki kekhususan berkaitan dengan posisi bangunan dalam penataan kota. Bangunan-bangunan berdasarkan perletakannya ada dua macam; bangunan sudut dan bangunan yang menghadap ke jalan. Ke dua bangunan ini memiliki perbedaan dalam penampakan muka/façade-nya. Seperti telah diungkapkan pada bagian awal, ciri Art Deco dapat dijumpai pada façade bangunan. Simetris

façade bangunan berlaku pada bangunan sudut maupun bangunan yang menghadap ke jalan. Bangunan sudut adalah bangunan yang perletakannya pada sudut atau persimpangan jalan. Main entrance pada bangunan ini biasanya terletak pada sudut terluar bangunan, sehingga simetrikal bangunan terbagi oleh penyelesaian sudut bangunan yang dirancang lebih tinggi dari bagian-bagian bangunan tersebut. Fungsi yang umum digunakan pada bagian ini biasanya untuk ruang tangga ataupun untuk menara (bagian tertinggi dari bangunan). Demikian pula ciri pada bangunan yang menghadap ke jalan, pembagi simetrikal bangunan terdapat pada bagian tengah pada bangunan yang memiliki fungsi sama seperti pada pembagi bangunan sudut. Ada pula yang memiliki ciri menara kembar yang pada bagian kiri dan kanan dominant terhadap bagian tengah meskipun main entrance tetap dari bagian tengah bangunan.

Ciri umum selain yang terdapat pada bagian tengah, baik bangunan sudut maupun menghadap ke jalan. Penggunaan unsur-unsur, ornament atau pengolahan bukaan sangat menonjol (contoh Bank Jabar). Pengolahan bidang-bidang vertikal serta horizontal mendominasi ciri umum tersebut pada bangunan yang ada di kota Bandung disamping penggunaan ornament tradisional yang dapat dijumpai pada beberapa bangunan yang ada di jalan Braga Bandung Penggunaan Ornament Hampir seluruh bangunan yang mamiliki ciri Art Deco menggunakan ornament sebagai identitasnya. Dari penggunaan ornament yang kompleks hingga bentuk dasar sederhana dan plastis Sementara penggunaan warna sedikit dapat ditemukan pada pengolahan ornament pada bangunan-bangunan yang masih asli terjaga.

Ciri Perletakan Bangunan Art Deco Bangunan Art Deco di tanah air memiliki kesamaan hampir di setiap tempat di kota-kota besar di Indonesia. Ciri dari perletakan bangunan secara umum terbagi dua (menurut Djefri W. Dana dalam buku Ciri Perancangan Kota Bandung :1995), yang secara lugas menjelaskan posisi bangunan terhadap jalan. Beberapa peneliti lain yang menuliskan buku tentang hal serupa tidak terlalu detail membahas posisi bangunan terhadap jalan. Ciri umum terkait perletakan

bangunan adalah; Pertama (I) : Bangunan menghadap jalan Bangunan menghadap jalan adalah bangunan-bangunan yang memiliki fungsi, baik sebagai bangunan umum, pemerintahan maupun bangunan pribadi(rumah tinggal) yang memiliki satu wajah bangunan. Bangunan ini memiliki tampak muka “façade” menghadap lurus ke jalan akibat perletakan tersebut Kedua (II) : Bangunan sudut Bangunan sudut adalah bangunan-bangunan yang memiliki fungsi, baik sebagai bangunan umum, pemerintahan maupun bangunan pribadi(rumah tinggal) yang memiliki lebih dari satu wajah bangunan. Karena letaknya disudut/simpang jalan maka façade bangunan dapat terlihat dari beberapa arah Akibat pemekaran kota secara besar-besaran pada tahun 1906 ,Bandung memiliki beberapa bangunan yang kental dengan ciri perletakan bangunan di atas. Beberapa kawasan penting yang dapat kita kenali jalan jalan bangunan Penanda dengan dua menara kembar pada bangunan menghadap ke jalan di daerah Braga (Saryanto Jurnal Itenas Rekarupa,2014)

Hubungan Façade dan Fungsi Ruang Tampak muka suatu bangunan berbeda satu dengan lainnya. Hal ini disesuaikan dengan karakteristik fungsi bangunan itu sendiri. Beberapa kebutuhan ruang akibat aktifitas mengakibatkan pembentukan façade bangunan mengikuti struktur ruang dalam bangunan tersebut. Fungsi-fungsi dalam yang mempengaruhi pembentukan façade misalnya untuk bukaan/ jendela, pintu atau akses vertikal yang biasa diisi oleh ruang tangga atau sejenisnya. Façade yang tersusun akibat bentukan struktur utama bangunan, bukaan, sun-shading hingga ornamen membentuk sebuah sistem tampak muka bangunan yang menjadi ciri atau identitas bangunan sehingga dapat dikenali tautan bentuk façade terhadap gaya arsitekturnya. Façade bangunan merupakan hasil dari fungsi kegiatan, fasilitas dalam bangunan serta utilitas yang menjadi konsekuensi logis serta estetika terhadap pemenuhan kebutuhan pengguna bangunan itu sendiri Analisis Tampak Asimetris Façade Art Deco pada Bangunan Baru Hal yang banyak menentukan bentuk bangunan pada umumnya adalah fungsi bangunan. Bangunan dengan fungsi tertentu akan menghasilkan tampak bangunan yang

berbeda satu dengan lainnya. Dalam Bangunan baru bergaya Art Deco di jalan Supratman Bandung yang facadenya tidak beraturan Bangunan baru, Kantor BPLHD Jawa Barat yang bergaya Art Deco di jalan Naripan –Bandung.

Bangunan baru restoran cepat saji bergaya Art Deco di jalan Supratman-Bandung yang facadenya tidak beraturan Bangunan baru, Hotel yang bergaya Art Deco di simpang Dago Bandung Bangunan baru, Hotel Grand Aquila yang bergaya Art Deco di jalan Pasteur Bandung beberapa kasus, bangunan dapat bedakan menjadi beberapa bagian; Pertama bangunan tunggal dengan fungsi spesifik akan menghasilkan tampak muka bangunan/facade yang lebih kompleks. Bangunan ini umumnya memiliki lantai sedikit. Hal ini disebabkan oleh hubungan ruang-ruang dalam yang kompleks. Kedua bangunan berlantai banyak dengan fungsi umum atau bangunan tipikal perkantoran, hunian yang biasa disewakan. Pada kasus bangunan-bangunan baru saat ini dibuat mengikuti pola-pola/ bentuk bangunan-bangunan lama yang populer di kota di Bandung, yaitu bangunan-bangunan yang kental dengan tema-tema Art Deco. Bangunan lama dengan tema ini tersebar hampir diseluruh penjuru kota Bandung dan beberapa terpusat, seperti di kawasan jalan Dago, kawasan Braga, Asia Afrika, Sudirman hingga pasar-pasar yang terkenal di kawasan kota Bandung. Beberapa kawasan lainnya seperti daerah Cipaganti, Dago atas dan jalan Riau dahulunya merupakan kawasan hunian, sehingga kita masih dapat menjumpai beberapa bangunan dengan gaya lama yang didominasi oleh bangunan bertema Art Deco. Dengan dominasi ini maka beberapa bangunan baru saat ini mencoba mengadopsi Art Deco sebagai pilihan tema pada kawasan-kawasan yang kini tengah tumbuh sebagai kawasan ekonomi yang berkembang dengan pesat serta sering dikunjungi oleh wisatawan tiap akhir pekan (Saryanto Jurnal Itenas Rekarupa,2014)

4. KESIMPULAN

Bank BJB Braga Kota Bandung Bangunan ini merupakan salah satu bangunan Art deco yang ada di Kota Bandung dan sudah

menjadi peninggalan dari jaman Belanda yang masih dijaga kelestariannya sampai saat ini. Sebelum digunakan oleh Bank BJB sebagai kantor pusat, bangunan ini dibuat untuk menjalankan fungsinya sebagai kantor sebuah bank saat pertama kali dibangun pada tahun 1935. Dulu bangunan ini digunakan oleh DENIS (De Erste Nederlandsche Indische Spaarkas en Hypotheekbank) yang merupakan bank hipotek pertama di Bandung. Sebelumnya DENIS telah beroperasi sejak tahun 1915 dengan kantor yang lebih kecil di Jl. Braga. Arsitek yang merancang bangunan ini adalah A.F Aalbers, Arsitek yang sama yang mendesain Hotel Savoy Homann. Kedua bangunan ini dibangun pada 14 jangka waktu yang hampir bersamaan dengan gaya streamline art deco yang berbentuk garis-garis pada bagian badannya dan memiliki sebuah menara di puncaknya Seiring dengan perkembangan jaman, bangunan ini mengalami penambahan massa karena menyesuaikan dengan kebutuhan ruang yang semakin bertambah. Bangunan baru didesain harmonis dengan bangunan lama sehingga terjadi keselarasan antara bangunan lama dengan bangunan baru. Pendekatan-pendekatan desain tersebut diantaranya adalah pendekatan melalui aspek fisik dengan menggunakan bentuk-bentuk dasar yang sama. (Yulianto Sumalio, 2017)

DAFTAR PUSTAKA

- Akmal Imelda, (2013), *23 Rumah Art Deco Arie Bakrie* Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Kania Athea, (2014), *Ensiklopedia Mini : Seni Bangunan Art Deco*, Angkasa, Jakarta
- Saryanto (2014), *Pola Asimetris Facade Bangunan-bangunan Baru Bertema Art Deco Di Kota Bandung*, Jurnal Itenas Rekarupa hal 51-53.
- Sumalio Yulianto, (2017), *Arsitektur Kolonial Belanda di Indonesia*, UGM Press, Jogjakarta.

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM PADA BIMA18 LAUNDRY BERBASIS WEB

¹**Anindito Kusumo Birowo**

¹*Program Studi Teknik Informatika ,FTI, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta,
anindito@itbu.ac.id*

Abstrak

Bima18 Laundry merupakan usaha yang bergerak di bidang jasa mencuci atau laundry. Hingga saat ini pencatatan transaksi penerimaan laundry dan pengambilan laundry masih dilakukan secara manual dalam proses transaksinya yaitu masih dicatat dalam nota penerimaan dan pengeluaran laundry yang akan membutuhkan waktu yang relatif lama. Oleh sebab itu dilakukan penelitian untuk merancang aplikasi laundry berbasis web agar mampu memberikan kemudahan dalam proses operasional dari Bima18 Laundry. Metode Penelitian yang digunakan meliputi studi pustaka dan perancangan website ini menggunakan Bahasa Pemrograman PHP, sistem database menggunakan MySQL, metode Waterfall. Penelitian ini menghasilkan website sistem yang dapat diakses menggunakan komputer, android, serta gadget lainnya. Website ini dapat mendata semua pelanggan, transaksi, serta laporan transaksi laundry yang dapat memudahkan operasional Bima18 Laundry..

Kata kunci : *Bima18 Laundry, PHP, MySQL, Waterfall.*

1. PENDAHULUAN

Di Perkembangan teknologi yang telah mengalami kemajuan yang semakin pesat membuat penggunaannya akan terus mencari inovasi baru dalam memanfaatkan kecanggihan tersebut guna mempermudah aktivitas atau kegiatan pengguna tersebut. Seperti di dalam bidang bisnis pelayanan jasa, teknologi dapat digunakan sebagai alat bantu dalam proses pekerjaannya, seperti manajemen data laundry. Bima18 Laundry merupakan salah satu laundry kiloan yang berada di Perumahan Wisma Jaya Jl. Kusuma Timur Raya. Letaknya strategis yaitu dekat dengan pemukiman warga membuat banyak pelanggan yang berkunjung setiap hari untuk menggunakan jasa Bima18 Laundry.

Pelayanan yang ramah, baik dan harga bersaing didalam bisnis tentunya perlu diiringi dengan inovasi untuk meningkatkan kualitas bisnisnya. Hal itulah yang perlu diperhatikan juga oleh Bima18 Laundry dalam menjalankan bisnisnya. Pada saat ini pencatatan transaksi penerimaan laundry dan pengambilan laundry masih dilakukan secara manual dalam proses transaksinya yaitu masih

dicatat dalam nota penerimaan dan pengeluaran laundry yang akan membutuhkan waktu yang relatif lama. Permasalahan seperti kehilangan nota kertas juga sering dialami oleh pihak konsumen maupun Bima18 Laundry yang tentunya sangat menyusahkan jika hal tersebut secara terus menerus dialami. Selain permasalahan transaksi, kendala yang sering terjadi adalah kendala mengenai rekapitulasi pada pelaporan data-data laundry yang memerlukan waktu yang tidak sedikit dalam merekap sebuah data laporan laundry. Permasalahan-permasalahan tersebut tidak hanya menghambat proses pelayanan, tetapi juga memberikan pengaruh buruk terhadap kualitas sistem kerja pada laundry.

Adanya aplikasi jasa laundry pada Bima18 Laundry tentunya bertujuan untuk melakukan penyimpanan data dengan baik, cepat, tepat dan lebih tertata baik di dalam sebuah sistem aplikasi serta data tidak mudah hilang ataupun rusak, dimana sistem yang dibuat akan lebih menjamin keakuratan data yang tekomputerisasi dan disimpan pada sebuah database.

2. METODOLOGI

2.1 Jenis Penelitian

Metodologi adalah konsep tentang metode atau cara dalam menyelesaikan penelitian, atau menjelaskan rencana dan prosedur penelitian yang dilakukan untuk memperoleh jawaban yang sesuai dengan permasalahan atau tujuan penelitian. Metode Penelitian adalah suatu cara dalam melakukan konsep metodenya (metodologi) seperti teknik pengumpulan data, cara menganalisis data dan cara bagaimana pembahasan hasil analisis data sehingga didapatkan hasil dari pembahasan hasil analisis.

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif yang dikombinasikan dengan pendekatan kuantitatif. Metode penelitian deskriptif yaitu metode yang bertujuan memberikan gambaran secara sistematis dari objek penelitian.

2.2 Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan dalam proses pengumpulan data sebagai bahan pembuatan sistem adalah :

1. Studi Lapangan (field research)

Studi Lapangan dilakukan dengan cara :

a. Observasi Lapangan Langsung

Dengan menggunakan metode observasi lapangan langsung, penulis melakukan pengamatan secara langsung mengenai pelayanan jasa laundry yang ada di tempat penulis melakukan penelitian dan mencatat semua informasi yang ada yang mendukung penyusunan tugas akhir ini.

b. Wawancara (interview)

Penulis mengadakan tanya jawab secara langsung baik secara formal maupun nonformal dengan pihak-pihak yang terkait dalam

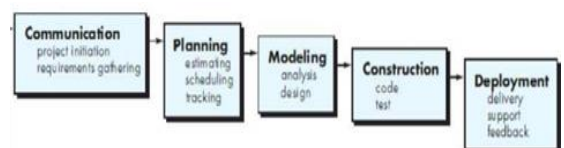
permasalahan yang akan dibahas dalam penulisan penelitian, yaitu dengan menggunakan metode penulisan tangan atau handwriting.

2. Studi Kepustakaan (library research)

Yaitu dengan mencari buku-buku literatur yang sesuai dengan masalah yang diangkat, selain itu data-data lain juga di dapatkan dari referensi-referensi yang di dapatkan dari internet, dan informasi yang didapat digunakan untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan prosedur. Data yang diperoleh melalui studi kepustakaan adalah sumber informasi yang telah ditemukan oleh para ahli yang kompeten dibidangnya masing-masing sehingga relevan dengan pembahasan yang sedang diteliti

2.3 Metode Pembangunan Perangkat Lunak

Metode yang digunakan dalam pembangunan perangkat lunak menggunakan Model Waterfall Metode Waterfall adalah sebuah metode pengembangan sistem dimana antar satu fase ke fase yang lain dilakukan secara berurutan. Menurut (Sommeville, 2011). Dalam proses implementasi metode Waterfall ini, sebuah langkah akan diselesaikan terlebih dahulu dimulai dari tahapan yang pertama sebelum melanjutkan ke tahapan yang berikutnya. Metode waterfall memiliki tahapan utama dari waterfall model yang mencerminkan



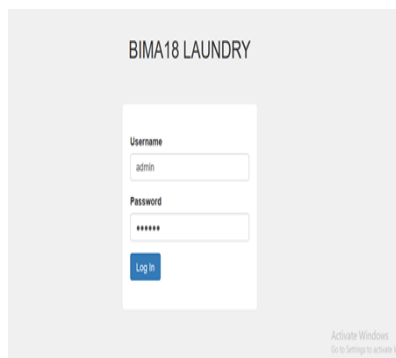
aktivitas pengembangan dasar.

Gambar 1 Model Waterfall
Sumber : Penelitian Mandiri 2022

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

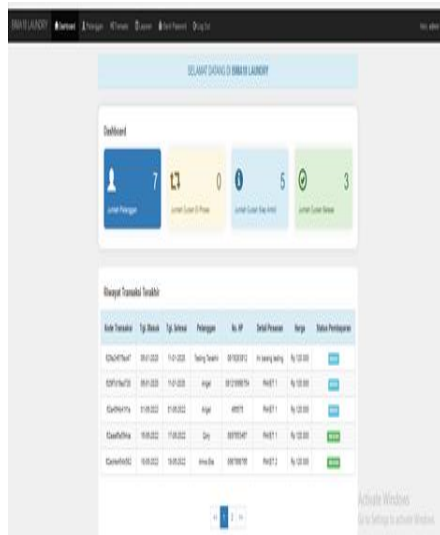
Implementasi Antar Muka Web Bima18 Laundry merupakan hasil dari perancangan antarmuka web, dimana hasil implementasi dari perancangan antarmuka tersebut dapat dilihat dari gambar dibawah ini :

3.1 Halaman Awal



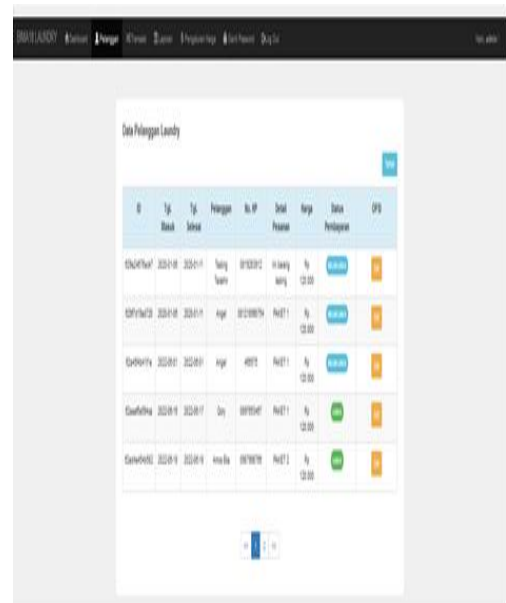
Gambar 2 Halaman Awal
Sumber : Penelitian Mandiri 2022

3.2 Halaman Dashboard



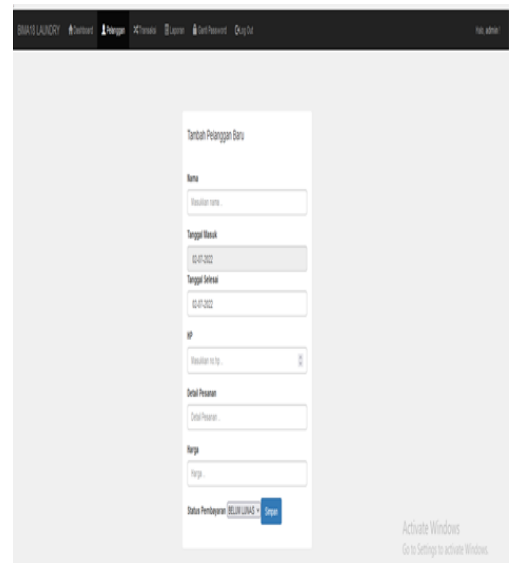
Gambar 3 Halaman Dashboard
Sumber : Penelitian Mandiri 2022

3.3 Halaman Data Pelanggan



Gambar 4 Halaman Data Pelanggan
Sumber : Penelitian Mandiri 2022

3.4 Halaman Tambah Data Pelanggan



Gambar 5 Tambah Data Pelanggan
Sumber : Penelitian Mandiri 2022

3.5 Halaman Update Data Pelanggan

Gambar 6 Halaman Update Data Pelanggan
Sumber : Penelitian Mandiri 2022

3.6 Halaman Data Transaksi

Kode Transaksi	Tgl. Masuk	Tgl. Selesai	Pelanggan	No. HP	Detail Pesanan	Harga	Status Pembayaran	Opsi
0000000001	2020-02-01	2020-02-01	Agus	08191919	Cuci	15.000	Bayar	Bayar
0000000002	2020-02-01	2020-02-01	Agus	08191919	Cuci	15.000	Bayar	Bayar
0000000003	2020-02-01	2020-02-01	Agus	08191919	Cuci	15.000	Bayar	Bayar

Gambar 7 Halaman Data Transaksi
Sumber : Penelitian Mandiri 2022

3.7 Halaman Laporan Transaksi

Gambar 8 Halaman Laporan Transaksi
Sumber : Penelitian Mandiri 2022

4. KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian analisis, perancangan, dan implementasi yang pada identifikasi masalah maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut

1. Website Bima18 Laundry dapat memudahkan admin dalam mengelola dan menyimpan data pelanggan, data transaksi, serta laporan laundry secara otomatis dan mempermudah dalam mengakses secara cepat saat dibutuhkan;
2. Website Bima18 Laundry dapat memudahkan admin dalam membuat laporan transaksi laundry untuk owner secara otomatis karena semua data telah tersimpan di dalam database.

4.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh penulis, diharapkan dapat melakukan pengembangan dari penelitian selanjutnya :

1. Website yang telah dibangun ini perlu dilakukan penelitian dan pengembangan lebih lanjut lagi dalam menyempurnakan website supaya tercipta sistem yang lebih baik terutama terhadap keamanan sistem.
2. Antarmuka dapat dibuat lebih menarik lagi untuk kedepannya sehingga dapat membuat sistem ini menjadi user friendly.

DAFTAR PUSTAKA

Ian Sommerville, *Software Engineering*, Nine Edition, 2011.

RANCANG BANGUN GAME EDUKASI SKY TRAVELER UNTUK PENGENALAN TATA SURYA BERBASIS ANDROID

Dannie Febrianto H

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

Abstrak

Pada dunia pendidikan, kebiasaan siswa dalam menggunakan *gadget* canggih telah mengubah gaya belajar mereka yang tergantung internet. Hal ini mengakibatkan guru harus lebih kreatif dalam mencari dan membuat bahan ajar berbentuk aplikasi pembelajaran. Peserta didik Madrasah Ibtidaiyah Al-Wathoniyah 16 Jakarta, lebih bisa memahami materi tata surya dengan adanya gambar-gambar planet. Alangkah baiknya jika gambar-gambar planet dikemas dalam media pembelajaran, sehingga bisa lebih efektif dan menarik. Aplikasi yang dibangun memiliki fitur pemanfaatan *Augmented Reality* (AR) yang menggunakan penanda (*marker*) dari sebuah gambar, sehingga memunculkan suatu objek 3D. Fitur *Augmented Reality* (AR) dalam pengembangan ini menggunakan *Vuforia engine*. Selain itu, terdapat materi-materi planet serta Quiz. Metodologi pengembangan aplikasi yang dibangun menggunakan *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) terdiri dari enam tahap, yaitu *Concept* (Konsep), *Design* (Perancangan), *Material Collecting* (Pengumpulan Bahan), *Assembly* (Pembuatan), *Testing* (Pengujian), dan *Distribution* (Perilisan). Keenam tahap ini tidak harus berurutan dalam praktiknya.

Kata kunci: Aplikasi, Android, Game, MDLC, *Augmented Reality*.

1. PENDAHULUAN

Benda-benda langit yang mengelilingi matahari adalah planet-planet, bulan dan satelit serta asteroid, meteoroid dan komet. Benda-benda langit ini mengitari matahari secara teratur sesuai sistem orbit (Encyclopaedis Britannica, 2015).

Perkembangan teknologi khususnya dalam dunia pendidikan, kebiasaan siswa dalam menggunakan *gadget* canggih telah mengubah gaya belajar mereka yang tergantung internet. Hal ini mengakibatkan guru harus lebih kreatif dalam mencari dan membuat bahan ajar berbentuk aplikasi pembelajaran. Peserta didik lebih bisa memahami materi tata surya dengan adanya gambar-gambar planet.

Hasil pengamatan pada Madrasah Ibtidaiyah Al-Wathoniyah 16 Jakarta, materi pembelajaran mengenai sistem tata surya terdapat didalam buku penilaian autentik (BUPENA) Jilid 6D. Pembelajaran materi sistem tata surya masih menggunakan metode lama dimana guru menerangkan materi pembelajaran kepada murid dengan media buku, kemudian dibaca kembali oleh murid.

2. METODOLOGI

2.1 Metode Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem, menggunakan *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). Metodologi pengembangan ini multimedia terdiri dari enam tahap, yaitu *Concept* (Konsep), *Design* (Perancangan), *Material Collecting* (Pengumpulan Bahan), *Assembly* (Pembuatan), *Testing* (Pengujian), dan *Distribution* (Perilisan) (Rohmat, 2019). Keenam tahap ini tidak harus berurutan dalam praktiknya. Tahap-tahap tersebut dapat saling bertukar posisi. Meskipun begitu, tahap *concept* memang harus menjadi hal yang pertama kali dikerjakan.

2.1.1 Tahap Konsep (*Concept*)

Tahap ini, penulis melakukan pengkonsepkan dalam pembuatan *game* Sky Traveler.

2.1.2 Tahap Rancangan (*Design*)

Tahap perancangan merupakan tahapan pembuatan spesifikasi mengenai rancangan, tampilan untuk *game*.

2.1.3 Tahap Pengumpulan Bahan (*Material Collecting*)

Pengumpulan bahan pembuatan *game* Sky Traveler dilakukan dengan cara men-

download dari berbagai sumber di internet atau dibuat sendiri oleh penulis.

2.1.4 Tahap Pengujian (Testing)

2.1.4.1 Alpha Testing

Game yang telah dibuat akan memasuki tahap pengujian dengan *Alpha testing*. Penulis akan menguji keseluruhan fungsi dan aspek-aspek dalam game. Tahap ini memastikan bahwa aplikasi dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

2.1.4.2 Beta Testing

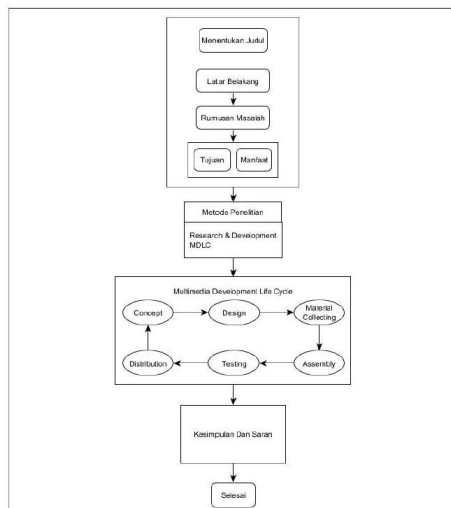
Beta Testing dilakukan dalam bentuk kuisioner yang terdiri dari tiga pertanyaan yang disebar pada 30 responden.

2.1.5 Tahap Implementasi (Assembly)

Assembly yang dimaksud pada tahap ini adalah implementasi. Implementasi merupakan suatu tahapan yang menjelaskan mengenai pembuatan sesuai rancangan sebagaimana diharapkan dapat berjalan dengan baik. Pada implementasi game, ada beberapa software yang digunakan yaitu, Blender 3D dan Unity 3D

2.1.6 Tahap Distribusi (Distribution)

Tahap distribusi ini akan dijelaskan tentang bagaimana cara mendistribusikan game Sky Traveler. Game Sky Traveler akan dishare melalui guru wali kelas melalui aplikasi WhatsApp Messenger. Game Sky Traveler nantinya akan menjadi media pembelajaran tambahan untuk murid kelas VI Madrasah Ibtidaiyah Al-Wathoniyah 16 Jakarta.



Gambar 1 : Kerangka Pemikiran
Sumber : Pola Pikir Peneliti 2022

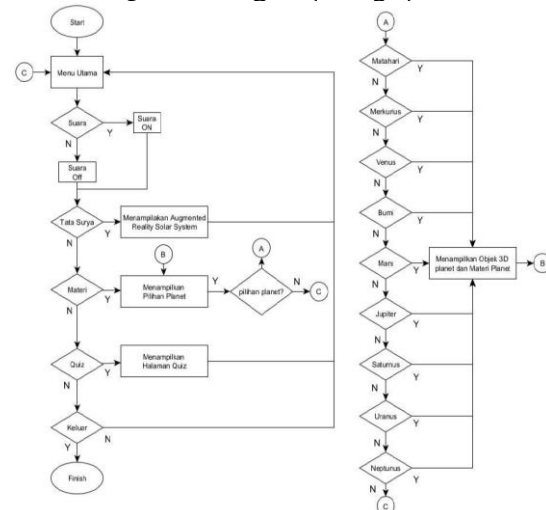
3.1 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC).

3.2 Tahap Konsep (Concept)

Tahap ini, penulis memiliki konsep untuk aplikasi yang akan dibuat. Aplikasi ini nantinya memiliki beberapa menu: Menu Utama, Menu Tata Surya, Menu Materi, Menu Quiz, Tombol Keluar

3.3 Tahap Rancangan (Design)



Gambar 2 : Flowchart
Sumber : Pola Pikir Peneliti 2022

3.4 Tahap Pengumpulan Bahan (Material Collecting)

Pengumpulan *asset game* dilakukan dengan cara men-download dari berbagai sumber di internet atau dibuat sendiri oleh penulis yaitu, *Material Font* dan *Material Gambar*

3.5 Tahap Implementasi (Assembly)

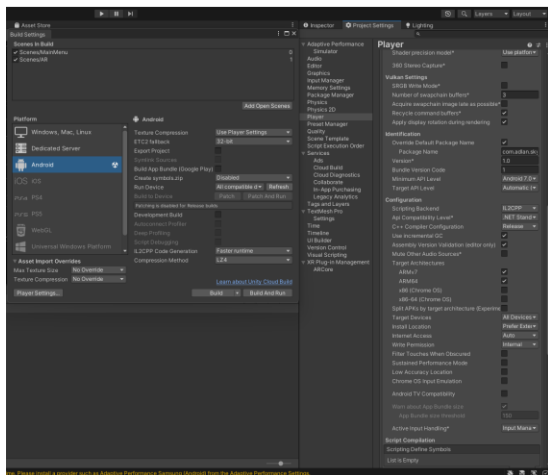


Gambar 3 : Pembuatan 3D Objek
Sumber : Pola Pikir Peneliti 2022

3. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 4 : Pembuatan Scene Menu Utama
Sumber : Pola Pikir Peneliti 2022



Gambar 5 : Bundle Apk
Sumber : Pola Pikir Peneliti 2022



Gambar 6 : Menu Utama
Sumber : Pola Pikir Peneliti 2022



Gambar 7 : Object Solar System
Sumber : Pola Pikir Peneliti 2022

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada bab sebelumnya dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Game yang dibangun menggunakan konsep metodologi MDLC yaitu:

1.1. Tahap Konsep (*Concept*): Tahap membuat konsep media interaktif game Sky Traveler dengan fitur Quiz dan fitur *Augmented Reality* (AR) Solar System.

1.2. Tahap Perancangan (*Design*): Tahap membuat storyboard, flowchart dan *Unified Modeling Language* (UML).

1.3. Tahap Pengumpulan Material (*Material Collecting*): Tahap pengumpulan Material penulis men-download asset game melalui internet atau dibuat sendiri oleh penulis.

1.4. Tahap Implementasi (*Assembly*): Tahap *Assembly* yang dimaksud pada tahap ini adalah implementasi. Implementasi pembuatan objek 3D *Augmented Reality* Solar System menggunakan software Blender 3D dan pembuatan scene dalam game menggunakan Unity 3D.

1.5. Tahap Pengujian (*Testing*): Tahap pengujian penulis melakukan pengujian dengan *Alpha Testing* dan *Beta Testing*.

1.6. Tahap Distribusi (*Distribution*): Tahap distribusi game Sky Traveler akan di-share melalui guru wali kelas melalui aplikasi WhatsApp Messenger. Game Sky Traveler nantinya akan menjadi media pembelajaran tambahan untuk murid kelas VI Madrasah Ibtidaiyah Al-Wathoniyah 16 Jakarta.

2. Berdasarkan hasil pengujian Beta Testing (Skala likert)

2.1. User menilai game Sky Traveler memiliki tampilan yang menarik dengan perolehan nilai sebesar 98%.

2.2. User menilai game Sky Traveler mudah dimainkan dengan perolehan nilai sebesar 86.6%.

2.3. User menilai Tampilan objek *Augmented Reality* Solar System menarik dengan perolehan nilai sebesar 86.6%.

2.4. User menilai bermain game edukasi Sky Traveler dapat membuat user merasa senang dengan perolehan nilai sebesar 96%.

5. DAFTAR PUSTAKA

Rohmat Indra Borman, Yogi Purwanto. 2019.
"Impelementasi *Multimedia Development*

- Life Cycle* pada Pengembangan *Game* Edukasi Pengenalan Bahaya Sampah pada Anak".
- Irene MJA, BUPENA Buku Penilaian Tema Bumiku dan Tema Menjelajah Angkasa Luar Jilid 6D untuk SD/MI Kelas VI, Jakarta: Erlangga, 2013.
- M. Khaerudin, D. B. Srisulistiwati, and J. Warta, "Game Edukasi Dengan Menggunakan Unity 3D Untuk Menunjang Proses Pembelajaran," *JSI (Jurnal Sist. Informasi) Univ. Suryadarma*, vol. 8, no. 2, pp. 263–272, 2021.

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM PERMOHONAN PERUBAHAN DAN PERBAIKAN APLIKASI PADA DIREKTORAT INFORMASI KEPABEANAN DAN CUKAI

Irlon.

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

Abstrak

Direktorat Informasi Kepabeanaan dan Cukai memiliki tugas merumuskan serta melaksanakan kebijakan dan standardisasi teknis di bidang informasi kepabeanaan dan cukai. Pelaksanaan perubahan dan atau perbaikan aplikasi berdampak langsung pada pelayanan Kepabeanaan dan Cukai, maka dibutuhkan penyiapan proses instalasi atau yang lebih sering kita sebut *deploy*. Namun kendala saat ini proses permohonan perubahan dan atau perbaikan aplikasi dilakukan secara manual sehingga tidak dapat dilakukan *monitoring* karena tidak adanya *history* data permohonan perubahan dan atau perbaikan aplikasi. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dilakukan Analisis Dan Perancangan Sistem Permohonan Perubahan Dan Perbaikan Aplikasi Pada Direktorat Informasi Kepabeanaan Dan Cukai, perancangan sistem permohonan perubahan dan perbaikan aplikasi dilakukan dengan identifikasi masalah, metode penelitian, analisis dan pembahasan pengembangan dan implementasi sistem aplikasi. Sistem ini dibuat berbasis web dan menggunakan bahasa pemrograman *PHP*.

Kata Kunci: *Deploy, monitoring, PHP, Sistem Permohonan Perubahan Dan Perbaikan Aplikasi*

1. PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi dalam dunia industri dan perdagangan menimbulkan tuntutan masyarakat agar pemerintah dapat memberikan pelayanan yang lebih optimal. Dengan semakin berkembangnya penggunaan teknologi informasi dalam kegiatan kepabeanaan dan cukai pada DJBC (Direktorat Jenderal Bea dan Cukai) Kementerian Keuangan Republik Indonesia yang di kelola oleh DIKC (Direktorat Informasi Kepabeanaan dan Cukai).

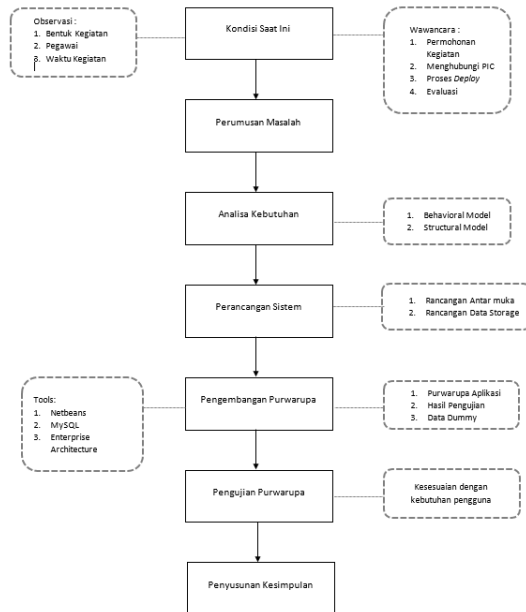
Berdasarkan (Peraturan Menteri Keuangan Nomor 118/PMK.01/2021) Tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Keuangan, DIKC atau Direktorat Informasi Kepabeanaan dan Cukai adalah unit eselon II yang berada dibawah Direktorat Jenderal Bea dan Cukai yang memiliki tugas merumuskan serta melaksanakan kebijakan dan standardisasi teknis di bidang informasi kepabeanaan dan cukai. Dalam hal ini Direktorat Informasi Kepabeanaan dan cukai bertanggung jawab terhadap SKP (Sistem Komputer Pelayanan).

Salah satu proses dalam tata kelola TIK pasca selesainya pengembangan atau perubahan sistem adalah proses instalasi sistem aplikasi ke dalam lingkungan

production. Pelaksanaan perubahan dan atau perbaikan aplikasi berdampak langsung pada pelayanan Kepabeanaan dan Cukai, maka dibutuhkan penyiapan proses instalasi atau yang lebih sering kita sebut *deploy*. Saat ini proses permohonan perubahan dan atau perbaikan aplikasi dilakukan secara manual yaitu dengan mengisi data pada google form yang telah disediakan atau dengan menghubungi PIC aplikasi, sehingga apabila terjadi kendala yang berdampak pada aplikasi tidak dapat dilakukan *monitoring* karena tidak adanya *history* data permohonan perubahan dan atau perbaikan aplikasi.

2. METODOLOGI

2.1 Kerangka Pemikiran

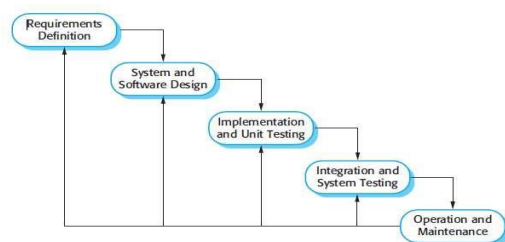


Gambar 1 : Kerangka Pemikiran
Sumber : Olahan data mandiri

2.2 Model Metode Penelitian

Pengembangan sistem penelitian ini menggunakan model Software Development Life Cycle (SDLC). SDLC juga merupakan pola yang diambil untuk mengembangkan sistem perangkat lunak, yang terdiri dari tahap-tahap: rencana atau planning, analisis atau analisis, desain atau design, implementasi atau implementation, pengujian atau testing dan pengelolaan atau maintenance.

Model SDLC yang dipakai dalam penelitian ini adalah model Waterfall. Waterfall Model atau Classic Life Cycle (CLC) merupakan model yang paling banyak dipakai dalam Software Engineering (SE).



Gambar 2 : Waterfall Model
Sumber : (Sommerville, 2011, p. 30)

2.3 Prosedur Penelitian

2.3.1 Merumuskan masalah

Merumuskan masalah merupakan langkah awal dalam penelitian untuk mencari fokus penelitian. Identifikasi masalah dilakukan berdasarkan kondisi terkini objek penelitian. Kegiatan permohonan perubahan dan atau perbaikan aplikasi di Direktorat Informasi Kepabeaan dan Cukai merupakan objek penelitian yang di pilih penulis. Penulis melakukan observasi dan wawancara terhadap beberapa pegawai yang melaksanakan kegiatan permohonan perubahan dan atau perbaikan aplikasi.

2.3.2 Mengumpulkan *requirements*

Mengumpulkan *requirements* merupakan tahapan analisis yang dilakukan untuk mengenali sistem dengan mempelajari kebutuhan informasi sistem. Kebutuhan informasi sistem bisa kita dapatkan dengan metode studi literatur, wawancara dan observasi. Berdasarkan pertanyaan penelitian penulis melakukan studi literatur terhadap buku manajemen pembinaan mental. Selain studi literatur, penulis juga melakukan wawancara terhadap pengelola permohonan perubahan dan atau perbaikan aplikasipada Direktorat Informasi Kepabeaan dan Cukai. Hasil dari studi literatur dan wawancara yang dilakukan dapat dituangkan pada daftar *requirements* berupa *functional requirements* dan *non functional requirements*

2.3.3 Memodelkan *requirements*

Berdasarkan daftar *requirements*, dalam melakukan model *requirements*, penulis menggunakan metode *functional modelling*. *Functional modelling* merupakan proses bisnis di dalam organisasi yang dapat dilakukan di dalam sistem. *Functional modelling* mencakup aktor yang berperan dalam sistem, urutan proses dan deskripsi lainnya yang relevan. *Functional modelling* menghasilkan *use*

case yang dapat menggambarkan interaksi sebuah sistem dengan lingkungannya, terutama user.

Process modelling cara formal untuk menggambarkan operasi bisnis. Mengilustrasikan aktivitas- aktivitas yang dilakukan dan perpindahan antar data oleh aktifitas tersebut. Penulis menggunakan *swimlane diagram* dalam menentukan proses pada sistem yang dibuat. Penggunaan *swimlane diagram* dapat mempermudah proses penyampaian informasi karena menggunakan tampilan visual yang sederhana

2.3.4 Membuat rancangan perangkat lunak

Membuat rancangan perangkat lunak merupakan tahapan perancangan (*design*) yaitu memberikan gambaran rancang bangun (*blueprint*) yang lengkap. Berdasarkan hasil pemodelan sebelumnya, pada tahap ini penulis akan membuat tampilan antar muka (*design inteface*) sehingga menghasilkan *mockup*. Selain rancangan antarmuka, pada tahap ini juga membuat rancangan *database* berdasarkan ERD.

2.3.5 Mengembangkan purwarupa

Mengembangkan purwarupa merupakan kegiatan mengimplementasikan rancangan yang telah dibuat. Berdasarkan *design model* dan *requirements* penulis dapat melakukan pengembangan (*coding*) purwarupa. Pengembangan purwarupa dilakukan dengan menggunakan IDE (*Integrated Development Environment*) *netbeans 8* dengan bahasa pemrograman *PHP*. Sementara untuk database yang digunakan adalah *mySQL*.

2.3.6 Menguji purwarupa

Menguji purwa rupa merupakan kegiatan menyesuaikan purwarupa dengan skenario yang telah dibuat berdasarkan hasil analisis dan rancangan. Pengujian

purwarupa yang penulis lakukan menggunakan teknik *black box testing*

(M. Sidi Mustaqbal, R. F. (2015).. Penguji akan memastikan fungsi dari elemen yang ada pada purwarupa sesuai dengan skenario dan berjalan dengan baik.

2.3.7 Menyusun kesimpulan dan rekomendasi

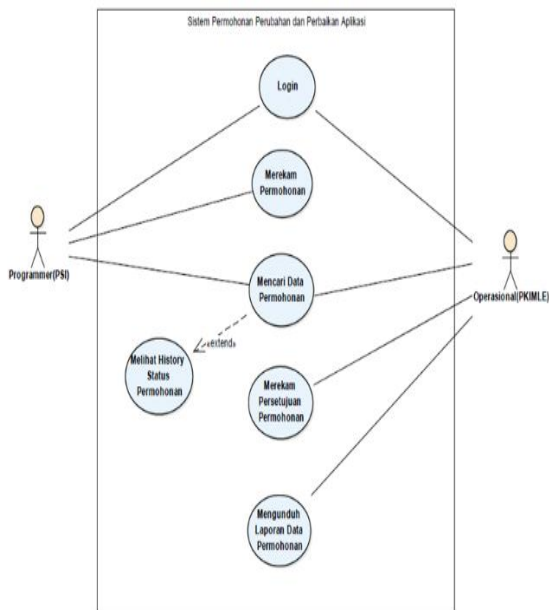
Setelah melakukan tahapan-tahapan yang panjang, tahap terakhir adalah menyusun kesimpulan dan rekomendasi yang sesuai dengan hasil. Kesimpulan merupakan kompilasi dari hasil analisis dan perancangan. Selanjutnya rekomendasi merupakan saran yang diberikan baik terhadap pengembangan lanjutan ataupun objek penelitian.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1 Perancangan Program

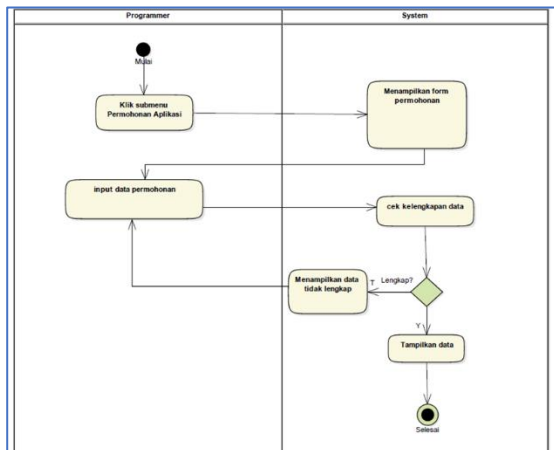
Pada pembahasan ini berisikan penggunaan tools *Unified Modeling Language* (UML) sebagai tools untuk menggambarkan berbagai diagram yang diperlukan diantaranya adalah Use case, Activity Diagram, Sequence Diagram, Class Diagram, User Interface dan Data Model (Alan Dennis. 2015). Untuk pemaparan masing-masing diagram sebagai berikut :

3.1.1 Use Case



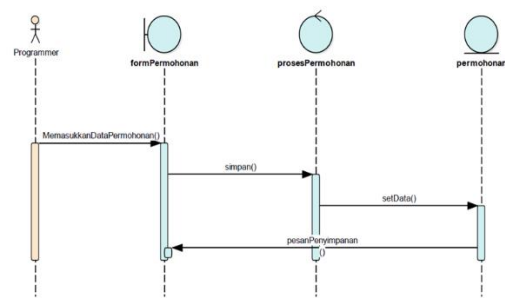
Gambar 3. Use Case
Sumber ; Olahan Data Mandiri

3.1.2 Activity Diagram



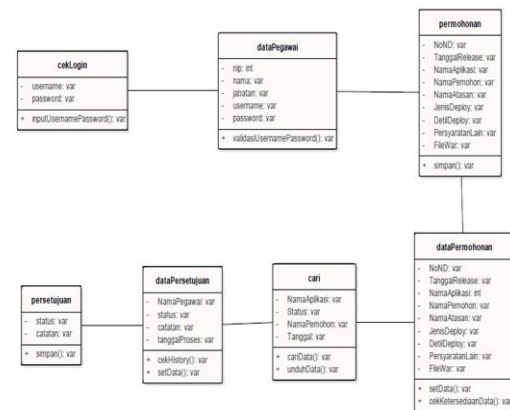
Gambar 4. Use Case Rekam Pemohonan
Sumber ; Olahan Data Mandiri

3.1.3 Sequence Diagram



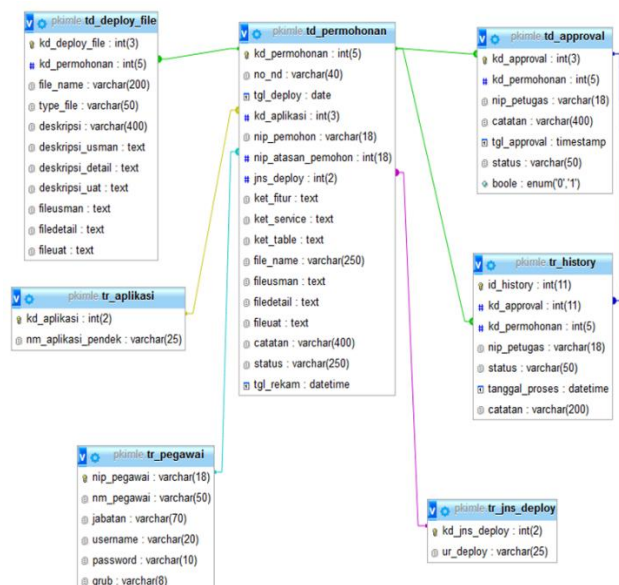
Gambar 4. Sequence Diagram Rekam
Pemohonan
Sumber ; Olahan Data Mandiri

3.1.4 Class Diagram



Gambar 6 Class Diagram
Sumber ; Olahan Data Mandiri

3.1.5 Data Model



Gambar 7 Data Model
Sumber ; Olahan Data Mandiri

3.1.6 Rancangan Tampilan Aplikasi

a. Rancangan Form Login

HEADER
Login Aplikasi Username Password Login
FOOTER

Gambar 8 Rancangan Form Login
Sumber ; Olahan Data Mandiri

b. Rancangan Form Rekam Permohonan

HEADER			
Menu 1	Menu 2	Akun	
FORM PERMOHONAN DEPLOY APLIKASI Nomor ID Tanggal Estimasi Release Aplikasi Nama Pemohon Nama Atasan Pemohon Jenis Deploy Detail Deploy ☐ Fitur ☐ Service ☐ Table Persetujuan Lain User Manual Tetap Dokumen Detail Teknis Tetap Dokumen UAT Tetap Upload File War Tetap			
FOOTER			

Gambar 9 Rancangan Form Rekam Permohonan
Sumber ; Olahan Data Mandiri

4. KESIMPULAN

Dengan selesainya pengembangan Sistem Permohonan Perubahan dan Perbaikan Aplikasi ini dan juga sudah dilakukan pengujian dengan menggunakan metode pengujian Black Box. Dengan metode ini Sistem Permohonan Perubahan dan Perbaikan Aplikasi yang dibangun terbukti berhasil dan berfungsi dengan baik. Dan juga untuk penggunaan sistem aplikasi oleh pengguna (user) saat ini masih berjalan dengan baik sebagaimana yang diharapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Peraturan Menteri Keuangan Nomor 118/PMK.01/2021 Tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Keuangan
- Sommerville, I., 2003, Software Engineering, Erlangga, Jilid 1.
- M. Sidi Mustaqbal, R. F. (2015). Pengujian Aplikasi Menggunakan Black Box Testing Boundary Value Analysis
- Alan Dennis. 2015. Systems Analysis & Design An Object-Oriented Approach with UML. Danvers: John Wiley & Sons, Inc

ANALISIS SENTIMEN PENGGUNA TWITTER TERHADAP PELAKSANAAN IMPLEMENTASI KURIKULUM MERDEKA

Faizal Riza

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

Abstrak

Undang Undang Nomor 20 tahun 2003 menyatakan bahwa kurikulum adalah seperangkat rencana pembelajaran yang berkaitan dengan tujuan, isi, bahan ajar dan cara yang digunakan dan dijadikan sebagai pedoman dalam penyelenggara kegiatan pembelajaran untuk mencapai sebuah tujuan pendidikan nasional. Pandemi Covid-19 yang hampir berlangsung selama 2 tahun mengakibatkan keteringgalan capaian pembelajaran (learning loss) untuk peserta didik. Kurikulum Merdeka yang dirancang pemerintah Republik Indonesia adalah salah satu alat dalam memulihkan learning loss. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan algoritma terbaik dalam mengklasifikasikan tanggapan sentimen positif dan negatif dari berbagai elemen pendidikan khususnya warga sekolah. Media sosial twitter dipilih sebagai media untuk mendapatkan opini masyarakat tentang implementasi kurikulum merdeka. Beragam komentar dikumpulkan dan diklasifikasikan menjadi sebuah dataset untuk menilai komentar mengenai sentiment implementasi kurikulum merdeka apakah positif atau negatif. Analisis sentimen diproses dengan menggunakan tools rapidminer dan menggunakan komparasi algoritma naïve bayes, support vector machine serta k-nearest neighbor. Hasil analisis menunjukkan bahwa algoritma support vector machine dengan sampel bootstrapping memiliki akurasi lebih unggul sebesar 90,31% untuk sentiment analisis pada topik implementasi kurikulum merdeka.

Kata Kunci : kurikulum merdeka, k-nearest neighbor, naïve bayes, sampel bootstrapping, sentimen analisis, support vector machine.

1. PENDAHULUAN

Antisipasi dampak pandemi terhadap keteringgalan pembelajaran (learning loss) dan kesenjangan pembelajaran (learning gap) telah dilakukan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia melalui penetapan Kurikulum Merdeka menggantikan Kurikulum 2013. Kajian akademik pemulihan pembelajaran ini disusun untuk menelaah berbagai alternatif kurikulum yang dapat digunakan oleh satuan pendidikan dengan keragaman karakteristiknya untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran, mengoptimalkan hasil belajar siswa, serta mengurangi dampak-dampak negatif pandemi COVID-19 bagi pendidikan di Indonesia (Badan Standar Kurikulum dan Asesmen Pendidikan, 2021).

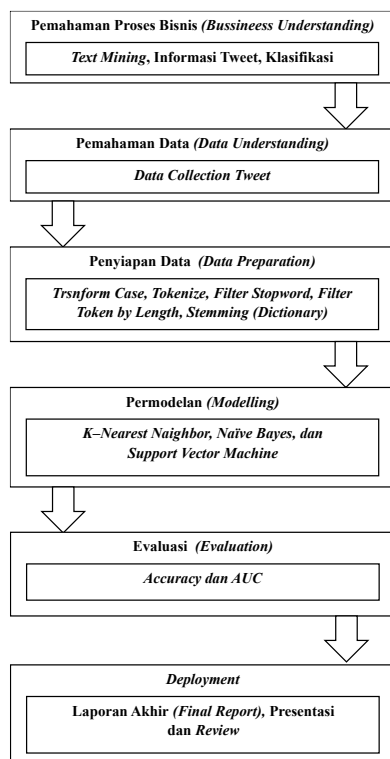
Penelitian terdahulu mengenai analisis sentiment pada sosial media twitter menggunakan naïve bayes classifier terhadap kata kunci "kurikulum 2013" (Pamungkas et al., 2015) menunjukkan hasil penelitian ini menghasilkan sebuah sistem yang dapat mengklasifikasi sentimen secara otomatis dengan hasil pengujian 3000 data latih dan 100 tweet data ujicoba mencapai 91 %. Sedangkan (Zaman, 2020) dalam penelitiannya tentang klasifikasi opini terhadap

kebijakan publik merdeka belajar pada jejaring sosial twitter menggunakan metode naïve bayes dengan seleksi fitur information gain mendapatkan hasil bahwa atribut dalam Naïve Bayes bersifat independen sehingga setiap atribut tidak terikat satu sama lain. Seleksi fitur Information Gain pada Naïve Bayes diharapkan dapat meningkatkan akurasi dengan cara mengurangi fitur atau atribut yang tidak relevan. Berdasarkan skenario uji coba yang telah dilakukan, diperoleh hasil terbaik menggunakan jumlah fitur sebesar 40% dengan nilai akurasi 81.48%, presisi 89.74%, recall 76.09% dan f-measure 82.35%. Penelitian lainnya yang berkaitan dengan analisis sentimen penerapan implementasi kurikulum merdeka adalah penelitian (Kholila, 2021) tentang analisis sentimen terhadap program merdeka belajar – kampus merdeka pada twitter menggunakan support vector machine mendapatkan hasil nilai akurasi F-measure adalah kelas positif sebesar 94.8% dan kelas negatif sebesar 95%. Oleh karena itu maka penelitian ini berusaha mendapatkan komparasi akurasi algoritma naïve bayes, support vector machine dan k-nearest neighbor, untuk sentiment analisis pada topik implementasi kurikulum merdeka.

2. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan data dari Twitter berupa tweet dari pengguna aplikasi Twitter dengan topik pembahasan implementasi kurikulum merdeka. Data yang telah di-crawl sebanyak 1.611 dari tanggal 01 Januari 2022 sampai dengan 28 November 2022. Alat penelitian ini memanfaatkan pemrograman twint python untuk data crawling twitter. Selain itu, pada model pada proses pelabelan, peneliti mengkategorikan sentimen positif dan negatif, sedangkan metode klasifikasi yang digunakan adalah naïve bayes, support vector machine dan k-nearest neighbor.

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 (Riza et al., 2020). 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 (Riza et al., 2020).

- 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 (Kusrini & Taufiq Emha, 2009).
- 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 (Kusrini & Taufiq Emha, 2009)
- d. **Permodelan (Modelling)**
Pada fase Permodelan 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 (Amra & Maghari, 2017).
- 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 "Permodelan", tidak termasuk langkah pelabelan (Zy, 2017).
- 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 (Bustami, 2014).

3. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

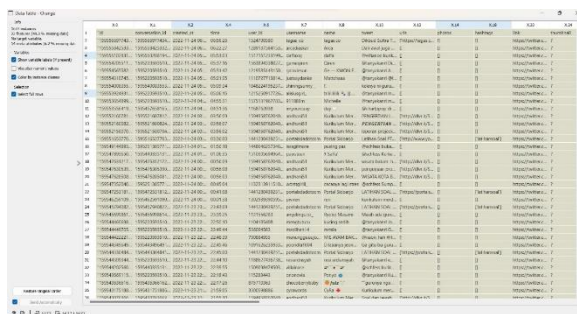
Berikut adalah tahapan tahapan penelitian yang dilakukan:

- a. **Pemahaman Proses Bisnis (Business Understanding)**
Pada tahap ini dilakukan pemahaman terhadap objek penelitian dengan cara mencari informasi melalui media sosial Twitter tentang Kurikulum Merdeka, mengungkapkan berbagai macam pendapat, baik negatif maupun positif, pada tweet pengguna media sosial. Implementasi pemahaman bisnis membantu menentukan pendekatan analisis sentimen terbaik dan

model yang cocok berdasarkan perbandingan hasil algoritma. Algoritma yang digunakan adalah naïve bayes, support vector machine dan k-nearest neighbor.

b. Pemahaman Data (*Data Understanding*)

Tahap *Data Understanding* memiliki tujuan untuk mengumpulkan, mengidentifikasi, dan memahami data yang dimiliki. Data juga harus dapat diverifikasi. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data dari ulasan pengguna Twitter dalam menanggapi kata kunci kurikulum merdeka, yang terdiri dari kategori positif dan negatif. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.

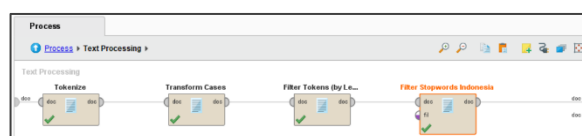


Gambar 1. Tweet tentang Kurikulum Merdeka

Sumber : Hasil Olahan Penelitian

c. **Penyiapan Data (*Data Preparation*)**

Tahap Persiapan Data diperoleh dari crawling data menggunakan programing twint phyton untuk twitter crawling data dari review pada aplikasi twitter kata kunci implementasi kurikulum merdeka , terdiri dari kategori positif dan negatif. Pembersihan data untuk mengurangi duplikasi dan redundan data, lalu transform case, transform remove url, tokenizing, @anotation removal, stopword dan removal seperti pada gambar 3 .



Gambar 2. 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
@tanyakanrl MALES MAH MALES AJA ANJ LAGAIN KURIKULUM MERDEKA kg bgtu konsepnya dah prasaan @charlppop di sekolah yang aku kerjain malah padet banget sampe mau ada kegiatan selain berhubungan sama mapel dan project kurikulum merdeka aja kita mikir banget biar anak2 ga ketinggalan pelajaran gimana bisaaaa itu guru leha2ðŸŸ´ https://t.co/K9PnzXDWQ	@tanyakanrl males mah males aja anj lagain kurikulum merdeka kg bgtu konsepnya dah prasaan @charlppop di sekolah yang aku kerjain malah padet banget sampe mau ada kegiatan selain berhubungan sama mapel dan project kurikulum merdeka aja kita mikir banget biar anak2 ga ketinggalan pelajaran gimana bisaaaa itu guru leha2ðŸŸ´ https://t.co/k9pnzxdwq

Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

2) Transformation remove url

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

Table 2. Transformation remove url

Data Sebelum	Data Sesudah
@charlppop di sekolah yang aku kerja malah padet banget sampe mau ada kegiatan selain berhubungan sama mapel dan project kurikulum merdeka aja kita mikir banget biar anak2 ga ketinggalan pelajaran gimana bisaaaa itu guru leha2ðŸŹŸ' https://t.co/K9PnzXDWQ	@charlppop di sekolah yang aku kerja malah padet banget sampe mau ada kegiatan selain berhubungan sama mapel dan project kurikulum merdeka aja kita mikir banget biar anak2 ga ketinggalan pelajaran gimana bisaaaa itu guru leha2ðŸŹŸ'

Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

3) Tokenization

Kemudian hasil dari proses *Transformation Remove URL* dilanjutkan oleh proses *Tokenization* (Regexp) 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
@charlppop di sekolah yang aku kerja malah padet banget sampe mau ada kegiatan selain berhubungan sama mapel dan project kurikulum merdeka aja kita mikir banget biar anak2 ga kedingalan	@charlppop di sekolah yang aku kerja malah padet banget sampe mau ada kegiatan selain berhubungan sama mapel dan project kurikulum merdeka aja kita mikir

pelajaran gimana bisaaaa itu guru leha2ðŸŹ‘ https://t.co/K9PnzXDWQ	banget biar anak2 ga ketinggalan pelajaran gimana bisaaaa itu guru leha
---	---

Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

4) @anotation removal

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

Table 4. @Anotation removal

Data Sebelum	Data Sesudah
@charlppop di sekolah yang aku kerja malah padet banget sampe mau ada kegiatan selain berhubungan sama mapel dan project kurikulum merdeka aja kita mikir banget biar anak2 ga ketinggalan pelajaran gimana bisaaaa itu guru leha2ðŸŹ‘ https://t.co/K9PnzXDWQ	charlppop di sekolah yang aku kerja malah padet banget sampe mau ada kegiatan selain berhubungan sama mapel dan project kurikulum merdeka aja kita mikir banget biar anak2 ga ketinggalan pelajaran gimana bisaaaa itu guru leha

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
@charlppop di sekolah yang aku kerja malah padet banget sampe mau ada kegiatan selain berhubungan sama mapel dan project kurikulum merdeka aja kita mikir banget biar anak2 ga ketinggalan pelajaran gimana bisaaaa itu guru leha2ðŸŹ‘ https://t.co/K9PnzXDWQ	sekolah kerja malah padet banget sampe kegiatan selain berhubungan mapel project kurikulum merdeka mikir banget anak2 ketinggalan pelajaran gimana bisaaaa guru leha

Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

d. Modelling

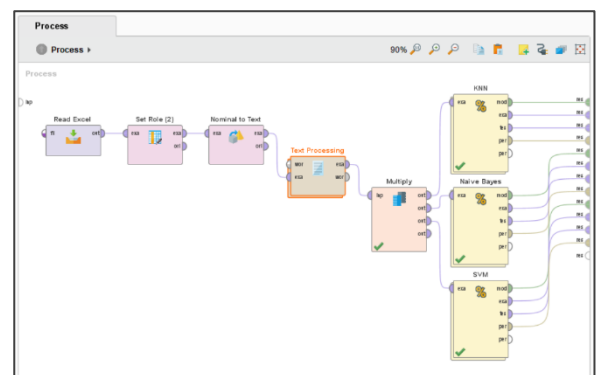
Merupakan tahap pemilihan teknik mining dengan menentukan algoritma yang akan digunakan. Tool yang digunakan adalah RapidMiner versi 9.10. Hasil pengujian model yang dilakukan adalah mengklasifikasikan dengan algoritma naïve bayes, knn, dan svm untuk mendapatkan nilai akurasi terbaik.

Pengaturan dan penggunaan operator serta parameter dalam frameworks Rapid Miner sangat berpengaruh terhadap akurasi dan model yang terbentuk, sebagai pembanding nilai akurasi maka model dibagi dua yaitu model yaitu model dengan menggunakan sample bootstrapping dan model tanpa menggunakan sampel bootstrapping.

Bootstrapping adalah prosedur statistik dengan cara mengubah data dari sampel yang kita peroleh dan melakukan replikasi dari data sampel tersebut (resampling) secara acak untuk diperoleh data simulasi baru. Prosedur ini dapat digunakan untuk menghitung standar error, interval kepercayaan, dan melakukan pengujian hipotesis untuk berbagai jenis analisis statistik (Sain & Vapnik, 2016).

1. Pengujian model algoritma Naïve Bayes, KNN, dan SVM tanpa *sample bootstrapping*

Model pengujian dari algoritma Naïve Bayes, SVM dan KNN menggunakan rapidminer tanpa menggunakan *sample bootstrapping*, diawali dari memasukan data kemudian mengatur *set role* yang nantinya menentukan label disana dan nominal text lalu ke proses dokumen. Pengujian model tanpa sampel bootstrapping dapat dilihat pada gambar 4.

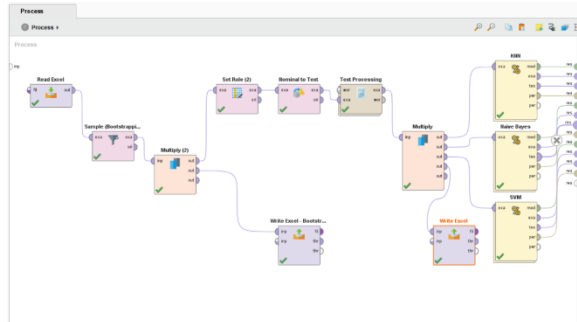


Gambar 3. Desain. Model Algoritma Naïve Bayes, SVM dan KNN tanpa *sample bootstrapping*
Sumber : Hasil Olahan Penelitian

2. Pengujian model algoritma Naïve Bayes, KNN, dan SVM dengan sampel bootstrapping

Model pengujian dari algoritma Naïve Bayes, SVM dan KNN menggunakan rapidminer

dengan menggunakan sample bootstrapping dapat dilihat pada figure 5.



Gambar 5. Desain. Model Algoritma Naïve Bayes, SVM dan KNN dengan *sample bootstrapping*
Sumber : Hasil Olahan Penelitian

e. Evaluation

Tahapan evaluasi bertujuan untuk menentukan nilai kegunaan dari model yang telah berhasil dibuat pada langkah sebelumnya. Untuk evaluasi digunakan *10-fold cross validation*. Dari hasil pengujian model dari tiga algoritma yang dipakai adalah untuk menghasilkan sebuah nilai Accuracy (*Confusion Matrix*) dan *Area Under Curve* (AUC). Maka mendapatkan hasil grafik ROC dengan nilai *Area Under Curve* (AUC).

Berdasarkan hasil analisis dari algoritma *Naïve Bayes*, *SVM* dan *KNN*, maka dapat dirangkum hasilnya seperti tabel 6.

Table 6. Perbandingan *Algorithm Performance*

Metode	Accuracy	AUC
SVM	82,00%	0,796
SVM + Bootstrapping	90,31%	0,863
Naif Bayes	82,17%	0,624
Naïve Bayes + Bootstrapping	88,57%	0,670
KNN	71,67%	0,740
KNN + Bootstrap	74,75%	0,842

Sumber : Hasil Olahan Penelitian

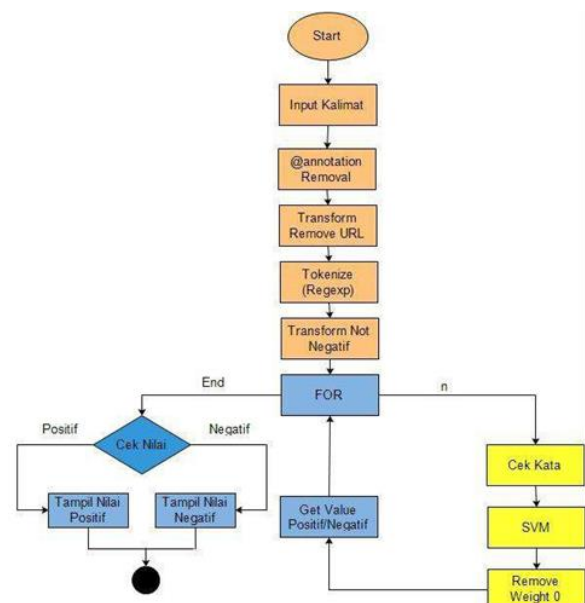
Dari hasil perbandingan performance ketiga algoritma diatas dengan menggunakan sample bootstrapping dan tanpa menggunakan bootstrapping terdapat perbedaan nilai akurasi dan AUC yang sangat signifikan. Pada model tanpa menggunakan sample bootstrapping algoritma Naïve Bayes memiliki nilai akurasi yang paling tinggi 82,17% mengungguli algoritma lainnya

tetapi memiliki nilai AUC paling kecil sebesar 0,624% sedangkan hasil pengujian dengan menggunakan sample bootstrapping algoritma SVM nilai akurasinya paling tinggi dibandingkan dengan algoritma Naïve Bayes dan Algoritma KNN dengan nilai akurasi 90,31% dan nilai AUC paling tinggi juga sebesar 0,863% dengan kategori excellent classification. Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa model dengan menggunakan parameter sample bootstrapping dapat menaikkan nilai akurasi dan akurasi tertinggi dihasilkan dengan menggunakan metode sample bootstrapping pada saat preprosesing data sebelum diolah menggunakan algoritma SVM. Maka dari itu penelitian yang digunakan pada dataset implementasi kurikulum merdeka ini menggunakan algoritma SVM dengan sample bootstrapping.

f. Deployment

Pada tahap selanjutnya adalah implementasi untuk mengukur sentiment pada tweet yang telah diperoleh berdasarkan hasil penelitiannya. Tujuannya untuk menguji aplikasi apakah prediksi dan actual nya sama terhadap data.

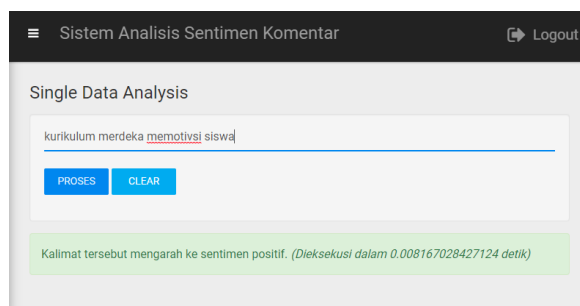
Sebelum melakukan deployment langkah pertama yang dilakukan adalah membuat flowchartnya terlebih dahulu untuk mengetahui alur dari pembuatan program untuk menilai sentiment terhadap tweet.



Gambar 4. Flowchart Kerja Sentiment Analysis
Sumber : Hasil Olahan Penelitian

Selanjutnya membuat interface halaman input design. Pada desain ini sentiment diinputkan datanya untuk menilai apakah sentiment yang

dimasukan atau tweet yang dituliskan dari pengguna twitter untuk menilai implementasi kurikulum merdeka akan Positif atau Negatif. Pilih tweet untuk menilai dan melihat bobot dari masing-masing kata sehingga hasilnya bisa dilihat pada hasil dibawahnya seperti ditunjukkan pada gambar 7.



Gambar 5. Tampilan Beranda Aplikasi Analisis Sentiment Kurikulum Merdeka
Sumber : Hasil Olahan Penelitian

4. KESIMPULAN

Dalam penelitian ini setelah dilakukan preprocessing dan dilakukan pengujian model dengan membandingkan tiga metode data mining yaitu *Naive Bayes*, *Support Vector Machine* dan *K-Nearest Neighbor*, hasil evaluasi dan validasi, diketahui bahwa nilai akurasi untuk menentukan bahwa komentar di twitter untuk sentiment analisis implementasi kurikulum merdeka dengan kategori komentar positif dan negatif, dapat dibuktikan dengan nilai akurasi dan nilai AUC dari masing- masing algoritma dengan menambahkan parameter *sample bootstrapping*. Dari hasil perbandingan performance ketiga algoritma diatas dengan menggunakan *sample bootstrapping* dan tanpa menggunakan *bootstrapping* terdapat perbedaan nilai akurasi dan AUC yang sangat signifikan. Pada model tanpa menggunakan *sample bootstrapping* algoritma *Naive Bayes* memiliki nilai akurasi yang paling tinggi 82,17% mengungguli algoritma lainnya tetapi memiliki nilai AUC paling kecil sebesar 0,624% sedangkan hasil pengujian dengan menggunakan *sample bootstrapping* algoritma SVM nilai akurasinya paling tinggi dibandingkan dengan algoritma *Naive Bayes* dan Algoritma KNN dengan nilai akurasi 90,31% dan nilai AUC paling tinggi juga sebesar 0,863% dengan kategori *excellent classification*. Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa model dengan menggunakan parameter *sample bootstrapping* dapat menaikkan nilai akurasi dan akurasi tertinggi dihasilkan dengan menggunakan metode *sample bootstrapping* pada saat preprosesing data sebelum diolah menggunakan algoritma SVM. Maka dari itu penelitian yang digunakan pada dataset

implementasi kurikulum merdeka ini menggunakan algoritma SVM dengan *sample bootstrapping*. Pada penelitian ini dapat diketahui bahwa tingkat akurasi yang didapatkan algoritma *Support Vector Machine* lebih unggul dibanding dengan *K-Nearest Neighbor* dan *Naive Bayes*. Untuk itu, penerapan *Support Vector Machine* dapat memberikan solusi terhadap permasalahan pada sentimen analisis implementasi kurikulum merdeka.

Sentimen analisis dengan menggunakan *sample bootstrapping* dan tanpa menggunakan *sample bootstrapping* memiliki perbandingan nilai akurasi dan AUC yang signifikan. Maka dari itu metode algoritma dengan menggunakan *sample bootstrapping* cocok digunakan pada penelitian ini. Accuracy dan AUC terbaik terhadap sentiment analisis diperoleh dengan algoritma SVM dengan penggunaan *sample bootstrapping* dengan nilai akurasi sebesar 90,31% dan AUC 0,863% dan kategori *excellent classification*.

DAFTAR PUSTAKA

- Amra, I. A. A., & Maghari, A. Y. A. (2017). Students performance prediction using KNN and *Naive Bayesian*. *ICIT 2017 - 8th International Conference on Information Technology, Proceedings*. <https://doi.org/10.1109/ICITECH.2017.8079967>
- Badan Standar Kurikulum dan Asesemen Pendidikan. (2021). Kajian Akademik: Kurikulum untuk Pemulihan Pembelajaran. In *Repositori Kemdikbud*. Pusat Kurikulum dan Pembelajaran.
- Bustami. (2014). Penerapan Algoritma *Naive Bayes*. *Jurnal Informatika*.
- Kholila, N. (2021). ANALISIS SENTIMEN TERHADAP PROGRAM MERDEKA BELAJAR –KAMPUS MERDEKA PADA TWITTER MENGGUNAKAN SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM). *ANTIVIRUS: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 15(2), 1–12. <https://doi.org/10.35457/ANTIVIRUS.V15I2.1866>
- Kusrini, & Taufiq Emha, L. (2009). Algoritma Data Mining Yogyakarta. In *Algoritma Data Mining* (Issue February). Andi. <https://books.google.co.id/books?id=-Ojclag73O8C&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Pamungkas, D. S., Setiyanto, N. A., & Dolphina, E. (2015). Analisis Sentiment Pada Sosial Media Twitter Menggunakan *Naive Bayes Classifier* Terhadap Kata Kunci “Kurikulum

- 2013''." *Universitas Dian Nuswantoro*, 14(4), 299–314.
- Riza, F., Rifai, S., Dirgantara, A., Sfenrianto, Rasenda, & Herdyansyah, S. (2020). Information Retrieval Technique for Indonesian PDF Document with Modified Stemming Porter Method Using PHP. *Journal of Physics: Conference Series*, 1477(3). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1477/3/032016>
- Sain, S. R., & Vapnik, V. N. (2016). The Nature of Statistical Learning Theory. *Technometrics*. <https://doi.org/10.2307/1271324>
- Zaman, M. R. T. (2020). *Klasifikasi opini terhadap kebijakan publik Merdeka Belajar pada jejaring sosial Twitter menggunakan metode naïve bayes dengan seleksi fitur information gain*.
- Zy, A. T. (2017). Comparison Algorithm Classification Naive Bayes, Decission Tree and Neural Network for Analysis Sentiment. *Jurnal Pelita Teknologi*.

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM INFORMASI AKADEMIK SEKOLAH BERBASIS WEBSITE PADA SMP NEGERI 213 JAKARTA

¹**Bagus Prabowo**

¹*Program Studi Teknik Informatika ,FTI, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta,*

bagus@itbu.ac.id

Abstrak

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 mengakses nilai akademik melalui website. Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan yaitu metode Waterfall. Perancangan sistem informasi akademik berbasis web dapat memberikan pelayanan optimal kepada siswa dan orang tua sehingga tidak perlu datang ke sekolah untuk mendapatkan informasi akademik, sehingga dihasilkan informasi yang cepat dan akurat.

Kata kunci : *Sekolah, Pelayanan, Akademik, Sistem, Website*

1. PENDAHULUAN

Untuk meningkatkan pelayanan sekolah, SMP Negeri 213 Jakarta memanfaatkan salah satu Teknologi Informasi, yaitu Website. Website akan sangat memberikan kemudahan bagi Guru, Karyawan, Peserta Didik dan Masyarakat untuk mendapatkan suatu informasi secara cepat dan akurat terkait profil sekolah, agenda - agenda sekolah, dan data siswa maupun guru. Khusus nya bagi calon peserta didik yang akan naik jenjang dari SD ke SMP, karena calon peserta didik ini akan sangat mudah mendapatkan informasi tentang SMP Negeri 213 Jakarta.

Mengingat pentingnya informasi perlu disadari oleh pelaku - pelaku pendidikan dalam hal ini tenaga pendidik dan kependidikan senantiasa berupaya mengupdate kompetensi mereka. Salah satu alternatif dalam pengembangan kompetensi dan kualitas diri adalah dengan pemanfaatan Website, karena dianggap media yang sangat interaktif, media yang sangat dinamis untuk menambah wawasan sekaligus untuk eksistensi diri.

Berdasarkan hal tersebut, dalam penelitian ini dirancanglah sistem informasi sekolah berbasis Website sehingga

diharapkan dapat membantu pihak sekolah dalam menyampaikan berbagai informasi kepada Guru, Karyawan, Siswa dan Masyarakat Umum.

2. METODOLOGI

2.1 Jenis Penelitian

Adapun jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Penelitian kualitatif merupakan penelitian tentang riset yang bersifat deskriptif dan cenderung menggunakan analisis. Proses dan makna (perspektif subjek) lebih ditonjolkan dalam penelitian kualitatif. Landasan teori dimanfaatkan sebagai pemandu agar fokus penelitian sesuai dengan fakta di lapangan. Selain itu landasan teori juga bermanfaat untuk memberikan gambaran umum tentang latar penelitian dan sebagai bahan pembahasan hasil penelitian. Seperti lazimnya perolehan data dalam penelitian kualitatif, data studi kasus diperoleh dari beberapa teknik, seperti wawancara, observasi, dan dokumentasi. Pada penelitian ini, lokasi

penelitian dilakukan di SMP Negeri 213 Jakarta.

2.2 Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan dalam proses pengumpulan data sebagai bahan pembuatan sistem adalah :

1. Studi Lapangan (field research)

Studi Lapangan dilakukan dengan cara :

a. Observasi

Proses pengamatan dilakukan oleh peneliti dengan ikut berpartisipasi dalam kegiatan yang dilakukan oleh seseorang yang diteliti pada lingkungan observasi. Pada kesempatan penelitian di SMP Negeri 213 Jakarta yang didampingi oleh Bapak Sarkim, S.Pd. selaku Wakil Kepala Sekolah Bidang Kurikulum mengharapkan partisipasi memberikan reaksi secara objektif yang menunjukkan kesan yang lebih baik dari apa yang sudah ada di SMP Negeri 213 Jakarta.

b. Wawancara (interview)

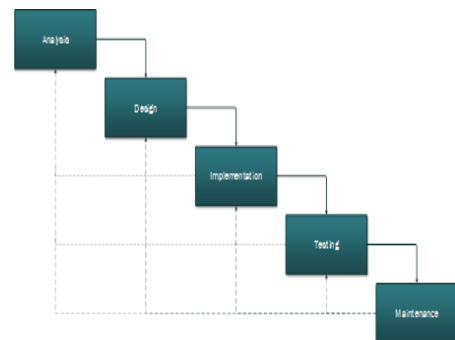
Metode wawancara ini dilakukan untuk mengetahui permasalahan yang ada di SMP Negeri 213 Jakarta. Proses pengumpulan data – data informasi pembelajaran, informasi akademik, informasi peserta didik, informasi kepegawaian, dan agenda lainnya mengenai SMP Negeri 213 Jakarta. Kemudian melakukan wawancara kepada Bapak Sarkim, S.Pd. selaku Wakil Kepala Sekolah Bidang Kurikulum, untuk melakukan pembuatan sebuah sistem yang dimana SMP Negeri 213 memerlukan sistem dalam bentuk aplikasi berbasis website

c. Studi Kepustakaan (library research)

2.3 Metode Pengembangan Sistem

Metode yang digunakan dalam Untuk pengembangan sistem penelitian ini menggunakan metode Software Development Life Cycle (SDLC). SDLC juga merupakan pola yang diambil untuk mengembangkan sistem perangkat lunak, yang terdiri dari tahap – tahap: analisis atau analisis, desain atau design, implementasi atau implementation, pengujian atau testing dan pengelolaan atau maintenance.

Model SDLC yang dipakai dalam penelitian ini adalah model waterfall. Waterfall Model atau Clasic Life Cycle (CLC) merupakan model yang paling banyak dipakai dalam Software Engineering (SE). Menurut Ginanjar Wiro Sasmito Metode *waterfall* merupakan model pengembangan sistem informasi yang sistematis dan sekuensial. (Ganjar W, 2017).



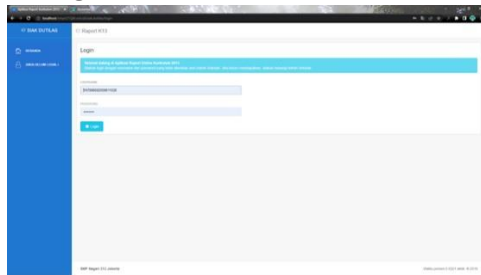
Gambar 1 Model Waterfall
Sumber : Penelitian Mandiri 2022

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Halaman Beranda

Halaman login adalah halaman login yang dapat diakses oleh admin, wali kelas, guru, dan peserta didik yang merupakan halaman untuk melakukan proses masukan username dan password yang dilanjutkan dengan proses verifikasi akun pengguna, apabila akun pengguna terdata akan

berpindah halaman menuju halaman beranda SIAK. Berikut adalah tampilan halaman login:



Gambar 2 Halaman Login
Sumber : Penelitian Mandiri 2022

3.2 Halaman Beranda

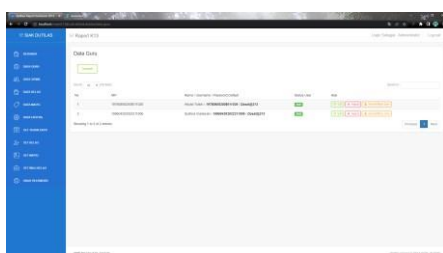
Halaman beranda adalah halaman ini dapat diakses oleh Admin, wali kelas, guru, dan peserta didik setelah melakukan proses verifikasi akun pada halaman login, pada halaman beranda berfungsi untuk menampilkan data user. Berikut adalah tampilan halaman beranda:



Gambar 3 Halaman Beranda
Sumber : Penelitian Mandiri 2022

3.3 Halaman Data Guru

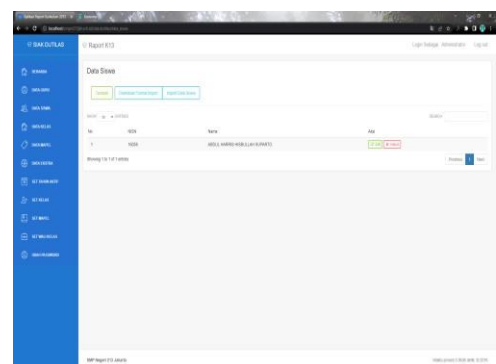
Halaman data guru adalah halaman ini dapat diakses oleh Admin yang berfungsi untuk menampilkan dan mengelola data beserta user akun guru – guru di SMP Negeri 213 Jakarta. Berikut adalah tampilan halaman data guru:



Gambar 4 Halaman Data Guru
Sumber : Penelitian Mandiri 2022

3.4 Halaman Data Siswa

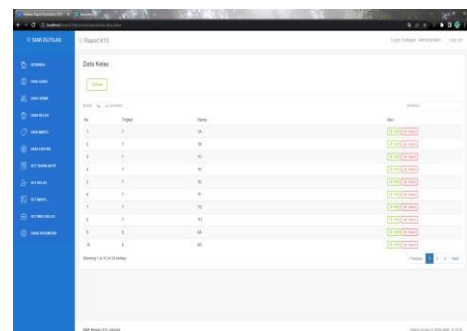
Halaman data siswa adalah halaman ini dapat diakses oleh Admin yang berfungsi untuk menampilkan dan mengelola data beserta user akun dari masing – masing peserta didik di SMP Negeri 213 Jakarta. Berikut adalah tampilan halaman data siswa:



Gambar 5 Halaman Data Siswa
Sumber : Penelitian Mandiri 2022

3.5 Halaman Data Kelas

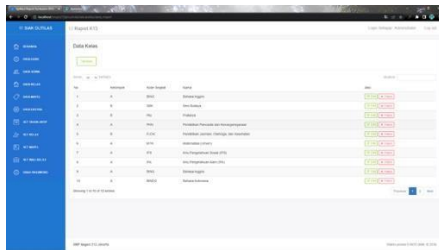
Halaman data kelas adalah halaman ini dapat diakses oleh Admin yang berfungsi untuk menampilkan dan mengelola data kelas sesuai dengan rombongan belajar di SMP Negeri 213 Jakarta. Berikut adalah tampilan halaman data kelas:



Gambar 6 Halaman Data Kelas
Sumber : Penelitian Mandiri 2022

3.6 Halaman Data Mapel

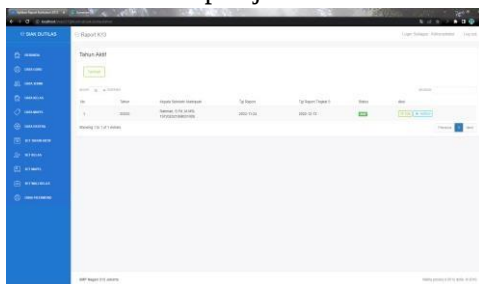
Halaman data mapel adalah halaman ini dapat diakses oleh Admin yang berfungsi untuk menampilkan dan mengelola data mata pelajaran sesuai dengan kurikulum yang berlaku di SMP Negeri 213 Jakarta. Berikut adalah tampilan halaman data mapel:



Gambar 7 Halaman Data Mapel
Sumber : Penelitian Mandiri 2022

3.7 Halaman Tahun Pelajaran

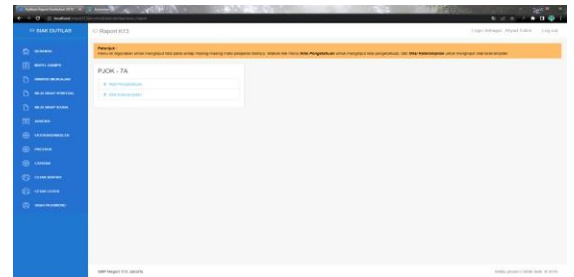
Halaman Tahun Pelajaran adalah halaman ini dapat diakses oleh Admin yang berfungsi untuk menampilkan dan mengelola data tahun pelajaran aktif pada setiap semesternya di SMP Negeri 213 Jakarta. Berikut adalah tampilan halaman tahun pelajaran:



Gambar 8 Halaman Tahun Pelajaran
Sumber : Penelitian Mandiri 2022

3.8 Halaman Penilaian

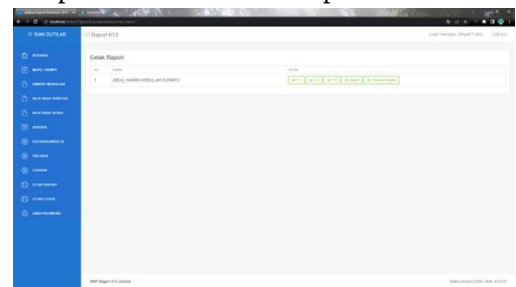
Halaman penilaian adalah halaman ini dapat diakses oleh wali kelas dan guru yang berfungsi untuk menampilkan dan mengelola masukan nilai pembelajaran dari masing – masing peserta didik baik nilai ulangan harian, penilaian tengah semester, dan penilaian akhir semester di SMP Negeri 213 Jakarta. Berikut adalah tampilan halaman penilaian:



Gambar 9 Halaman Penilaian
Sumber : Penelitian Mandiri 2022

3.9 Halaman Cetak Rapor

Halaman cetak rapor adalah halaman ini dapat diakses oleh wali kelas dan peserta didik yang berfungsi untuk menampilkan hasil pembelajaran dari masing – masing peserta didik pada setiap semester. Berikut adalah tampilan halaman cetak rapor:



Gambar 10 Halaman Cetak Rapor
Sumber : Penelitian Mandiri 2022

3.10 Halaman Cetak Leger

Halaman cetak leger adalah halaman ini dapat diakses oleh wali kelas yang berfungsi untuk menampilkan rekapitulasi hasil pembelajaran dari masing – masing peserta didik pada setiap semester. Berikut adalah tampilan halaman cetak leger:



Gambar 11 Halaman Cetak Leger
Sumber : Penelitian Mandiri 2022

4. KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

Setelah melalui beberapa tahap analisa, perancangan dan implementasi maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Perancangan dan pembuatan Website sistem informasi akademik untuk SMP Negeri 213 Jakarta yang berisi mengenai kegiatan sekolah, berita terkini, dan informasi akademik di SMP Negeri 213 Jakarta telah dibuat dan dapat dikembangkan kembali menuju pendidikan yang lebih baik. Karena sampai saat ini SMP Negeri 213 Jakarta belum memiliki website yang mengemas berbagai informasi khusus nya informasi akademik sekolah.
2. Menyajikan website sistem informasi akademik sekolah untuk memudahkan guru, karyawan, peserta didik, dan masyarakat untuk mendapatkan informasi terbaru di SMP Negeri 213 Jakarta.

4.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan untuk kemajuan website sistem informasi ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem informasi ini memerlukan peran aktif sekolah, sehingga diharapkan website ini selalu update dengan informasi terbaru agar pengunjung selalu mendapatkan informasi secara realtime.
2. Diharapkan adanya pengembangan dari sistem informasi ini, agar kedepan semua program studi yang ada di SMP Negeri 213 Jakarta memiliki sistem informasi yang dapat memudahkan publikasi dan penyajian informasi kepada masyarakat maupun mahasiswa,

sehingga SMP Negeri 213 Jakarta semakin dikenal secara luas

3. Penyempurnaan UI/UX (User Interface dan User Experience), untuk meningkatkan kenyamanan user dalam menggunakan website sistem informasi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- G. W. Sasmito, "Penerapan Metode Waterfall Pada Desain Sistem Informasi Geografis Industri Kabupaten Tegal," J. Inform. Pengemb. IT, vol. 2, no. 1, pp. 6–12, 2017.

PERANCANGAN SISTEM ABSENSI DENGAN QR CODE BERBASIS WEB PADA PT. XYZ

Dhian Yusuf Al Afghani

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

dhianyusufa@gmail.com

Abstrak

PT. XYZ merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang banking perlengkapan alat perbankan sekaligus sebagai pusat perbaikan dari berbagai alat perbankan yang terdiri dari mesin encoder, mesin EDC, unit computer dan lain lain, dan juga dibidang IT khususnya pada perangkat sistem jaringan pembayaran yang digunakan di data pusat perbankan di Indonesia. Tujuan dari penelitian ini adalah: (1) Merancang sistem dimana seluruh pegawai dapat melakukan absensi dengan *qr code* secara online. (2) Merancang sistem absensi berupa website yang memiliki 2 user (level karyawan dan level admin) dengan fitur berbeda-beda. (3) Merancang sistem yang memenuhi prinsip keterbukaan, prinsip integritas, prinsip perlindungan terhadap informasi pengguna. Sedangkan untuk pengembangan sistem menggunakan metode *SDLC (System Development Life Cycle)* dan tools *UML (Unified Modeling Language)*. Dari penelitian ini menghasilkan Sistem Absensi berbasis web yang dapat digunakan PT. XYZ dalam pengadministrasian. Setelah dilakukan pengujian dengan blackbox testing yang dijalankan oleh tester dan user, sistem sudah berjalan dengan benar dalam menerima masukan, memproses dan menghasilkan informasi yang diinginkan.

Kata Kunci : Sistem Absensi, *SDLC*, *OOP*, *UML*, *qr code*.

1. PENDAHULUAN

Sejalan dengan perkembangan ilmu dan teknologi, semakin banyak perusahaan yang menggunakan komputer. Pada masa sekarang suatu perusahaan dapat bekerja dengan tepat, cepat dan benar dengan keakuratan yang tinggi. Hal ini menunjang kelancaran aktivitas di perusahaan dalam kegiatan sehari-hari. Komputer memiliki peranan yang sangat penting dalam pemecahan masalah khusus dalam pengolahan data, karena komputer memiliki akurasi yang tinggi dalam pemrosesan data, sehingga dapat memudahkan pekerjaan manusia (T. H. F. Harumt, J. Sitorus and M. Lubis, 2018).

PT. XYZ adalah perusahaan yang bergerak di bidang banking perlengkapan alat perbankan sekaligus sebagai pusat perbaikan dari berbagai alat perbankan yang terdiri dari mesin encoder, mesin EDC, unit computer dan lain lain, dan juga dibidang IT khususnya pada perangkat sistem jaringan pembayaran yang digunakan di data pusat perbankan.

Saat ini proses absensi karyawan baik karyawan staff maupun teknisi lapangan sudah menggunakan absen *finger print*, Namun sejak saat pandemi Covid-19 yang dimulai dari awal tahun 2020, absen menggunakan *finger print* harus ditinggalkan untuk menghindari kontak antar karyawan di mesin Finger Print agar mengurangi penyebaran Virus Covid-19. Semenjak kasus Covid-19 merebak, proses absensi sementara dilakukan melalui departemen masing-masing yaitu dengan menunjuk salah satu staff setiap departemen untuk mencatat data kehadiran menggunakan form kehadiran dan dilakukan setiap hari. Untuk karyawan teknisi yang bekerja di lapangan juga selama ini proses reporting masih dilakukan menggunakan *form checklist maintenance* di lapangan dan belum ada sistem informasi yang dapat memudahkan teknisi lapangan untuk melaporkan hasil laporan lapangan secara *update* dan tersistem dengan baik. Selama masih absen menggunakan mesin *finger print*, proses menarik data masih dilakukan manual menggunakan USB dari mesin tersebut. Data lalu diolah kembali oleh

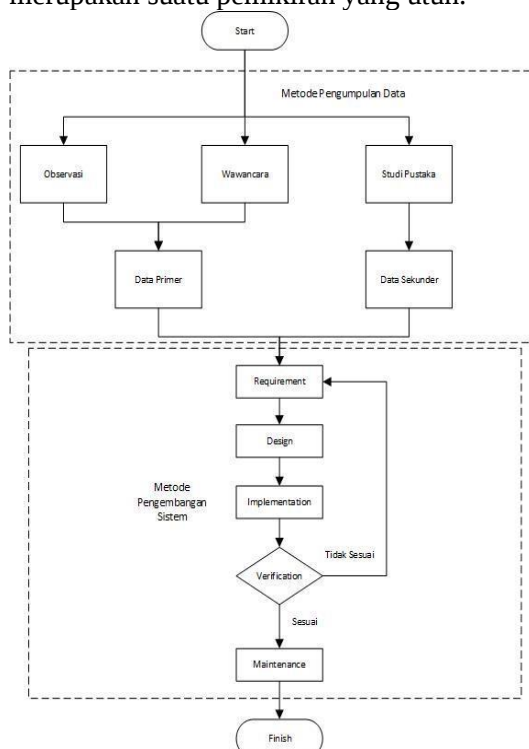
staff HRD untuk kemudian dihitung menggunakan MS. Excel untuk proses penggajian.

Oleh karena itu dibutuhkan sebuah sistem yang bisa mendukung proses absen karyawan sebagai alternatif pengganti sistem absen *finger print* dan sistem yang dapat digunakan untuk melaporkan hasil *maintenance* bagi teknisi lapangan.

Berdasarkan permasalahan tersebut diatas, maka penulis melakukan penelitian dengan judul “Perancangan Sistem Absensi dengan QR CODE Berbasis Web pada PT. XYZ”.

2. METODOLOGI

Kerangka berpikir digambarkan dengan bagan yang berisi penjelasan latar belakang masalah yang muncul, kemudian mengumpulkan beberapa data – data yang akan diolah berupa data asset. Selanjutnya adalah menyusun sebuah rancangan sistem yang kemudian diaplikasikan ke dalam pemrograman yang telah ditentukan dan pembuatan basis data sebagai tempat penyimpanan data. Langkah selanjutnya adalah dengan melakukan pengujian sistem, pemakaian dalam kegiatan pendataan asset perharinya, pengawasan dan perawatan sistem yang telah dibuat yang semuanya merupakan suatu pemikiran yang utuh.



Gambar 1. Kerangka Berpikir Penelitian
Sumber : Penelitian Mandiri 2023

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

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pembahasan Penelitian (Fase Pengembangan Sistem)

Penulis akan menjelaskan pembahasan penelitian sistem absensi berbasis web menurut sudut pandang fase-fase yang ada pada metode pengembangan sistem yaitu *SDLC (System Development Life Cycle)*, tentunya metode pengembangan sistem ini tidak terlepas dari metode pengumpulan data yang telah dilakukan oleh penulis terlebih dahulu.

3.2 Fase Perencanaan Syarat-syarat

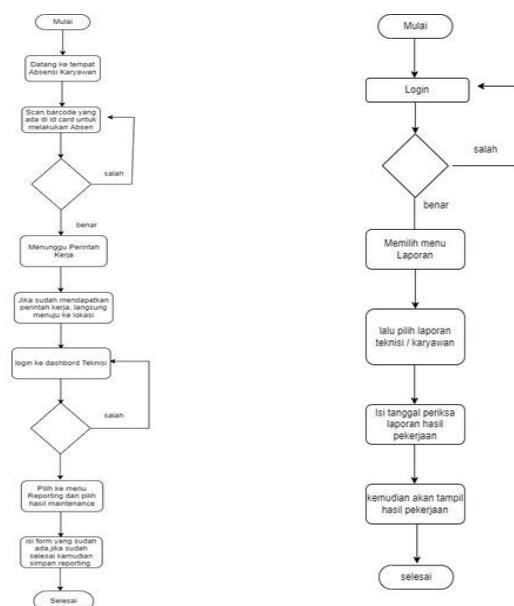
Tahapan-tahapan yang dilakukan antara lain:

1. Analisis Sistem yang Berjalan

Peneliti melakukan penelitian secara langsung ke perusahaan PT. XYZ dengan melakukan observasi dan wawancara yang berguna untuk mendapatkan data atau informasi yang terdapat di perusahaan ini (sistem yang berjalan saat ini).

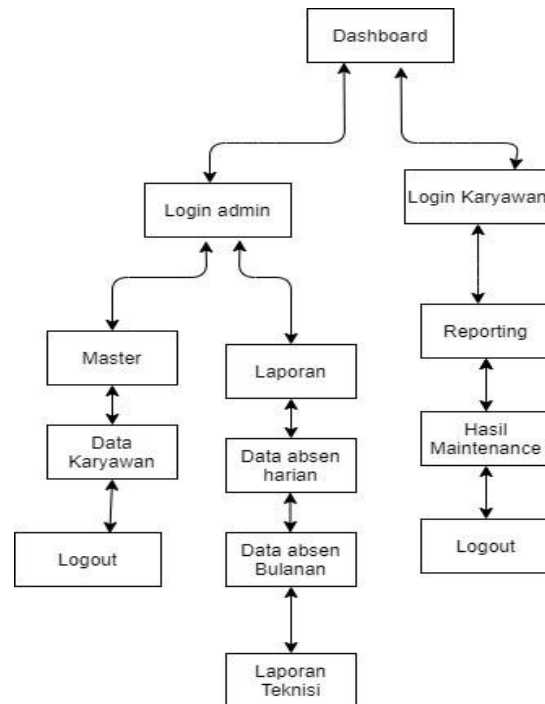
2. Analisis Sistem yang Diusulkan

Sistem yang diusulkan memiliki beberapa keunggulan dan perbedaan dari sistem yang sedang berjalan. Sistem yang diusulkan telah terkomputerisasi, lebih mudah digunakan, integritas data terjaga, tidak akan memakan waktu yang lama dalam mengolah data absensi dan reporting pekerjaan karyawan. Sistem yang diusulkan akan dituangkan dalam bentuk flowchart sebagai berikut



Gambar 2. Diagram Alir Diusulkan
Sumber : Penelitian Mandiri 2023

Berikut ini merupakan Pada rancangan struktur navigasi perancangan aplikasi absen dan reporting berbasis web di PT. XYZ ini menggunakan struktur navigasi Hirarki, pemakai dapat dengan bebas menelusuri program, Jika salah satu halaman pendukung dipilih atau diaktifkan, maka tampilan tersebut akan bernama *Master Page* (halaman utama kedua), dan seterusnya. Pada struktur navigasi ini tidak diperkenankan adanya tampilan secara linier (Betha Sidik, 2016). Menu-menu ini digambarkan sebagai berikut:

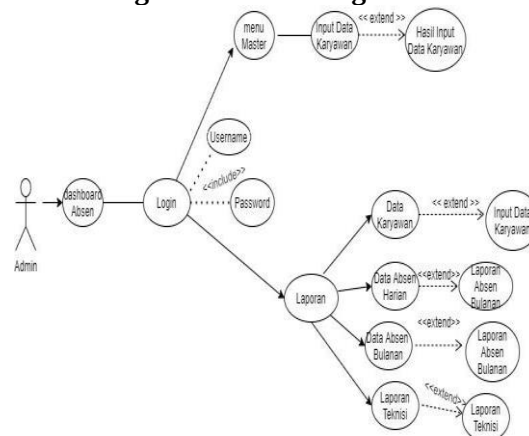


Gambar 3. Perancangan Menu
Sumber : Penelitian Mandiri 2023

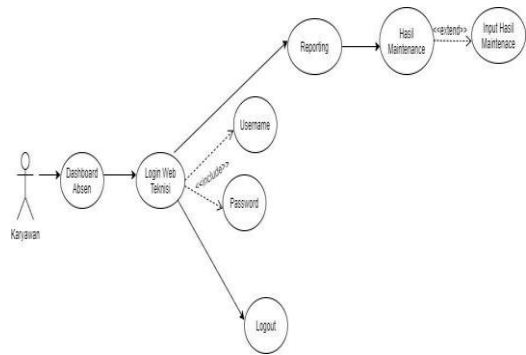
3.3 Fase Perencanaan Sistem

Setelah tahap analisis selesai, maka selanjutnya adalah merancang desain sistem absensi yang telah di definisikan sebelumnya. Perancangan sistem dimulai dengan perancangan *use case diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram*, *class diagram* dan perancangan *database* (Dahlan Abdullah, 2017).

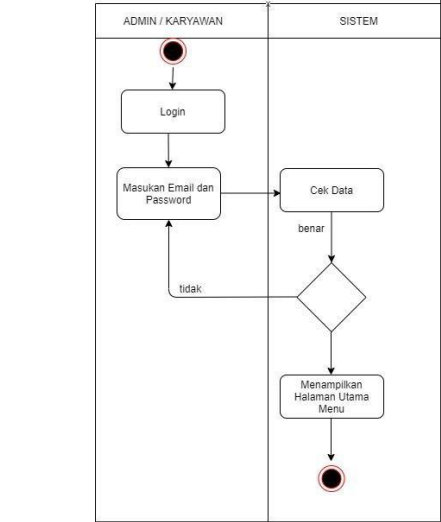
Perancangan Use Case Diagram



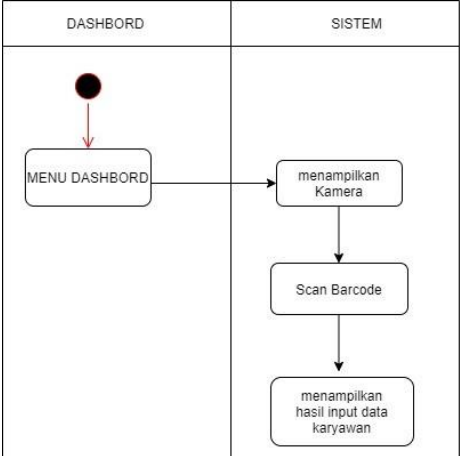
Gambar 4. Use Case Admin
Sumber : Penelitian Mandiri 2023



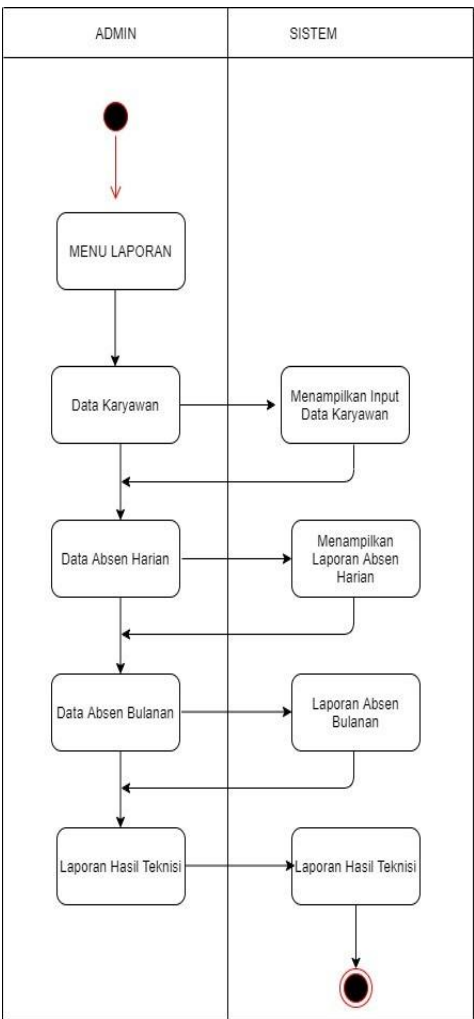
Gambar 5. Use Case Karyawan
Sumber : Penelitian Mandiri 2023



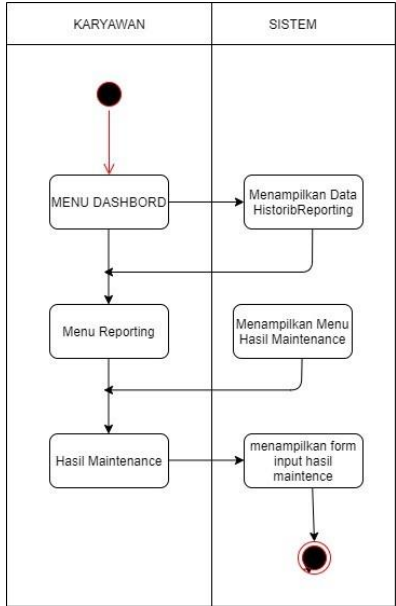
Gambar 6. Activity Diagram Login Admin
Sumber : Penelitian Mandiri 2023



Gambar 7. Activity Diagram Karyawan
Sumber : Penelitian Mandiri 2023

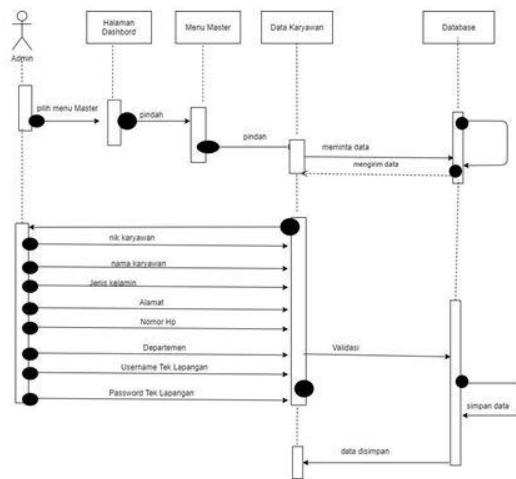


Gambar 8. Activity Diagram Laporan Admin
Sumber : Penelitian Mandiri 2023

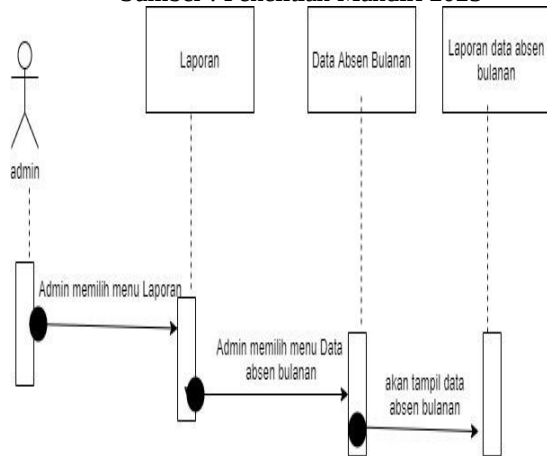


Gambar 9. Activity Diagram Laporan Karyawan
Sumber : Penelitian Mandiri 2023

Perancangan Sequence Diagram

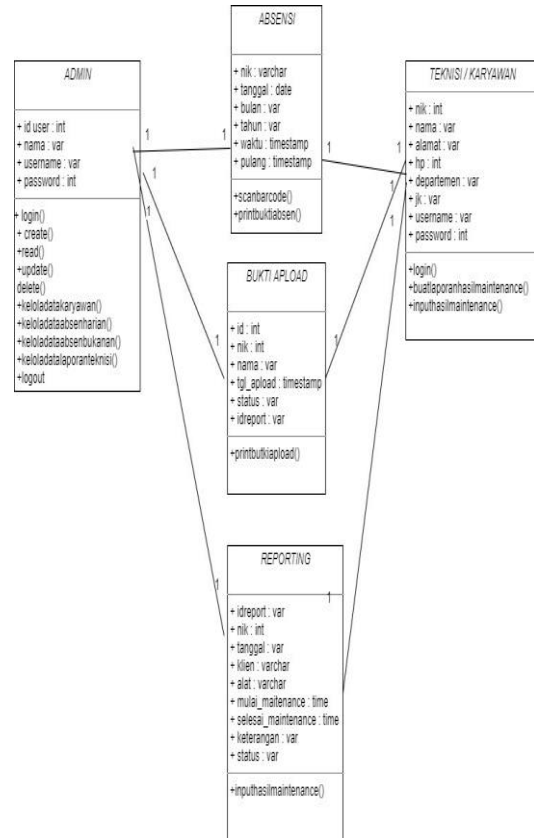


Gambar 10. Sequence Diagram Admin
Sumber : Penelitian Mandiri 2023



Gambar 11. Sequence Diagram Laporan
Sumber : Penelitian Mandiri 2023

Perancangan Class Diagram

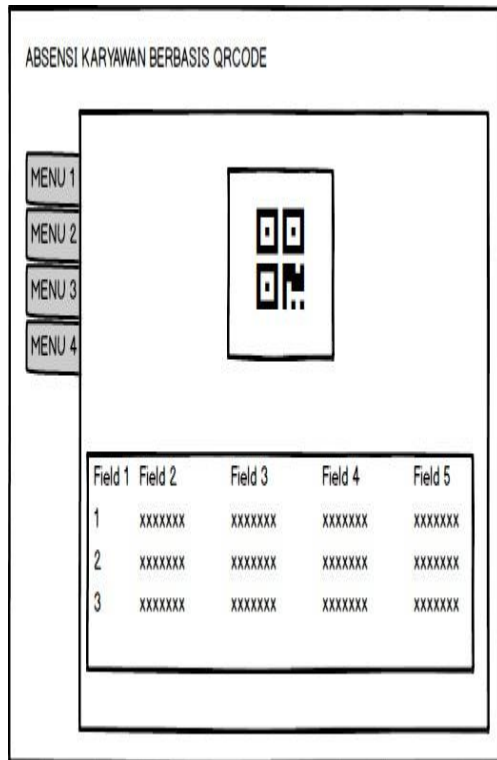


Gambar 12. Class Diagram Sistem Absensi
Sumber : Penelitian Mandiri 2023

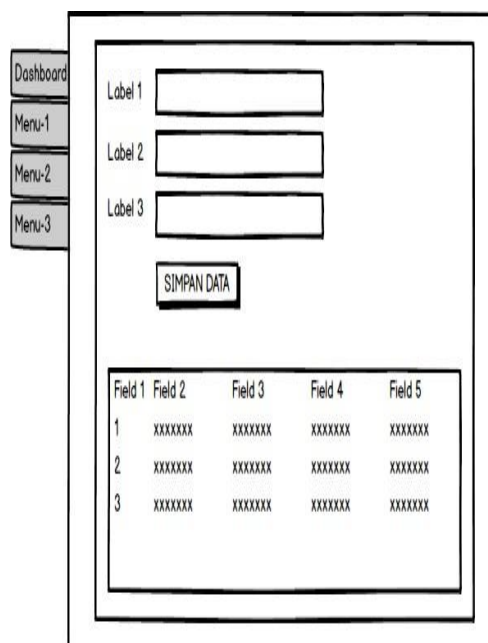
Perancangan AntarMuka

FORM LOGIN

Gambar 13. Halaman Login
Sumber : Penelitian Mandiri 2023



Gambar 14. Dashboard Absen
Sumber : Penelitian Mandiri 2023



Gambar 15. Input Data Karyawan
Sumber : Penelitian Mandiri 2023

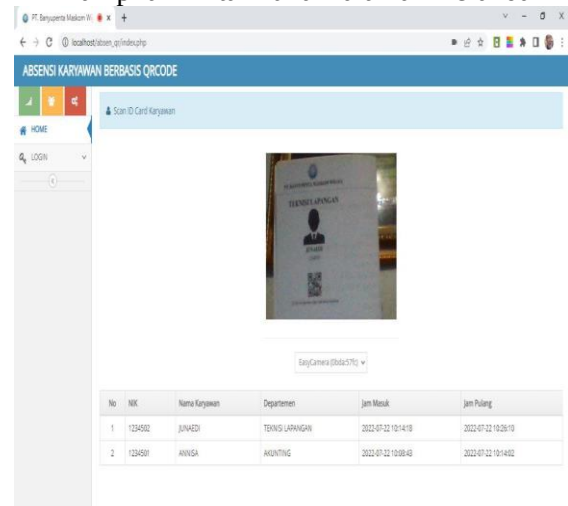
3.4 Fase Konstruksi

Pada tahap ini penulis melakukan pembangunan sistem informasi e-marketplace yang telah dirancang sebelumnya. Pembangunan sistem ini meliputi pemenuhan pemrograman, kebutuhan *hardware* (perangkat keras) dan *software* (perangkat lunak) yang digunakan.

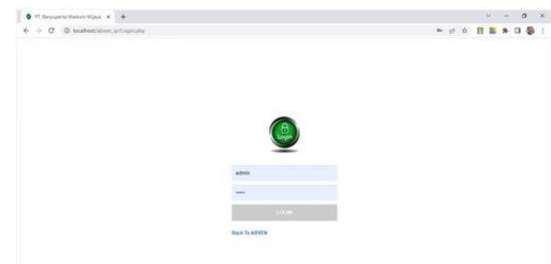
3.5 Fase Implementasi Sistem

Pada fase implementasi ini dilakukan tahap pengimplementasian dan pengujian terhadap sistem dan melakukan pengenalan terhadap sistem. Tahap implementasi dilakukannya pengenalan dan langkah-langkah penggunaan sistem absensi berbasis web, sedangkan tahap pengujian sistem penulis menggunakan metode pengujian dengan pendekatan *blackbox testing*.

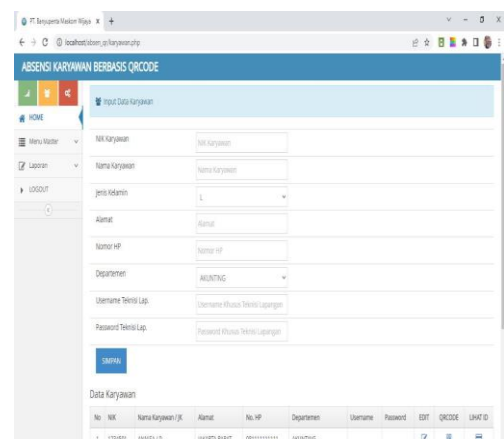
Tampilan Antarmuka Halaman Beranda



Gambar 16. Menu Absen dengan QR CODE
Sumber : Penelitian Mandiri 2023



Gambar 17. Antarmuka Login Admin
Sumber : Penelitian Mandiri 2023



Gambar 18. Tampilan Input Data Karyawan
Sumber : Penelitian Mandiri 2023

3.6 Fase Pengujian Sistem

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap sistem dan melakukan pengenalan terhadap sistem. Penulis menggunakan metode pengujian dengan pendekatan *blackbox testing*. Metode *blackbox testing* yaitu melakukan pengujian tanpa melihat kode program dan dijalankan oleh pengguna untuk mengamati program tersebut dengan maksud apakah sistem telah menerima masukkan data kemudian memproses dan terakhir menghasilkan informasi yang diinginkan dan sudah berjalan dengan benar (V. Febrian and M. Faisal, 2020).

Hasil pengujian yang di dapatkan dari pengujian mendapatkan hasil keseluruhan yaitu sesuai harapan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini, maka dapat disimpulkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem absensi yang telah dirancang dapat diakses melalui http://localhost/absen_qr.
2. Sistem yang telah dirancang telah bisa diakses oleh 2 user berbeda, mulai dari level karyawan dan level admin dengan fitur-fitur yang berbeda-beda.
3. Sistem yang telah dirancang telah memenuhi kebutuhan PT. XYZ dan tetap menjaga prinsip perlindungan terhadap informasi pengguna (*information protection*).

DAFTAR PUSTAKA

- T. H. F. Harumt, J. Sitorus and M. Lubis, "Sistem Informasi Absensi Pada PT.Cospar Sentosa Jaya Menggunakan Bahasa Pemrograman Java," Jurnal Teknik dan Informatika, vol. 5 No 1, 2018.
- Betha Sidik. 2016. Pemrograman Web dengan PHP 7. Informatika.
- Dahlan Abdullah. 2017. Merancang Aplikasi Perpustakaan Menggunakan SDLC. Lhokseumawe: SEFA Bumi Persada.
- V. Febrian and M. Faisal, "Pengujian pada Aplikasi Penggajian Pegawai dengan menggunakan Metode Blackbox," Jurnal Informatika Universitas Pamulang, vol. 5, 2020.

SIMPUL DALAM RUANG

Tri Wahyuni

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

Abstrak

Simpul sebagai titik strategis seringkali berada di sekitar kita sebagai ruang yang diproduksi oleh masyarakat melalui kegiatan yang terangkum di dalamnya. Fenomena keberadaan simpul ini bukan hanya berada di konteks pusat kota saja, tetapi juga terjadi di dalam permukiman penduduk. Dalam konteks permukiman ini simpul hadir sebagai ruang yang menyediakan kebutuhan masyarakat di sekitarnya. Namun keberadaan ini menjadi fenomena ketika dalam suatu permukiman terdapat beberapa simpul yang masing-masing memiliki perbedaan mengenai penilaian titik strategis. Dalam tulisan ini saya mencoba untuk menguakfaktor apa saja sehingga suatu simpul yang pada dasarnya merupakan titik strategis menjadi memiliki perbedaan penilaian tersebut. Pendekatan yang dilakukan adalah dengan menggali informasi kepada pengguna ruang di sekitar persimpangan untuk mendapatkan penjelasan bagaimana ruang yang strategis ini terbentuk.

Kata kunci : produksi ruang, simpul, *nodes*.

1. PENDAHULUAN

Fenomena simpul dalam ruang biasanya kita temukan dalam persilangan jalan, dimana ruang digunakan sebagai area yang sangat ramai dan strategis. Simpul di sini memberikan ‘citra, tanda’ bahwa suatu aliran pergerakan dapat berpindah arah. Persilangan pergerakan ini memberikan makna lebih dari suatu simpul ruang—berhenti, beristirahat atau melangsungkan perjalanan. Simpul atau *nodes* merupakan suatu konsep kata dalam salah satu elemen kota yang disebutkan Kevin Lynch (1960) dalam bukunya *Image of the city* sebagai titik yang strategis. Kehadiran simpul dalam suatu ruang kehidupan keseharian manusia menjadi sangat menarik, karena sifatnya yang mampu menarik munculnya keberagaman kegiatan di titik tersebut; keberagaman kegiatan baik itu yang sifatnya ekonomi maupun sosial. Dari segi ekonomi, ruang di sekitar persimpangan atau ruang yang berada di dalam simpul memiliki nilai strategis dan kemudian membuat ruang ini digunakan untuk dengan ekonomi seperti berdagang. Sedangkan bila dilihat secara sosial, akan ada banyak sekali pengaruh yang terjadi, baik itu mengacupada perubahan kebiasaan masyarakatnya atas kehadiran simpul tersebut maupun bagaimana masyarakat membuat ruang tersebut

menjadi ada dan berkembang. Beberapa pertanyaan timbul dari penulis mengenai bagaimana proses kehadiran simpul dalam ruang dan bagaimana masyarakat berperan di dalamnya.

Arsitektur merupakan bidang ilmu yang mempelajari ruang dan manusia, di dalamnya juga membahas mengenai lingkungan daur hidup manusia, maka itulah fenomena simpul di sekitar kawasan permukiman masuk ke dalam ranah arsitektur karena keterbentukan ruangnya yang sangat dipengaruhi oleh masyarakat yang berada di sekitarnya, bukan hanya mengenai ruang dan manusianya saja, tetapi juga hal-hal yang terdapat di dalamnya seperti bangunan dan aktivitas di dalamnya.

Untuk mengungkap fenomena simpul dalam ruang ini, saya mencoba untuk melihat kembali beberapa buku yang berkaitan dengan ruang, diantaranya adalah buku Henri Lefebvre yaitu *The Production of Space* (1991). Berbeda dengan beberapa pengertian mengenai ruang lainnya yang biasanya melihat ruang sebagai objek yang disadari atas ilmu matematika atau dengan bagaimana manusia mencerapnya melalui indera, Lefebvre melihat ruang melalui pendekatan bagaimana manusia berperan di dalamnya serta bagaimana ruang bukan dilihat sebagai sesuatu yang kehadirannya

terpisah dengan masyarakat, tetapi kehadiran ruang adalah akibat dari apa yang dilakukan masyarakat. Adapun beberapa teori dalam buku *Production Of Space* yang menjadi pemicu atas penulisan skripsi ini, yaitu :

1. *(Social) space is a (Social) Product.* Ruang adalah sebuah produk.
2. *If space is a product, then our knowledge of it must be expected to reproduce and expound the process of production. The production of space. Space needs a process. But the process is inside space. So space as product and as a process of production cannot be separated.* Berelasi dengan point pertama bahwa ruang adalah sebuah produk, maka ruang dapat direproduksi, disini menjadi erat kaitannya bahwa ruang sebagai sebuah produk mengalami proses di dalamnya.
3. *If space is produced, if there is a productive process, then we are dealing with history.* Bila bicara mengenai proses produksi, maka ada tahap-tahap yang berkaitan dengan waktu sehingga yang demikian berkaitan dengan sebuah sejarah.

Dari teori di atas ini, fenomena keterjadian simpul akan dijelaskan seperti yang dijelaskan pada pernyataan ketiga bahwa kaitan proses produksi, waktu dan sejarah menjadi sangat penting dan erat. Bila kita lihat lagi simpul sebenarnya merupakan ruang dimana hasil dari suatu proses. Maka ada peran manusia yang sangat kuat dalam produksi ruang, simpul pada khususnya. Begitu pula pada ruang di sekitar persimpangan, dimana persimpangan yang kita kenal sebagai lokasi berubah arah tentunya membawa konotasi ada manusia yang melakukan aktivitas perubahan arah di dalamnya. Ruang-ruang seperti inilah yang kemudian menarik bagi saya untuk diteliti karena sifatnya yang strategis di mata masyarakat sehingga digunakan untuk kegiatan yang lain selain untuk hunian.

2. METODOLOGI

Metode penelitian yang digunakan adalah literature review. Pendekatan ini menjadi sangat cocok untuk mencapai tujuan awal penelitian dalam mencari definisi simpul dalam ruang dan kejadian produksi ruang di dalamnya.

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 “simpul” dan “produksi ruang”. Ditemukan 752.000 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 hanya 5 buku yang relevan dan dapat digunakan menunjang dan berkualitas penuh.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Produksi Ruang

Produksi Ruang dijelaskan oleh Lefebvre (1991), ketika pada awalnya ia mempertanyakan apa itu ruang. Ia mempertanyakan pengertian ruang yang pendekatannya merupakan geometrikan dan matematika. Ia kemudian mencoba untuk memberikan penjelasan mengenai ruang yang pendekatannya adalah keterbentukan atau keterjadian ruang oleh masyarakat, bukan di lihat dari sudut pandang fisiknya saja. Lefebvre mempertanyakan apa kaitan antara ruang yang banyak dijelaskan dari sisi matematika dengan ruang yang menurutnya lebih berhubungan dengan aspek sosialnya. Kecenderungan khalayak ramai melihat ruang sebagai bentuk fisik menggugah pemikiran Lefebvre (1991) untuk mempertanyakan apakah benar hanya dari sisi fisik saja ruang dapat dibahas. Menurutnya ada *mental thing* yang tidak dapat dilepaskan hubungannya antara manusia dan ruang. *Mental things* tersebut yang kemudian dapat mengidentifikasi bahwa ini adalah perpustakaan atau pasar.

Lefebvre (1991) sempat ingin melupakan segala persepsi tentang ruang, namun rasanya usaha ini tidak akan berhasil karena sesuatu di dunia ini sudah

menggunakannya sejak dahulu. Maka pendekatan pemikiran Marxisme menjadi pilihannya, bahwa segala sesuatu itu layakanya produksi industri. Dengan mengetahui bagaimana cara pembuatannya, maka kita dapat mengetahui terbuat dari apa dan bagaimana cara membuatnya. Hal ini yang menjadi pendekatan pemikiran bahwa hubungan antara ruang dan kapitalisme menjadi sangat erat bagi Lefebvre.

Dari hal-hal yang disebutkan di atas tersebutlah kemudian beberapa teori mengenai produksi ruang oleh Lefebvre (1991) dipaparkan dengan pendekatan masyarakat di dalamnya. Ia mencoba untuk menjelaskan bahwa pendekatan dalam ruang ini tidak serta merta muncul tanpa ada aktor yang berperan di dalamnya. Teori-teori tersebut adalah :

1. *"(Social) space is a (social) product [...] the space thus produced also serves as a tool of thought and of action [...] in addition to being a means of production it is also a means of control, and hence of domination, of power."* (Lefebvre, 1991, p.8-9)

Ruang adalah suatu produk, suatu produk dari suatu sistem produksi. Sebagai produk, ruang memiliki sifat yang sama dengan produk atau komoditi barang dagangan yang dapat diperjualbelikan dan dikonsumsi, hal ini yang membuat ruang berperan pula sebagai alat untuk memperoleh kekuasaan dan mengontrol orang lain.

Menurut Lefebvre (1991) ada dua karakter, yaitu :

a. The Illusion of Transparency.

Ruang memiliki sifat seperti suatu beang transparan. Ia tampil sebagai objek yang sangat terang dan jelas, namun tidak tertangkap mata. Ruang ini bersifat dinamis dan ia terbentuk akibat pemikiran manusia. Dan dalam proses mewujudkan

ruang diperlukan aktivitas sesama anggota manusia, yang menghasilkan interaksi dan ruang sosial. Dari sinilah ruang terbentuk karena proses sosial.

b. The Realistic Illusion

Ruang tampil sebagai sesuatu yang alami. Ruang seolah sudah ada sejak dahulu dan dekat dengan alam dan menyatu. Kehadirannya ada di dalam kehidupan sehari-hari, karena sifatnya yang terlihat sudah menyatu dengan kehidupan manusia inilah maka terkadang keberadaan ruang tidak dilihat seperti sesuatu yang luar biasa.

2. *If space is a product, then our knowledge of it must be expected to reproduce and expound the process of production. The production of space. Space needs a process. But the process is inside space. So space as product and as a process of production cannot be separated* (Lefebvre, 1991, p.36)

Berelasi dengan point pertama bahwa ruang adalah sebuah produk, maka ruang dapat direproduksi, hal ini menjadi erat kaitannya bahwa ruang sebagai sebuah produk mengalami proses di dalamnya.

3. *"If space is produced, if there is a productive process, then we are dealing with history"* (Lefebvre, 1991, p.46)

Dalam terproduksi ruang, Lefebvre menjelaskan bahwa ruang itu sendiri tercipta karena adanya suatu proses. Proses yang menjelaskan bagaimana ruang tersebut bisa hadir. Ketika runtutan peristiwa yang terjabarkan dalam garis proses, maka relasinya keterjadian ruang selalu diikuti dengan sejarah, sebagai catatan atas proses yang terjadi.

Untuk menjelaskan keterbentukan ruang yang ia maksudkan, Lefebvre memaparkan konseptual ruang sosial yang dihasilkan di masyarakat.

1. *Spatial practice*, produksi dan reproduksi dari hubungan ruang antara objek dan produk. Praktik spasial ini yang menghasilkan

- ruang sosial dari masyarakat. Ia bersifat terus berlanjut yang kemudian ruang ini ada karena apa yang dilakukan manusia bersangkutan dengan kegiatannya. Hal ini merupakan segala hal atau hubungan-hubungan yang berkaitan dengan produksi atau reproduksi beserta karakter lokasinya masing-masing. Contoh : suatu sekolah, ada hubungan antara murid dan pengajar sehingga ketika suatu kegiatan yang berhubungan dengan dua subjek ini, maka pendekatan definisi ruang adalah sebagai suatu sekolah.
2. *Representations of space*, ruang konseptual yang diyakini oleh ilmuwan, perencana, arsitek dan insinyur sosial dengan pendekatan tanda. Contoh logo atau lambang tingkat pendidikan berupa buku yang terbuka, ada makna dibalik lambang ini yaitu buku selalu berindikasi dengan edukasi dan begitu pula dengan kegiatan yang terjadi di dalam sekolah.
 3. *Representational spaces*, lebih dari sekedar simbolisme akan ruang, tetapi sudah menjadi ruang yang diakui masyarakat sebagai bagian dari kehidupannya. Ada keterkaitan yang sangat erat antara ruang, pengguna dan penduduk. Contohnya adalah bentuk ruang yang mengakomodasi kegiatan, yaitu dalam konteks edukasi formal maka hal ini bangunan sekolah baik itu TK, SD, SMP, SMA atau universitas.

Simpul

Dalam konteks kota, simpul di definisikan oleh Kevin Lynch (1990) ketika kita membahas mengenai ruang, baik itu kembali lagi yang secara fisik maupun yang kaitannya dengan sosial, maka ada beberapa hal yang membuat setiap ruang memiliki perbedaan nilai tersendiri di mata setiap manusia. Kevin Lynch mencobamenjelaskan elemen dalam citra

kota yang merupakan ruang-ruang yang secara fisik berbeda sehingga ia mengklasifikasikannya. Elemen-elemen ini adalah yaitu *path*, *landmark*, *district*, *nodes* dan *edge*. (Lynch, 1960, p.46-47)

1. **Path (Jalan)** alur pemberi arah, petunjuk arah yang digunakan oleh manusia untuk menuju dari dan ke suatu tempat. Jalan dijelaskan sebagai suatu jalur bagi manusia bergerak. Yang termasuk dalam bagian ini adalah jalan, jalan setapak, garis transit, kanal dan rel kereta api.
2. **Edge (tepi)** adalah linear elemen yang tidak digunakan atau dilalui seperti jalan, yang teridentifikasi sebagai batas atas dua area.
3. **District (distrik)** adalah suatu area sedang sampai besar yang memiliki karakter tersendiri. Sehingga ketika berada di dalamnya kita menyebutnya sebagai '*inside-of*'.
4. **Nodes (simpul)** adalah suatu jejaring yang merupakan titik strategis jika ia merupakan tempat yang berada dalam lingkungan yang padatpenduduk dan sering di lewati manusia, baik itu sebagai lokasi berubah arah dan menjadi titik pertemuan pula. Simpul diidentifikasi sebagai tempat yang paling menarik dan sering diidentifikasi sebagai titik perpindahan transportasi atau titik ramai suatu tempat. Bentuk dari simpul ini berbagai macam, terkadang kita bisa temukan simpul dalam bentuk pertemuan jalan, alun-alun besar, atau bahkan distrik sendiri yang menjadi simpul. Namun, dalam melihat simpul ini kita harus melihat konteksnya, karena bisa jadi sebuah kota menjadi suatu simpul dalam skala nasional atau internasional. Karena simpul berada di dalam distrik, maka tidak serta merta kemudian semua simpul memiliki kegiatan yang serupa dengan distrik yang menjadi tumpuan utamanya.

Simpul bisa bersifat pendukung dalam suatu distrik dan dapat menjadi tahap yang lebih awal sebelum ia menjadi suatu distrik.

Salah satu simpul adalah persimpangan, persimpangan banyak dilihat sebagai titik perpindahan transportasi, hal ini karena seperti yang kita kenal, persimpangan adalah titik pertemuan beberapa jalur atau arah. Tapi tentunya tidak semua persimpangan menjadi simpul, hal ini dikarenakan persimpangan ini terbentuk hanya karena persilangan jalan saja, tanpa adanya faktor lain sehingga ia bisa menjadi simpul yang didefinisikan sebagai titik strategis. Seperti yang disebutkan sebelumnya bahwa simpul tidak selalu merupakan persilangan jalan atau persimpangan. Misalnya saja alun-alun, beberapa hal yang menyebabkan alun-alun kota menjadi simpul adalah karakternya yang berada di sekitar bangunan tinggi, pengaturan tanaman, dan kegiatan yang terjadi di dalamnya. Atau contoh lain simpul adalah pusat dari pusat kota, dimana kegiatan di sana biasanya adalah komersial yang kemudian inilah yang disebut sebagai simpul yang di nilai sebagai fokus dan simbol dari daerah penting.

5. **Landmark (petanda /tengaran)** adalah suatu tanda fisik yang terlihat jelas menjadi suatu tanda atas suatu area, hal ini bisa seperti bangunan, tanda, atau gunung misalnya.

Simpul atau dalam bahasa inggris *nodes*, secara etimologi simpul berangkat dari kata *net-knot-nodus-nodes* (Partridge, 1966, p.2119). *Net* artinya jaring, *knot* artinya simpul dan , *nodus* adalah *knot*, *swelling* dan *protuberance*, masing-masing kata memiliki arti simpul, pembengkakan dan benjolan. Bila melihat dalam konteks ruang, simpul, pembengkakan dan benjolan ini memiliki

konotasi yang mengarah pada ruang yang berkembang dan tumbuh semakin besar atau luas. Simpul sebagai titik strategis, posisinya sama dengan simpul pada jaring, dimana ada pola tertentu yang membuat ia menjadi simpul yang strategis. Pola ini ditentukan oleh beberapa faktor seperti jarak, kepadatan dan frekuensi keramaian manusia, dan lokasinya sendiri.

Inilah yang menarik bagi saya melihat *nodes* atau simpul selalu menjadi suatu titik yang hidup untuk beberapa tempat. Roger M Downs dan David Stea (Downs et al., 1973, p.8-26) mengungkapkan bahwa ruang fisik pada sebuah kota dipelajari dari tiga cara, yaitu:

1. Melalui kebiasaan bahwa informasi diperoleh langsung dari struktur kota melalui pengelihatannya, pendengaran, penciuman dan modalitas kinestetik.
2. Dari representasi simbol kota yang menggunakan media visual seperti peta, visual, dan kata-kata yang tertulis, dan media pendengaran seperti kata yang terucap atau terekam.
3. Dari ide tentang bagian dari kota yang diperoleh melalui kebiasaan atau representasi simbol, tetapi disimpulkan dari pengalaman di lokasi ruang yang lain.

Bila Kevin Lynch (1960) lebih menjelaskan bagaimana elemen dalam kota berjalan sehingga kita dapat mengidentifikasikannya sebagai sebuah kota, maka Jane Jacob (1961) melihat bahwa dalam suatu kota diperlukan adanya keberagaman di dalamnya dalam rangka pemenuhan kebutuhan untuk manusianya sendiri. Ia menjelaskan bagaimana suatu kota akan lebih hidup ketika keberagaman kegiatan terjadi di dalamnya. Di sini ia mencontohkan keberadaan suatu kawasan permukiman dimana di dalamnya juga ada beberapa toko dan kafe yang menjadi salah satu cara untuk membuat kawasan ini menjadi ramai sehingga kehidupan jalan di kawasan ini lebih hidup. Jane Jacob juga menyarankan untuk membuat blok-blok yang lebih pendek agar penghuni

mendapatkan alternatif akses yang lebih banyak untuk mencapai suatu tempat. Ada hal lain yang penulis lihat dari yang dipaparkan oleh Jane Jacob. Bila yang dilakukan adalah memperpendek blok, maka akan hadir simpul-simpul baru. Simpul-simpul yang dimaksud ini adalah persimpangan.

Most blocks must be short; that is, streets and opportunities to turn corners must be frequent. (Jacob, 1961, p.178)



Gambar 1.1. Skema perpendekan blok dan potensi munculnya simpul dalam ruang

Sumber : Jacob, J, *The Death and Life of American Cities*, Random House, New York, 1961, p. 179

Menurut Lefebvre (1991) ruang tidak dapat hanya didefinisikan secara fisik, ruang dengan pendekatan sosial lebih ditekankan oleh Lefebvre, dimana masyarakatlah yang memproduksi ruang. Ruang sebenarnya adalah bentukan dari kegiatan manusia yang menurut Lefebvre memiliki tiga konseptual yaitu *spatial practice*, yang terdapat jaringan dan hubungan di dalamnya. Dalam *Representation of Space*, masyarakat membentuk suatu ruang, namun masih menggunakan simbolisme untuk mengenali ruang tersebut. Sedangkan yang terakhir adalah *Representational Space* yang secara langsung dihuni dan perwujudan nyata dari simbolisme yang ada.

Tiga konseptual inilah yang kemudian menjadi pengantar untuk menuju tahap selanjutnya mengenai pembahasan ruang dalam simpul yang pada pengejawantahannya merupakan hasil dari produksi masyarakat. Ruang seperti simpul, dimana sebagai ruang yang dianggap merupakan titik strategis merupakan perwujudan atas ruang yang diproduksi oleh masyarakat. Sehingga hal ini akan bergantung pada bagaimana

masyarakat memproduksi ruangnya. Hal ini yang membuat saya tertarik untuk melihat bagaimana simpul sebagai titik strategis dilihat sebagai ruang yang diproduksi oleh masyarakat pada kawasan permukiman. Bila Kevin Lynch memasukan simpul sebagai citra kota, maka saya melihat bagaimana tata urutan formasi citra kota di dalam kawasan permukiman spontan di area tepi kota, dimana di dalamnya terdapat elemen-elemen kota yang disebutkan Kevin Lynch, walaupun elemen ini terkadang tidak tersusun secara jelas. Pada faktanya, simpul yang disebutkan Kevin Lynch sebagai titik strategis tidak selalu memiliki sifat sebagai titik strategis.

4. KESIMPULAN

Sifat strategis diceraup oleh para aktor yang ingin menggunakan ruang-ruang tersebut untuk mencapai tujuan berbeda dengan apa yang dipikirkan oleh planner dan pejabat.

Pada kenyataannya simpul sebagai ruang yang dinilai strategis, tidak berlaku pada semua simpul yang ada. Strategis atau tidaknya suatu simpul bergantung pada frekuensi manusia yang berkegiatan di dalamnya. Karena sifat strategis inilah yang kemudian membuat simpul menjadi tujuan para masyarakat, khususnya pedagang baik informal maupun formal.

Karena arsitektur di dalamnya terdapat berkaitan dengan ruang, manusia serta lingkungan bangun, maka sebenarnya arsitektur pada simpul ini mengenai aktivitas manusia di ruang sekitar persimpangan serta bagaimana mereka menilai strategis tersebut. Keberagaman bangunan di dalamnya mengindikasikan bahwa penilaian strategis di ruang sekitar persimpangan ini diceraup oleh berbagai jenis aktor baik itu informal maupun formal. Hal ini yang membuat simpul pada Kawasan permukiman memiliki arsitektur yang tumbuh secara alamiah.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Partridge, Eric. (1966). *Origins: A Short Etymological Dictionary of Modern English*. New York : Routledge.
- Lefebvre, Henri. (1991). *Production Of Space*. France: Blackwell Publishers, Inc
- Jacob, J. (1961) *The Death and Life of American Cities*. New York : RandomHouse
- Lynch, K (1960). *The Image of The City*. Cambridge: MIT Press
- Downs, R & Stea, D. (1973). *Image and Environment. Cognitive Mapping and Spatial Behavior*. Chicago: Aldine

RANCANG BANGUN SISTEM KEHADIRAN MENGGUNAKAN RFID BERBASIS WEBSITE PADA SEKOLAH MENENGAH PERTAMA MUHAMMADIYAH 3 KOTA BANDUNG

Teguh Muryanto

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

Abstrak

Kehadiran siswa merupakan salah satu faktor terpenting dalam hal kontrol disiplin siswa. Informasi tentang kehadiran siswa dapat digunakan sebagai parameter untuk mengetahui prestasi siswa. Pengelolaan kehadiran siswa pada SMP Muhammadiyah 3 Kota Bandung saat ini masih kurang efektif dikarenakan pencatatan ataupun pendataan masih dilakukan secara konvensional. Hal tersebut dinilai kurang efektif dan membutuhkan waktu yang lama. Atas dasar hal tersebut analisis dan perancangan sistem kehadiran siswa menggunakan RFID berbasis website pada SMP Muhammadiyah 3 Bandung telah dibuat untuk membantu memudahkan pengelola presensi dalam mengelola data kehadiran siswa dan guru. Perancangan sistem tersebut menggunakan metode pengembangan *Waterfall Model* dan UML (*Unified Modeling Language*) diagram. Teknologi mikrokontroler yang digunakan yaitu menggunakan NodeMCU 8266, dan RFID Reader. Hasil akhir dari penelitian ini adalah sistem kehadiran siswa dan guru menggunakan RFID berbasis web yang diharapkan dapat membantu dan mempermudah kinerja pihak sekolah dalam pengelolaan daftar hadir siswa, guru, dan staff.

Kata kunci : *RFID, Website, NodeMCU 8266, RFID Reader.*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan informasi saat ini berkembang dengan pesat. Di satu sisi, perkembangan teknologi memudahkan untuk melakukan berbagai macam pekerjaan. Misalnya, tugas yang sebelumnya dilakukan oleh manusia sekarang menjadi otomatis. Kemajuan teknologi informasi tersebut saat ini sudah mulai digunakan pada berbagai bidang, khususnya bidang pendidikan. Salah satu kegiatan yang menggunakan peran kemajuan teknologi informasi adalah dalam hal otomatisasi kehadiran siswa.

Ada banyak jenis sistem kehadiran yang diterapkan di sekolah maupun perusahaan, sistem kehadiran yang diterapkan mungkin telah berkembang secara otomatis atau bahkan masih menggunakan kehadiran manual. Manfaat dari sistem kehadiran otomatis adalah dapat meningkatkan efisiensi waktu dan energi, lebih hemat dalam hal penggunaan kertas, dan memudahkan untuk merekap kehadiran. Disisi lain, masih banyak kekurangan jika menggunakan kehadiran secara manual, seperti kesulitan dalam melakukan kehadiran karena harus melihat nama

siswa satu per satu pada lembar kehadiran, hal tersebut memakan waktu yang cukup lama. Selain itu dalam merekap kehadiran sangat besar kemungkinan ada yang terlewat.

Sistem adalah kumpulan/group dari sub sistem/bagian/komponen apapun baik fisik ataupun non fisik yang saling berhubungan satu sama lain dan bekerja sama secara harmonis untuk mencapai satu tujuan tertentu. (A. Susanto, 2013)

Salah satu sekolah yang masih menerapkan kehadiran secara manual adalah Sekolah Menengah Pertama Muhammadiyah 3 Bandung, dimana sekolah tersebut memiliki lebih dari 300 siswa. Pengelolaan kehadiran pada sekolah tersebut saat ini masih kurang efektif karena masih dilakukan secara manual. Contoh sistem yang dapat membantu mengotomatisasi tugas adalah membuat sistem identifikasi berbasis gelombang radio yang dikenal sebagai *Radio Frequency Identification* (RFID). Teknologi ini terdiri dari *reader* (alat baca) dan *tag* (alat baca). Contoh aplikasi RFID adalah sistem kehadiran otomatis. Biaya perancangan yang relatif murah menjadi salah satu kelebihan dari sistem

kehadiran ini, selain itu sistem ini akan diintegrasikan dengan *database* berbasis web, sehingga data-data kehadiran akan tersimpan secara otomatis ke dalam sistem. (Heroe, S. & Wilda, A. Y, 2017)

2. METODOLOGI

2.1. Pengumpulan Data

Pada penelitian ini digunakan beberapa teknik dalam pengumpulan data dan pengumpulan data berupa : Metode pengumpulan data yang dilakukan yaitu:

a. Observasi

Observasi merupakan metode pengumpulan data dengan mengadakan penelitian dan peninjauan langsung ke SMP Muhammadiyah 3 Kota Bandung. Metode pengumpulan data melalui pengamatan yang meliputi lokasi dan alat – alat yang digunakan dalam pembuatan Sistem Kehadiran Siswa menggunakan RFID Berbasis Website di SMP Muhammadiyah 3 Kota Bandung.

b. Wawancara

Dalam penelitian ini menggunakan metode wawancara dengan Kepala Sekolah untuk mendapatkan informasi dan keterangan untuk dijadikan panduan tentang semua hal yang berhubungan dengan *project* yang akan dibuat dan di implementasikan di SMP Muhammadiyah 3 Kota Bandung.

c. Studi Literatur

Metode ini digunakan untuk mengumpulkan teori yang mendukung dan membaca sumber seperti buku, jurnal, dan lainnya yang membahas tentang Sistem Kehadiran Siswa menggunakan RFID Berbasis Website di SMP Muhammadiyah 3 Kota Bandung sebagai panduan untuk membuat penelitian ini.

2.2. Analisa Data

a. SDLC (*Software Development Life Cycle*)

Pada tahap ini dilakukan beberapa tahapan dalam pembuatan aplikasi, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan merupakan proses identifikasi kebutuhan apa saja yang diperlukan dalam pengembangan aplikasi. Dari hasil pengamatan yang penulis lakukan, mendapatkan beberapa informasi terkait data-data judul skripsi serta kebutuhan pengembangan sistem yang dibutuhkan oleh Sekolah Menengah Pertama Muhammadiyah 3 Kota Bandung.

2. Perancangan

Perancangan yaitu tahapan merancang perkiraan sementara pada perancangan interface pengguna yang menggambarkan input dan output pada sistem. Input yang dimaksud berupa proses memasukkan data, dan output merupakan hasil dari input yang telah diproses menjadi informasi.

3. Mengkodekan

Pada tahap ini dilakukan pengembangan rancang bangun alat kehadiran menggunakan RFID pada Arduino IDE menggunakan bahasa pemrograman C++ dan *interface* aplikasi menggunakan bahasa pemrograman PHP. Proses coding terbagi menjadi tiga bagian yaitu *design database*, *backend coding*, dan *frontend coding*. (Adiyaksa, W. A., 2020)

4. Pengujian

Pengujian merupakan proses sebuah sistem aplikasi yang telah dikembangkan menjadi sebuah aplikasi siap pakai yang akan di uji langsung oleh penulis kepada pemilik proses bisnis.

Blackbox Testing merupakan pengujian yang memungkinkan software engineer mendapatkan serangkaian kondisi input yang sepenuhnya menggunakan semua persyaratan fungsional untuk suatu program (Khasanah, Kesuma & Wijianto, 2018).

5. Implementasi

Implementasi adalah tahap akhir dari pengembangan ataupun pembangunan sistem aplikasi telah selesai, dengan

demikian aplikasi siap untuk di implementasikan oleh pemilik proses bisnis, kemudian untuk masukan penelitian dapat dijadikan acuan dalam penelitian selanjutnya.

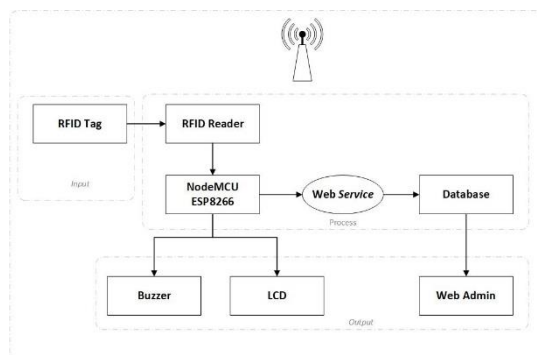
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. HASIL

Berdasarkan hasil analisis dan rancang bangun sistem kehadiran menggunakan RFID berbasis website pada SMP Muhammadiyah 3 Bandung, bahwa proses sistem kehadiran yang saat ini masih berjalan pada SMP Muhammadiyah 3 Kota Bandung saat ini masih kurang efektif dikarenakan presensi masih dilakukan secara konvensional, sehingga dinilai kurang efisien dan cenderung membutuhkan waktu yang cukup lama, dan pencatatan yang kurang rapi.

3.1.1. Sistem Usulan

Tahapan ini merupakan tahap yang dilakukan untuk merancang sistem yang diusulkan guna membuat sistem yang baru, agar masalah-masalah yang terdapat pada sistem yang lama dapat teratasi. Dari hasil analisa sistem yang berjalan, maka dirancang suatu sistem usulan untuk memudahkan pihak sekolah dalam mengelola kehadiran siswa. Berikut blok diagram perancangan sistem dan diagram alur untuk sistem usulan:



Gambar 1. Blok Diagram

Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

Diagram blok digunakan untuk menggambarkan kegiatan yang ada pada

sistem agar dapat lebih dipahami cara kerja sistem yang akan dibuat, maka perlu dibuatkan gambaran sistem yang sedang berjalan.

1. Blok Input

RFID Reader berfungsi untuk membaca ID RFID yang terdapat di dalam kartu dengan jarak paling jauh 3 cm. Selanjutnya, akan diproses oleh NodeMCU 8266 akan dikirim ke website monitoring kehadiran.

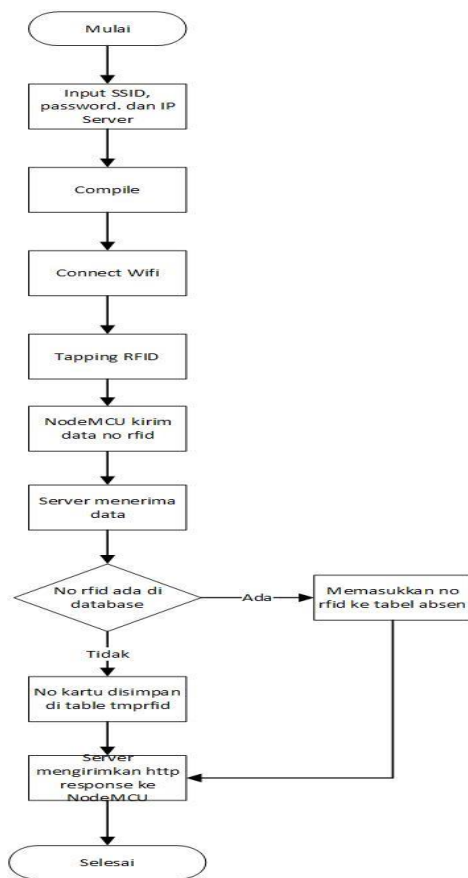
2. Blok Process

Pada blok diagram diatas semua perangkat terhubung dalam satu jaringan yang sama, RFID reader akan membaca ID pada RFID tag. Hasil dari pembacaan ini bergantung pada ID yang sebelumnya sudah didaftarkan terlebih dahulu sehingga proses *tapping* dilakukan dapat mengenali RFID tersebut. Apabila RFID belum terdaftar, maka data kartu diteruskan oleh NodeMCU 8266 ke dalam tabel sementara di *database* menggunakan *web service*. Fungsi dari web service sebagai perantara komunikasi antara NodeMCU 8266 dengan *database*. Pada *database* akan dikelompokkan menjadi beberapa tabel. Apabila RFID sudah terdaftar, maka data kartu diteruskan oleh NodeMCU 8266 ke dalam tabel presensi di *database*. Setelah data disimpan pada database, akan diteruskan kedalam sistem web admin oleh *web service* dimana web admin ini digunakan untuk mengelola daftar kehadiran.

(Aji, K. P., Darussalam, U., & Nathasia, N. D. 2020)

3. Blok Output

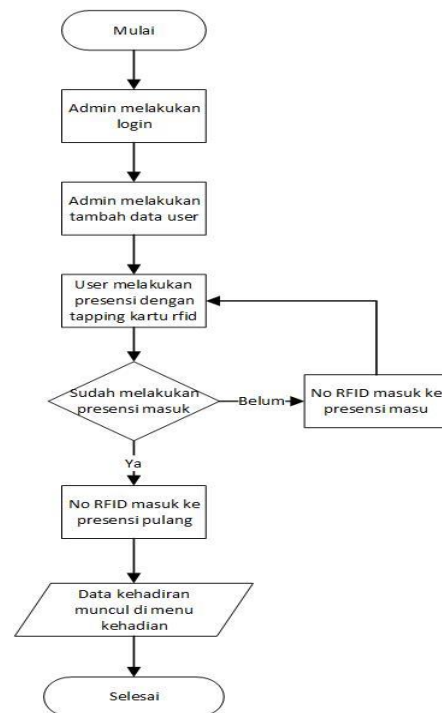
Selain pada web admin data juga akan di tampilkan pada LCD. Data yang ditampilkan berupa nama dan keberhasilan presensi saat itu. Sedangkan *buzzer* sebagai *output* untuk memberikan informasi kartu RFID berhasil digunakan atau tidak, yaitu dengan cara mengeluarkan bunyi “beep” sebanyak 2 kali jika berhasil dan tidak mengeluarkan respon apapun jika presensi gagal.



Gambar 2. Flowchart Sistem

Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

Flowchart sistem merupakan bagan yang menunjukkan arus pekerjaan secara keseluruhan dari sistem. Dimulai dengan connect ke jaringan wifi, setelah itu inputkan SSID, password dan ipserver kedalam program agar NodeMCU dapat connect ke wifi yang ditentukan. Kemudian melakukan compile terhadap program, setelah itu lakukan tapping RFID. NodeMCU akan mengirimkan data no rfid, server menerima data. Apabila no rfid tidak ditemukan di database maka nomor rfid akan tersimpan di temp rfid, jika ditemukan pada database akan masuk ke table presensi masuk atau pulang.



Gambar 3. Flowchart Aplikasi

Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

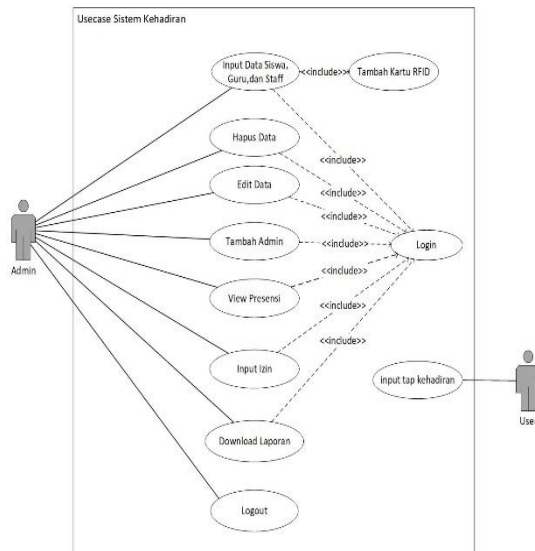
Flowchart aplikasi dimulai pada saat admin login ke dalam aplikasi, kemudian admin menambahkan data user. Setelah itu user melakukan tapping presensi dengan kartu RFID. Sistem akan mengecek apakah sudah melakukan presensi masuk atau belum. Jika belum no rfid akan masuk ke presensi masuk, jika sudah maka no rfid akan masuk ke presensi pulang. Setelah itu data kehadiran muncul di menu kehadiran.

3.1.2. Diagram UML (*Unified Modeling Language*)

Pada pengembangan aplikasi ini, diagram UML digunakan untuk menjelaskan interaksi antar sistem dan pengguna.

a. Use Case Diagram

Use case adalah gambaran fungsionalitas dari suatu sistem, sehingga pengguna sistem paham dan mengerti mengenai kegunaan sistem yang akan dibangun. Pada diagram ini terdapat dua pengguna yaitu admin dan user (siswa, guru, staff).



Gambar 4. Use Case Aplikasi
Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

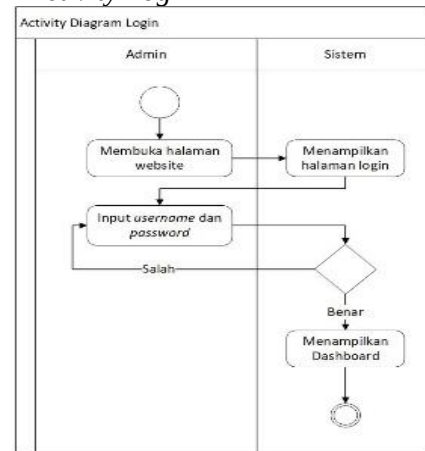
Gambar tersebut menjelaskan deskripsi dari usecase diagram yang dilakukan oleh admin. Mulai dari admin melakukan login untuk mengakses menu didalam dashboard. Admin dapat mendaftarkan user, selain itu admin dapat melakukan hapus, edit, dan view data user. Selain itu admin dapat menambahkan admin baru, menginputkan izin siswa dan guru, dapat melihat daftar presensi siswa, dan guru. Juga mendownload data presensi. Admin dapat logout untuk keluar dari sistem.

Aktor kedua yaitu user hanya dapat melakukan presensi dengan menempelkan *rfid card* pada *rfid reader*.

b. Activity Diagram

Activity diagram adalah diagram yang dapat memodelkan proses yang terjadi pada sebuah system. Tahapan proses dari suatu sistem digambarkan secara vertikal. Activity diagram merupakan pengembangan dari use case yang memiliki alur aktivitas.

1. Activity Login

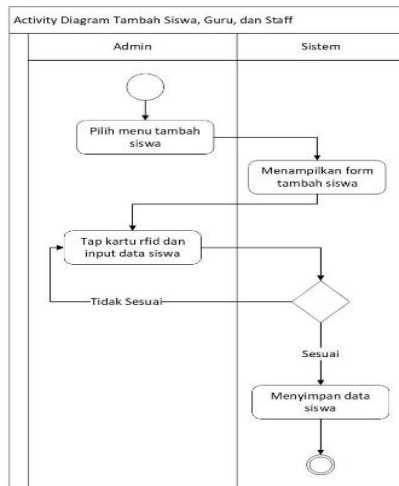


Gambar 1. Activity Diagram Login
Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

Penjelasan gambar diatas yaitu:

- Admin mengakses 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 kehadiran. Jika data salah maka admin mengulangi proses *login*.

2. Activity Diagram Input Data Siswa, Guru, dan Staff



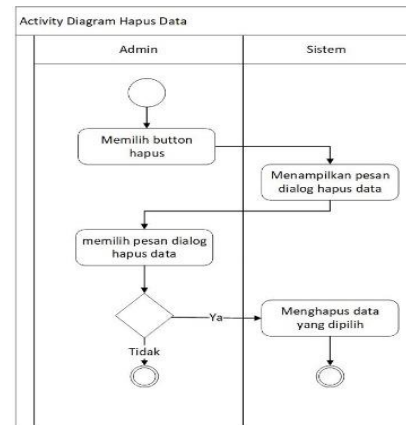
Gambar 2. Activity Diagram Input Data Siswa, Guru, dan Staff

Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

Penjelasan gambar diatas yaitu:

- Admin memilih menu tambah siswa, lalu sistem akan menampilkan form tambah siswa
- Admin mengisi data siswa dan juga mendaftarkan kartu yang akan digunakan oleh siswa untuk presensi dengan tap kartu pada alat, kemudian akan muncul nomor kartu pada inputan form data siswa.
- 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 Hapus Data



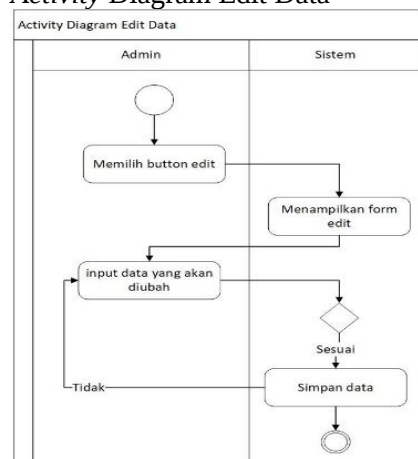
Gambar 3. Activity Diagram Hapus Data

Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

Penjelasan gambar diatas yaitu:

- Admin memilih button hapus, kemudian sistem akan menampilkan pesan dialog apakah data akan dihapus atau batal.
- Admin memilih pesan dialog tersebut. Jika memilih “Ya” maka data akan terhapus, jika “Tidak” maka data tidak jadi dihapus dan proses selesai.

4. Activity Diagram Edit Data



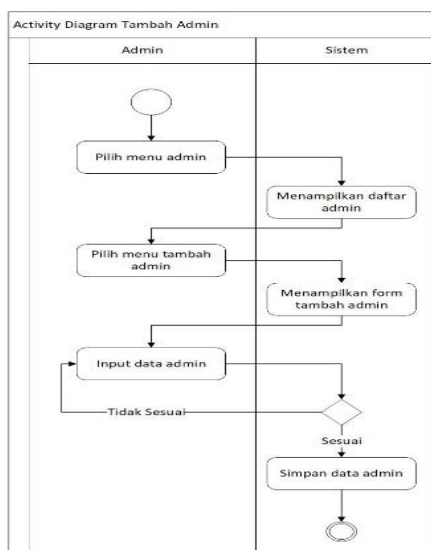
Gambar 4. Activity Diagram Edit Data

Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

Penjelasan gambar diatas yaitu:

- a) Admin memilih *button* edit, kemudian sistem akan menampilkan form edit.
- b) Admin menginputkan data yang akan diubah. Jika data telah sesuai maka data akan tersimpan, jika “Tidak” maka admin mengulangi proses input data yang akan diubah.

5. Activity Diagram Tambah Admin



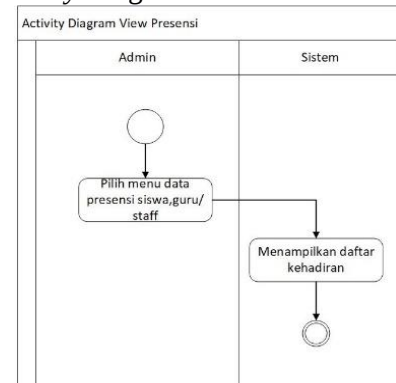
Gambar 5 Activity Tambah Admin
Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

Penjelasan gambar diatas yaitu:

- a) Pilih menu admin, lalu sistem akan menampilkan daftar admin.
- b) Pilih tambah admin, kemudian sistem menampilkan form tambah admin.
- c) Admin menginputkan data yang akan di tambahkan.
- d) 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 tidak sesuai maka admin diminta untuk menginput ulang.

6. Activity Diagram View Presensi

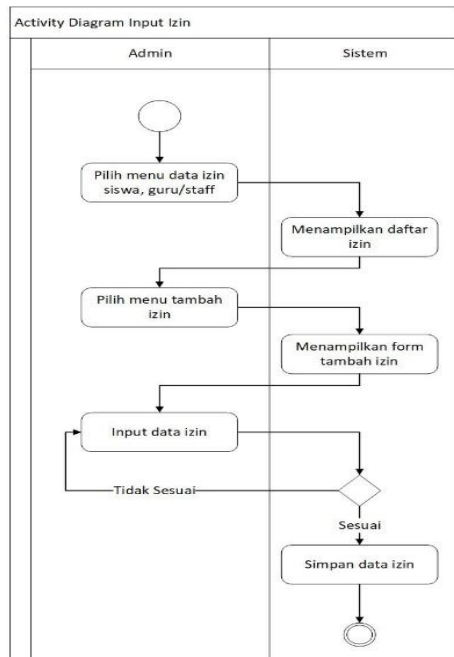


Gambar 6. Activity View Presensi
Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

Penjelasan gambar diatas yaitu:

- a) Admin memilih menu data presensi siswa, guru
- b) Kemudian sistem menampilkan daftar kehadiran

7. Activity Diagram Input Izin



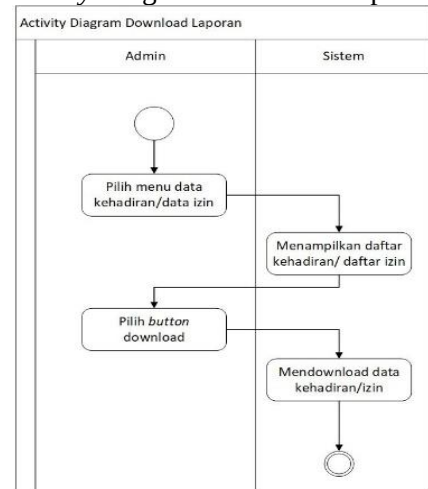
Gambar 7. Activity Input Izin

Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

Penjelasan gambar diatas yaitu:

- Pilih menu Data izin siswa, guru/staff. Sistem akan menampilkan daftar izin.
- Pilih tambah izin, kemudian sistem menampilkan form tambah izin.
- Admin menginputkan data izin yang akan di tambahkan.
- 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.

8. Activity Diagram Download Laporan



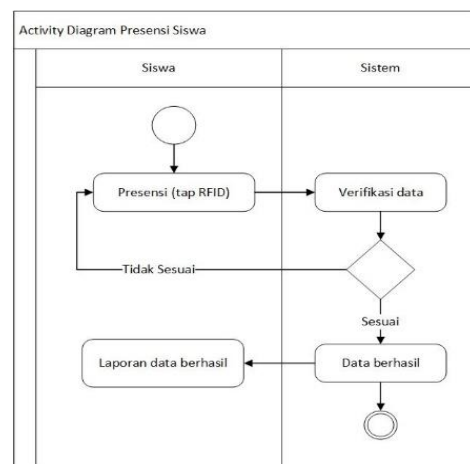
Gambar 8. Activity Download Laporan

Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

Penjelasan gambar diatas yaitu:

- Pilih menu Data kehadiran atau data izin siswa, guru/staff.
- Sistem akan menampilkan data kehadiran atau data izin.
- Pilih *button download*.
- Sistem akan mendownload data kehadiran atau data izin.

9. Activity Diagram Tapping Kehadiran



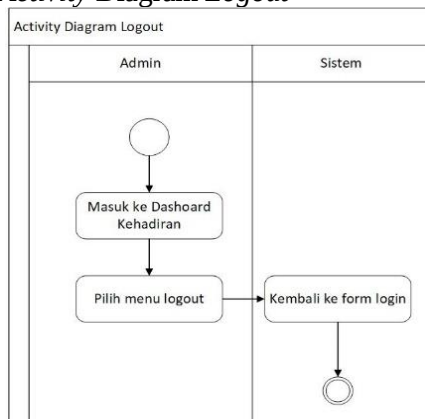
Gambar 9. Activity Diagram Presensi Siswa

Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

Penjelasan gambar diatas yaitu:

- a) Siswa melakukan presensi dengan *tapping* RFID ke alat.
- b) Kemudian sistem akan melakukan verifikasi data. Jika tidak sesuai siswa melakukan *tapping* ulang dan jika sesuai akan tampil laporan data berhasil.

10. Activity Diagram Logout



Gambar 10. Activity Diagram Logout
Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

Penjelasan gambar diatas yaitu:

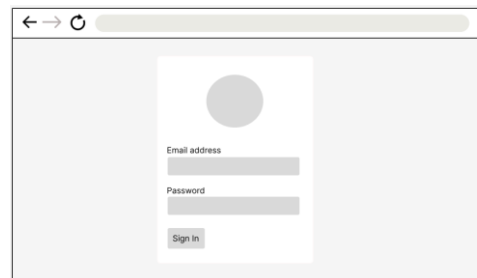
- a) Admin masuk ke dalam *dashboard* kehadiran.
- b) Admin pilih menu *logout*.
- c) Sistem akan kembali ke form *login*.

3.2. PEMBAHASAN

3.2.1. Desain User Interface

Pada tahap ini peneliti membuat gambaran dasar terkait perancangan tampilan antar muka website kehadiran. Berikut beberapa dasar rancangan yang dimaksud.

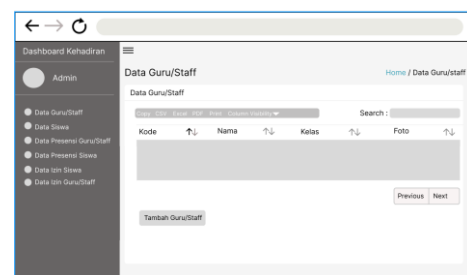
a. User Interface Halaman Login



Gambar 15. User interface halaman login
Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

User interface halaman *login* digunakan untuk admin jika akan masuk ke dalam *dashboard* kehadiran SMP Muhammadiyah 3 Bandung.

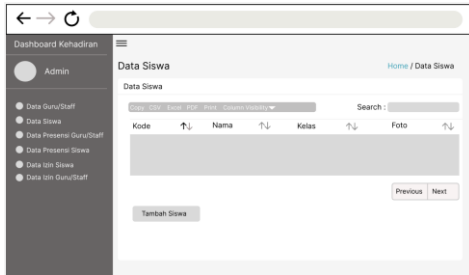
b. User Interface Halaman Dashboard dan Data Guru/Staff



Gambar 16. User interface Halaman Dashboard dan Data Guru/Staff
Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

User interface halaman *dashboard* dan data guru/staff digunakan admin untuk melihat data siswa dan didalamnya ada menu untuk menambah data siswa.

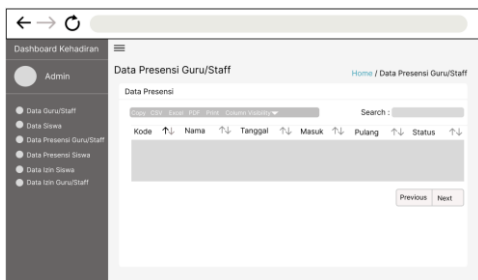
c. User Interface Data Siswa



Gambar 17. *User interface* halaman data siswa
Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

User interface halaman data siswa digunakan admin untuk melihat data siswa dan didalamnya ada menu untuk menambah data siswa.

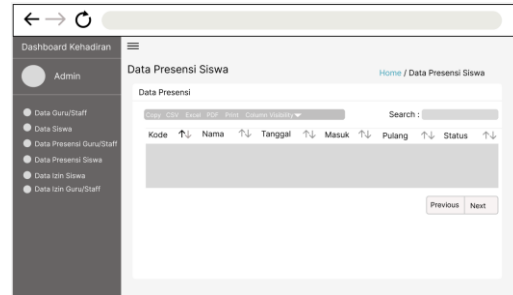
d. *User Interface* Halaman Presensi Guru/Staff



Gambar 18. *User interface* halaman presensi guru/staff
Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

User interface halaman presensi guru/staff digunakan admin untuk melihat data presensi guru/staff.

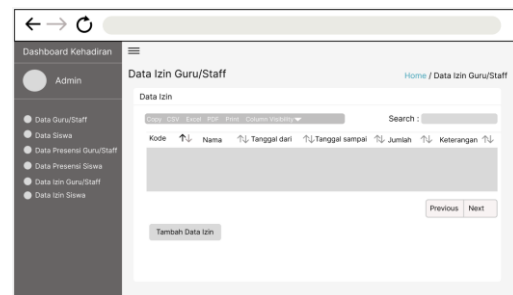
e. *User Interface* Halaman Presensi siswa



Gambar 19. *User interface* halaman presensi siswa
Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

User interface halaman presensi guru/staff digunakan admin untuk melihat data presensi siswa.

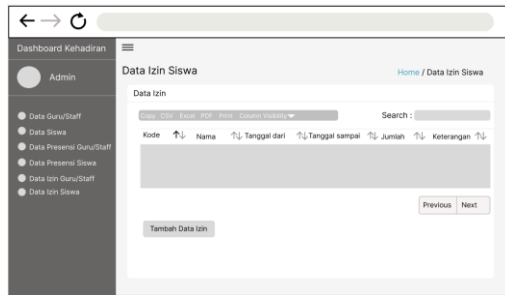
f. *User Interface* Halaman izin Guru/Staff



Gambar 20. *User interface* halaman izin guru/staff
Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

User interface halaman data izin guru/staff digunakan admin untuk melihat data izin guru/staff dan juga di dalamnya ada menu untuk menambahkan data izin guru/staff.

g. *User Interface* Halaman izin siswa



Gambar 21. *User interface* halaman izin siswa
Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

h. *User Interface* Halaman tambah admin

Gambar 22. *User interface* halaman tambah admin
Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

User interface halaman tambah admin digunakan admin untuk menambahkan data admin baru pada sistem.

i. *User Interface* Halaman Tambah Siswa

Gambar 23. Tambah Siswa
Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

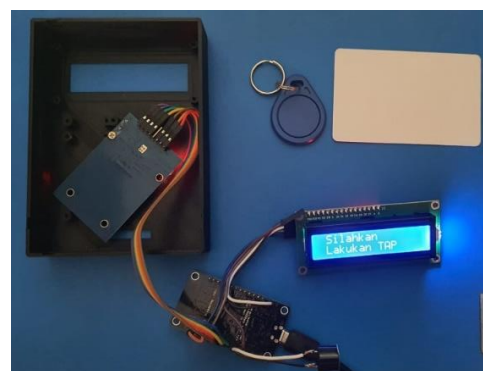
User interface halaman tambah siswa digunakan admin untuk menambahkan data siswa dan juga RFID.

j. *User Interface* Halaman Tambah Izin

Gambar 24. Tambah Izin
Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

User interface halaman tambah izin digunakan admin untuk menambahkan data izin siswa.

3.2.2. Perancangan Alat



Gambar 25. Perancangan Alat
Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

Berdasarkan gambar diatas, penjelasan rangkaian dari sistem control sebagai berikut:

Tabel 1. Alat dan Fungsi

No	Alat dan Bahan	Fungsi
1	NodeMCU 8266	Mikrokontroller dan mengendalikan alat.
2	RFID Reader	Membaca kartu RFID
3	LCD	Menampilkan informasi
4	Kabel Jumper	Penghubung antar komponen
5	Buzzer	Memberikan notifikasi “beep” jika presensi berhasil
6	Kartu RFID	Alat yang digunakan sebagai identitas presensi
7	Adaptor	Memberikan tegangan arus listrik

Langkah menggunakan alat:

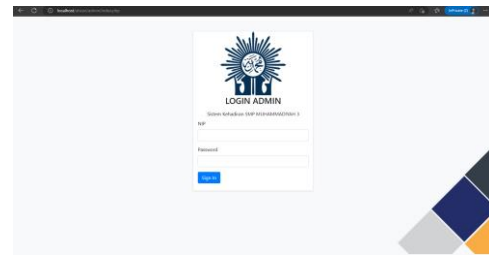
- Hubungkan kabel USB dari laptop ke NodeMCU 8266.
- Lakukan *setting* SSID *username* dan *password* untuk wifi dan ip server.
- Lakukan upload.
- Nyalakan service pada server
- Buka halaman web
- Tempelkan kartu RFID ke RFID *reader*.
- Setelah terbaca oleh RFID *reader*, maka LCD akan menampilkan hasilnya di layar LCD. Jika muncul tulisan berhasil dan bunyi “beep” dari *buzzer*, maka presensi dapat digunakan. Jika gagal maka LCD akan menginformasikan Tap gagal dilakukan.
- Pada website akan menampilkan informasi sesuai dengan *database*.

3.3 Implementasi

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:

- Halaman Login

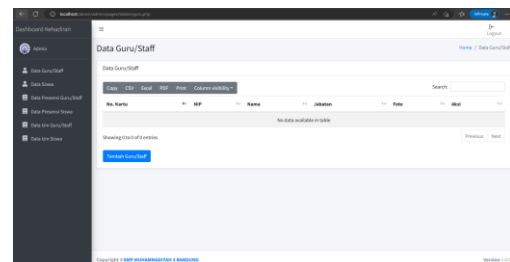
Halaman login merupakan halaman sebelum sistem dijalankan. Login merupakan sebuah validasi user jika user terdaftar dalam suatu database. User dapat mengakses login dengan memasukkan username serta password yang telah terdaftar. Dalam website ini user dikhususkan untuk admin.



Gambar 26. Halaman Login
Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

- Halaman Dashboard

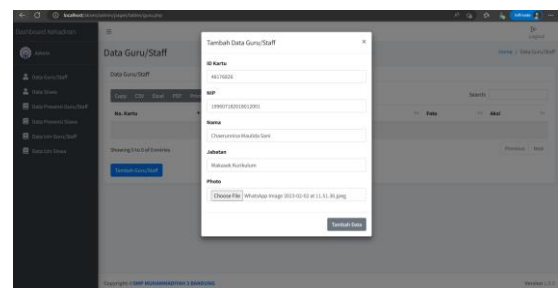
Halaman dashboard merupakan halaman awal setelah dilakukan proses Login. Pada halaman ini menampilkan data guru



Gambar 27. Halaman Dashboard
Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

- Halaman Tambah Data Siswa dan Guru

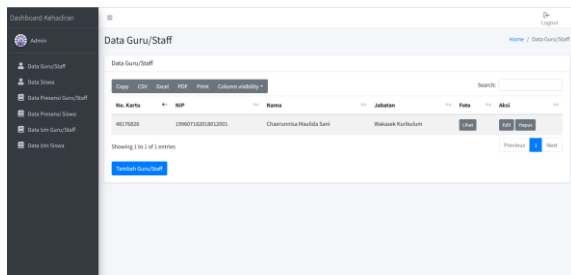
Halaman ini menampilkan form input data siswa dan guru.



Gambar 28. Halaman tambah data siswa dan guru
Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

d. Halaman Data Siswa dan Guru

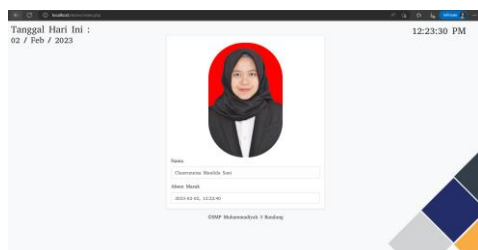
Halaman ini menampilkan data siswa dan guru yang telah ditambahkan ke dalam aplikasi.



Gambar 29. Halaman tambah data siswa dan guru
Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

e. Halaman Awal Presensi Masuk dan Keluar

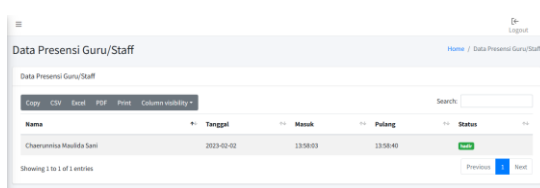
Pada halaman ini menampilkan informasi user yang melakukan presensi masuk dan keluar. Pada halaman ini dapat diakses juga oleh siswa dan guru



Gambar 30. Halaman Awal Presensi Masuk dan Keluar
Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

f. Halaman Data Presensi

Pada halaman ini menampilkan daftar presensi yang telah dilakukan oleh siswa atau guru setelah melakukan presensi masuk dan presensi pulang.

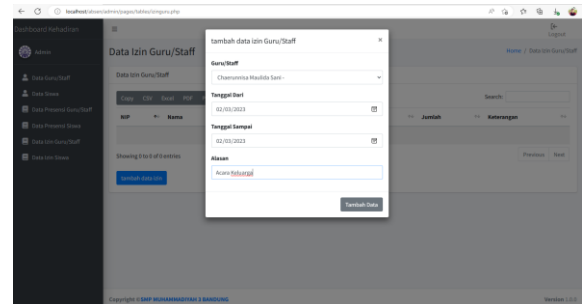


Gambar 31. Halaman Data Presensi

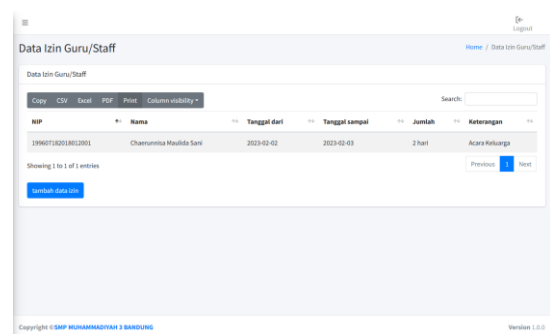
Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

g. Halaman Input Izin

Pada halaman ini admin menginputkan data izin siswa atau guru ke dalam aplikasi.



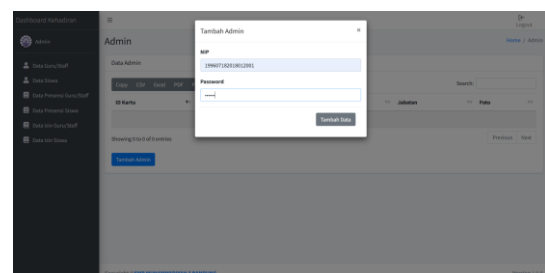
Gambar 32. Halaman Form Input Izin
Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian



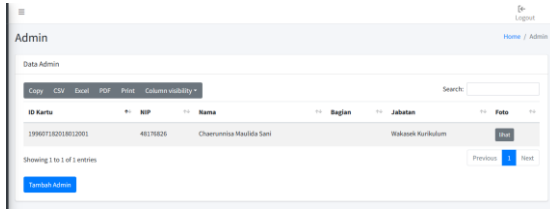
Gambar 33. Halaman Data Izin yang telah di input
Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

h. Halaman Tambah Admin

Pada halaman ini digunakan untuk menambahkan admin yang dapat mengakses ke dalam aplikasi.



Gambar 34. Halaman Form Tambah Admin
Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian



Gambar 35. Halaman Admin yang telah terdaftar
Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

i. Tampilan Tapping Kehadiran

Berikut merupakan rangkaian sistem yang telah dibuat.



Gambar 36. LCD Menampilkan Info untuk Tapping
Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian



Gambar 37. LCD Menampilkan Info Tapping Berhasil
Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

3. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan rancang bangun sistem kehadiran menggunakan RFID berbasis website pada SMP Muhammadiyah 3 Bandung, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Bahwa proses sistem kehadiran yang saat ini masih berjalan pada SMP Muhammadiyah 3 Kota Bandung saat ini masih kurang efektif dikarenakan presensi masih dilakukan secara konvensional, sehingga dinilai kurang efisien dan cenderung membutuhkan waktu yang cukup lama, dan pencatatan yang kurang rapi.
- Rancangan sistem kehadiran menggunakan RFID berbasis website pada SMP Muhammadiyah 3 Bandung yang dibuat dilakukan sesuai kebutuhan pengguna menggunakan metode perancangan waterfall, dengan menggunakan teknologi berbasis web dan *microcontroller*
- Hasil pengujian pada aplikasi menunjukkan bahwa seluruh skenario mendapatkan hasil sesuai dengan harapan sehingga sistem kehadiran menggunakan RFID berbasis website pada SMP Muhammadiyah 3 Bandung dapat diimplementasikan untuk melakukan kegiatan pada SMP Muhammadiyah 3 Bandung.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiyaksa, W. A. (2020). *Rancang Bangun Sistem Kehadiran Karyawan Menggunakan RFID yang Terintegrasi Dengan Database Berbasis Web Pada CV Fokus Abadi*. Surabaya: Universitas Dinamika.
- Aji, K. P., Darussalam, U., & Nathasia, N. D. (2020). *Perancangan Sistem Kehadiran Untuk Pegawai Dengan RFID Berbasis IoT* Vol. 5 No. 1 . *Jointecs*, 25-32.
- Heroe, S., & Wilda, A. Y. (2017). *Analisa dan Perancangan Sistem Kehadiran Siswa Berbasis Web dan SMS Gateway*. *Matrik*, 67.

Khasanah, L. R., Kesuma, C., & Wijianto, R. (2018). *Sistem Informasi Pelayanan Kesehatan Online Berbasis Web Pada PMI Kabupaten Purbalingga*. Jurnal Evolusi, 6(2), 76.

Susanto, A. (2013). *Sistem Informasi Akuntansi*. Bandung: Lingga Jaya.

ANALISIS *LIFETIME* BAN MEREK X UKURAN 7,50-16 PADA TRUK COLTDIESEL TIPE FE 136

Iwan Setyadi*, Muhammad Habib Fadillah

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

*iwansetyadi2810@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh jarak tempuh terhadap keausan dan kondisi visual ban truk ukuran 7,50-16. Pengujian dilakukan pada mobil truk jenis Colt Diesel tipe FE 136 dengan beban muatan 3,7 ton, menggunakan ban merek WT tahun produksi 2022. Penelitian ini difokuskan pada variabel jarak tempuh sebagai faktor yang mempengaruhi keausan ban. Data diperoleh melalui uji coba keausan ban dengan memasang ban baru pada poros belakang roda truk. Kondisi visual ban diamati pada jarak tempuh 5000, 10.000, dan 15.000 km dan dibandingkan dengan ban baru. Hasil analisis menunjukkan bahwa kondisi visual ban relatif baik pada jarak tempuh 5000 dan 10.000 km, namun pada 15.000 km terdapat baret panjang pada bagian samping ban akibat benturan dengan benda keras. Selanjutnya, ditemukan bahwa semakin tinggi jarak tempuh, tingkat keausan ban juga semakin besar. Keausan ban pada jarak tempuh 5000 km, 10.000 km, dan 15.000 km adalah 17,5%, 20,8%, dan 45,8% secara berturut-turut. Persamaan regresi yang diperoleh adalah $y = 3,06 + (0,002833 x)$, di mana x adalah jarak tempuh dalam kilometer dan y adalah estimasi keausan ban dalam persentase. Penelitian ini memberikan pemahaman tentang pengaruh jarak tempuh terhadap keausan dan kondisi visual ban truk. Informasi ini penting bagi pengguna kendaraan untuk melakukan perawatan dan penggantian ban secara tepat waktu, mengoptimalkan keamanan dan kenyamanan dalam berkendara.

Kata kunci : *lifetime* ban; ban ukuran 7,50-16; jarak tempuh; keausan ban; persamaan regresi keausan ban

1. PENDAHULUAN

Ban merupakan salah satu komponen terpenting dalam sebuah kendaraan, karena ban adalah satu-satunya bagian yang memiliki kontak langsung dengan permukaan jalan (Sutarto, 2017). Seiring dengan perkembangan teknologi, berbagai jenis ban dan produsen ban bermunculan, mereka saling bersaing dalam menghasilkan ban yang berkualitas baik, baik dari segi bahan, desain, performa, maupun kenyamanan penggunaan.

Komposisi bahan adalah salah satu faktor utama yang berpengaruh langsung terhadap kualitas ban yang dihasilkan. Sampai saat ini, karet masih menjadi bahan utama yang dominan digunakan dalam pembuatan ban (Jatma Year Book, 2005; Krisbianto & Silalahi, 2022). Hal ini dikarenakan karet memiliki sifat yang tidak mudah menyerap panas. Ban bekerja dengan memanfaatkan gaya gesek antara permukaan ban dan permukaan jalan, yang dikenal sebagai grip. Terdapat banyak faktor yang mempengaruhi keausan dan koefisien gesek ban, seperti gaya vertikal ban terhadap aspal, koefisien gesek antara permukaan yang bersinggungan, pola ban, tekanan udara dalam ban, jenis karet,

dan beban muatan (Jatma Year Book, 2005; Krisbianto & Silalahi, 2022; PT. Lam Seng Hang Rubber, 2022).

Beberapa penelitian terkait keausan ban sudah banyak dilakukan diantaranya memperhatikan aplikasinya untuk kendaraan roda dua (Shiddiq et al., 2023; Sutarto, 2017; Ufriandi, 2021) dan untuk roda empat (Budi Setiyana, 2013; Habiba et al., 2021; Krisbianto & Silalahi, 2022; Sunanto, 2013). Penelitian keausan ban juga dilakukan untuk mengamati pengaruh kecepatan terhadap keausan ban (Sutarto, 2017; Ufriandi, 2021), pengaruh beban (Budi Setiyana, 2013; Habiba et al., 2021; Sutarto, 2017; Ufriandi, 2021), pengaruh ukuran ban (Shiddiq et al., 2023) dan pengaruh ban vulkanisir (Sunanto, 2013).

Dalam konteks ini, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh jarak tempuh terhadap umur pakai (*lifetime*) ban truk dengan ukuran 7,50-16. Penelitian ini memiliki batasan yang meliputi ban digunakan pada truk jenis Colt Diesel tipe FE 136, beban muatan sebesar 3,7 ton, tekanan ban 114 psi, variabel penelitian adalah jarak tempuh, pembanding adalah ban baru dengan

modal yang sama, dan tidak membahas komposisi karet yang digunakan.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: (1) pengaruh jarak tempuh terhadap kondisi visual ban, (2) pengaruh jarak tempuh terhadap keausan ban, dan (3) pembuatan persamaan regresi untuk memprediksi keausan ban berdasarkan jarak tempuh.

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat diketahui sejauh mana pengaruh jarak tempuh terhadap kondisi visual dan keausan ban truk. Hasil penelitian ini akan memberikan pemahaman yang lebih baik mengenai penggunaan dan perawatan ban, serta memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi ban yang lebih tahan lama dan aman.

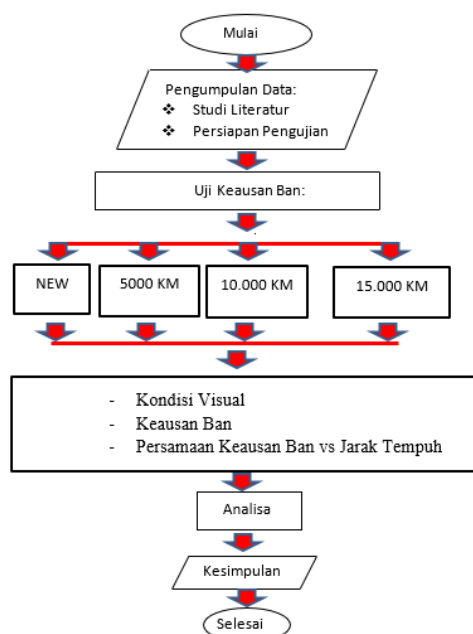
2. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan menguji keausan dan kondisi visual ban truk ukuran 7,50-16 merek X pada jarak tempuh yang berbeda.

Spesifikasi ban yang diuji adalah:

Size : 7.50R16 (CR926)
 LR/PR : G/14
 Service Index : 122/118L
 Tread Depth (mm) : 12.0
 Standard Rim : 6.00 G
 Overall Diameter (mm): 805
 Section Width (mm) : 215

Diagram alir penelitian dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian
sumber : Penelitian mandiri 2023

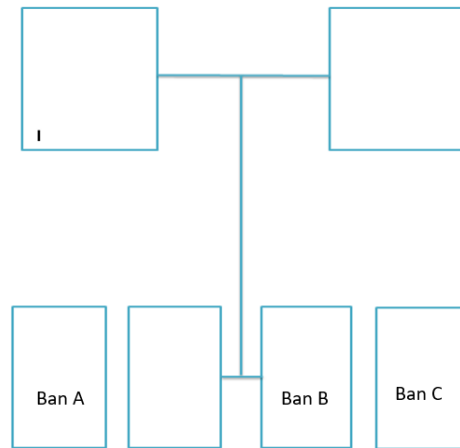
Gambaran singkat tahapan penelitian yang dilakukan adalah:

- Diawali dari pengumpulan data dan studi literatur.

Jenis kendaraan yang digunakan: Colt Diesel tipe FE 136, beban muatan: 3,7 ton
 Ban yang digunakan: Merek X tahun produksi 2022, ukuran ban: 7,50-16

- Pengujian keausan dilakukan dengan variabel: jarak tempuh: 5000 km, 10.000 km, dan 15.000 km dan pembanding ban baru (asumsi 0 km).

Metode uji coba keausan ban dilaksanakan dimana ban baru dipasang pada poros belakang truk. Tekanan ban diukur dan diatur sesuai rekomendasi pabrikan. Ban diuji pada jalan tol Cibitung-Merak dengan kecepatan rata-rata 80 km/jam. • Sketsa pemasangan ban dapat dilihat 2 dan pemasangan aktualnya pada gambar 3. Ban baru yang akan di uji adalah ban A (untuk 5000 Km), ban B (untuk 10.000 Km) dan ban C (untuk 15.000 Km) yang ada pada poros belakang roda.



Gambar 2 Letak Pemasangan Ban Baru yang Diuji
sumber : Penelitian mandiri 2023



Gambar 3 Posisi Pemasangan Aktual Ban Baru yang Diuji dan Truk Penguji
sumber : Penelitian mandiri 2023

- Pengamatan dan perhitungan keausan ban dilakukan melalui pengecekan kondisi visual, mengukur ketebalan grip pada ban

langsung dan membuat persamaan keausan ban vs jarak tempuh.

d. Analisis Data:

Analisa dilakukan dari data yang diperoleh dari pengukuran ketebalan grip ban pada masing-masing jarak tempuh. Keausan ban dihitung berdasarkan perubahan ketebalan grip dari ban baru. Persamaan regresi dihitung dan dibuat untuk memprediksi keausan ban berdasarkan jarak tempuh.

Metode eksperimental ini memungkinkan pengamatan langsung terhadap keausan dan kondisi visual ban pada jarak tempuh yang berbeda. Dengan demikian, penelitian ini dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang pengaruh jarak tempuh terhadap umur pakai ban truk ukuran 7,50-16.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Hasil penelitian ini meliputi kondisi visual ban dan dimensi grip berdasarkan jarak tempuh.

Kondisi Visual Ban

Gambar 4 berikut menunjukkan kondisi visual ban baru yang diuji berdasarkan jarak tempuh.

KONDISI VISUAL BAN						
NO	KILOMETER	GAMBAR	KETERANGAN	KILOMETER	GAMBAR	KETERANGAN
1	New		OK	5000		OK
NO	KILOMETER	GAMBAR	KETERANGAN	KILOMETER	GAMBAR	KETERANGAN
2	10.000		OK	15.000		OK (Sedikit Retak)

Gambar 4 Kondisi Visual Ban Pada Jarak Tempuh 5000, 10.000, 15.000 km dan Kondisi Baru (0 km)

sumber : Penelitian mandiri 2023

Dimensi Grip Ban

Tabel 1-3 menjelaskan gambar ban dan dimensi grip serta besar keausan (mm) berdasarkan jarak tempuh.

Tabel 1 Kondisi Ban, Dimensi Grip Dan Besar Keausan (mm) Setelah Penggunaan 5000 km
sumber : Penelitian mandiri 2023

No	Gambar Orisinal	Grip awal	Jarak tempuh (km)	Sisa Grip	Gambar	Keterangan
1		12 mm	5000	9,9 mm		keausan 2,1 mm

Tabel 2 Kondisi Ban, Dimensi Grip Dan Besar Keausan (mm) Setelah Penggunaan 10.000 km
sumber : Penelitian mandiri 2023

No	Gambar Orisinal	Grip awal	Jarak tempuh (km)	Sisa Grip	Gambar	Keterangan
2.		12 mm	10.000	8,3 mm		keausan 3,7 mm

Tabel 3 Kondisi Ban, Dimensi Grip Dan Besar Keausan (mm) Setelah Penggunaan 15000 km
sumber : Penelitian mandiri 2023

No	Gambar Orisinal	Grip awal	Jarak tempuh (km)	Sisa Grip	Gambar	Keterangan
3		12 mm	15.000	6,5 mm		keausan 5,5 mm

3.2 Pembahasan

Pengaruh Jarak Tempuh Terhadap Kondisi Visual Ban

Gambar 4 menunjukan bahwa pengaruh jarak tempuh terhadap kondisi visual ban tidak menunjukkan perubahan signifikan. Secara umum terlihat kondisi ban bagian samping relatif baik pada kondisi pemakaian setelah 5000 dan 10.000 km.

Pada pemakaian setelah 15.000 km terjadi baret panjang pada ban X. Diduga kerusakan terjadi karena adanya gesekan atau benturan ban dengan benda yang lebih keras, seperti benturan dengan sisi trotoar atau batu atau karena tekanan angin ban kurang saat perjalanan dengan muatan 3,7 Ton. Bentuk

baret panjang dapat dilihat lebih jelas pada gambar 5.



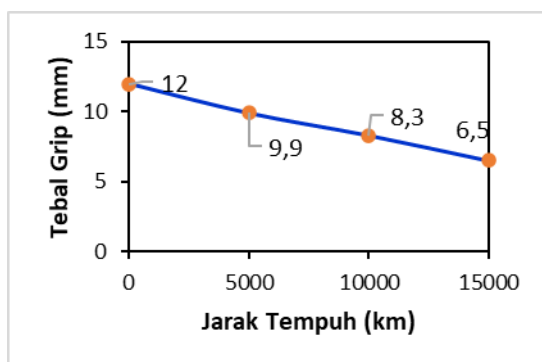
Gambar 5 Penampakan Baret Ban Pada Jarak Tempuh 15.000 km
sumber : Penelitian mandiri 2023

Pengaruh Jarak Tempuh Terhadap Ketebalan Grip Ban

Dari data tabel 1-3 diperoleh rangkuman pengaruh jarak tempuh terhadap keausan ban. Dalam hal ini keausan ban mengacu pada perubahan ketebalan grip setelah sekian kilometer ban digunakan, seperti yang ditunjukkan pada tabel 4 dan grafik pada gambar 6 & 7.

Tabel 4 Ketebalan Grip Setelah Penggunaan dan (%) Keausan Ban
sumber : Penelitian mandiri 2023

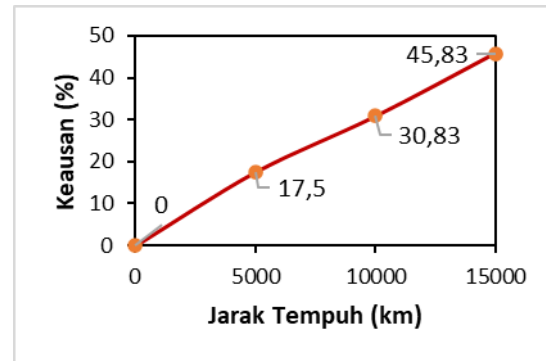
Kondisi	Jarak Tempuh (km)			
	0 (banbaru)	5000	10.000	15.000
Tebal Grip (mm)	12	9,9	8,3	6,5
Keausan (%)	0	17,5	30,8	45,8



Gambar 6 Grafik Hubungan Jarak Tempuh Terhadap Ketebalan Grip Ban
sumber : Penelitian mandiri 2023

Dari tabel 4, gambar 6 & 7 dapat diketahui bahwa jarak tempuh mempengaruhi keausan ban. Semakin tinggi jarak tempuh maka semakin besar keausan. Terlihat keausan yang dicapai pada jarak tempuh 15.000 km sebesar 45,83%. Atau tebal grip

berkurang 5,5 mm dibandingkan tebal awal ban baru (12 mm).



Gambar 7 Grafik Hubungan Jarak Tempuh Terhadap Keausan Ban
sumber : Penelitian mandiri 2023

Keausan ban sangat dipengaruhi oleh gesekan yang terjadi antara ban dan jalan, dimana kecepatan mobil dianggap konstan 80 km/jam dengan tekanan angin 114 psi serta muatan sebesar 3,7 ton.

Persamaan Regresi Untuk Memprediksi Keausan Ban Berdasarkan Jarak Tempuh

Mengacu pada persamaan regresi linear sederhana (Harinaldi & Eng, 2005; Kotler, 2014), yaitu :

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \quad \dots\dots (1)$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} \quad \dots\dots (2)$$

$$\hat{y} = a + bx \quad \dots\dots (3),$$

maka hasil olahan data perubahan % keausan ban terhadap jarak tempuh seperti yang diperoleh pada tabel 5.

Tabel 5 Hasil Olahan Data Perubahan % Keausan Terhadap Jarak Tempuh
sumber : Penelitian mandiri 2023

Uji ke	X (km)	Y (%)	XY	X ²	Y ²
1	5.000	17,5	87.500	25.000.000	306
2	10.000	30,83	308.300	100.000.000	950
3	15.000	45,83	687.450	225.000.000	2.100
S	30.000	94,16	1.083.250	350.000.000	3.357
$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = 10.000$ $\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = 31,39$					

Mengacu tabel 5 dan persamaan 1-3, maka diperoleh nilai $b = 0,002833$ dan $a = 3,06$, sehingga persamaan garis linear yang

diperoleh untuk menggambarkan hubungan jarak tempuh terhadap % keausan ban adalah:

$$\hat{y} = 3,06 + 0.002833 x \quad \dots\dots (4)$$

Sebagai pembuktian, maka apabila akan diprediksi seberapa besar % keausan yang terjadi pada ban setelah jarak tempuh 20.000 km, maka dengan menggunakan persamaan tersebut diperoleh sebesar 59,72%. Sedangkan untuk jarak tempuh 7.500 km didapatkan keausan sebesar 24,31%

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis pengaruh jarak tempuh terhadap kondisi visual dan keausan ban, ditemukan beberapa temuan penting. Pertama, kondisi visual ban umumnya tidak berubah secara signifikan seiring dengan peningkatan jarak tempuh. Namun setelah jarak tempuh 15.000 km ditemukan baret panjang pada ban yang kemungkinan disebabkan oleh gesekan atau benturan dengan benda keras.

Kedua, keausan ban terbukti dipengaruhi oleh jarak tempuh. Keausan semakin besar seiring dengan peningkatan jarak tempuh.

Terakhir, melalui analisis persamaan regresi linear sederhana, dapat diprediksi persentase keausan ban berdasarkan jarak tempuh. Namun, perlu diingat bahwa hasil ini tergantung pada asumsi yang digunakan dalam pengujian, seperti kecepatan konstan, tekanan angin, dan muatan yang spesifik.

Hasil penelitian ini menunjukkan perlunya pemantauan kondisi ban secara teratur dan perawatan yang tepat guna meminimalkan keausan dan menjaga keselamatan dalam perjalanan.

prinsip statistik untuk teknik dan sains. Jakarta: Erlangga.

Jatma Year Book. (2005). *Tyre Standart and Construction*.

Kotler, P. (2014). *Prinsip-prinsip Statistik Untuk Teknik dan Sains*. Erlangga, Jakarta.

Krisbianto, D., & Silalahi, A. H. (2022). Analisis Ketahanan Umur Pemakaian Ban Pada Mobil Penumpang Jenis Sedantipe F30 Dengan Mesin Berkapasitas 1998cc. *Kalpika*, 19(1).

PT. Lam Seng Hang Rubber, I. (2022). *Tire training module*.

Shiddiq, M., Lapisa, R., Basri, I. Y., Purwanto, W., & Hasan, H. (2023). *Studi Eksperimen , Pengaruh Variasi Dimensi Ban Terhadap Keausan Ban The Effect of Tire Dimensions on Tire wear ; an Experimental Study*. 1–6.

Sunanto, A. (2013). Analisis Cacat Produk Ban Vulkanisir Jenis Truk Dan Bus Pada Cv. Sigma Jaya Surakarta. *Universitas Sebelas Maret*, 51(1), 51.

Sutarto, A. L. (2017). Analisa Pengaruh Distribusi Berat Terhadap Pemakaian Ban Pada Honda Beat F1. *Doctoral Dissertation, UM Pontianak*, 01(03), 4–15.

Ufriandi, A. (2021). Analisis Tingkat Keausan Terhadap Pemakaian Ban Merek a, B Dan C Menggunakan Ban Standar 90/90-14 46 P. *Jurnal Surya Teknik*, 8(1), 282–288. <https://doi.org/10.37859/jst.v8i1.2678>

DAFTAR PUSTAKA

Budi Setiyana. (2013). Analisis Pengaruh Tekanan Dan Beban Pada Ban Tipe Radial Terhadap Rolling Resistance Kendaraan Penumpang. *Departemen Teknik Mesin Universitas Diponegoro*, 53(9), 1689–1699. e-mail: bsetiyana@yahoo.com

Habiba, S., Darmulia, D., Munajab, M., & Zaenal, I. (2021). Analisa Pengaruh Distribusi Berat Terhadap Masa Pakai Ban Daihatsu Ayla M Sporty. *ILTEK: Jurnal Teknologi*, 16(01), 16–19.

Harinaldi, D. I., & Eng, M. (2005). Prinsip-

RANCANG BANGUN APLIKASI INVENTORI GUDANG ALAT- ALAT PENYELENGGARAAN JARINGAN INTERNET TEKNOLOGI PADA PT INFRACOM MENGGUNAKAN JAVA

Rachmat Setiabudi

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

Abstrak

PT Infracom merupakan salah satu perusahaan penyedia solusi jaringan teknologi informasi dan komunikasi selama lebih dari 10 tahun di Indonesia. Melayani perusahaan di Indonesia dengan solusi *ICT* untuk menghadapi kompetisi *global*. Namun perusahaan ini masih menggunakan cara manual untuk mengelolah inventori gudang. Metode penelitian ini adalah membuat rancangan sistem aplikasi inventori gudang perlengkapan alat-alat penyelenggaraan *internet* pada PT Infracom. Enam tahap, yaitu, desain, *materialcollecting* atau pengujian, dan pendistribusian, Selain tidak perlu diterapkan dalam praktik, taktik ini berpotensi mengarah pada promosi. Meskipun demikian, konsep tahap tampaknya memiliki kekurangan tertentu yang perlu diperbaiki. Skenario dan hasil pengujian sistem pada aplikasi inventori gudang pada pengujian *login*, Aktivitas pengujian mengisi data *username* dan *password* dengan benar, hasil yang diharapkan berhasil *login* dan masuk ke halaman yang sesuai, hasil pengujian masuk ke halaman sesuai *login*. Pengujian petugas aktivitas pengujian tambah data petugas berhasil, mengisi data pada form tambah petugas dan menekan tombol tambah, hasil yang diharapkan berhasil menyimpan data ke tabel petugas dan tabel petugas menampilkan data *update* dan hasil Pengujian tidak ada pesan *error*, data berhasil disimpan dan halaman petugas menampilkan data *update*. Perancangan sistem aplikasi inventori gudang bisa digunakan untuk membantu petugas dalam menata stok barang dan juga sudah terintegrasi dengan menu-menu data yang tersedia yaitu data supplier, data pelanggan, data barang, data kategori, transaksi barang masuk dan barang keluar berdaya guna, efektif, dan efisien. Optimalisasi pencarian data barang dengan cepat mengenai barang yang tersedia, maupun pencarian barang masuk dan barang keluar pada perusahaan dapat dicari dengan mudah, yaitu dengan mengetikkan kode barang untuk melihat ketersediaan barang tersebut, dan jika ingin mengetahui transaksi barang masuk dan keluar, hanya dengan mencarinya pada menu laporan, kemudian data yang diinginkan akan tampil.

Kata kunci : rancang, aplikasi, *internet*, *login*, *username*, *password*.

1. PENDAHULUAN

Penyelenggaraan *internet* merupakan badan usaha yang menjual alat-alat *internet* atau sejenisnya kepada pelanggan. Sekarang perkembangan teknologi tidak hanya dengan menggunakan jaringan telepon tapi juga menggunakan teknologi seperti *fiber optic*, *wireless*, dan *satellite*.

PT Infracom merupakan salah satu perusahaan penyedia solusi jaringan teknologi informasi dan komunikasi selama lebih dari 10 tahun di Indonesia. Melayani perusahaan di Indonesia dengan solusi *ICT* untuk menghadapi kompetisi *global*. Menyediakan layanan dan solusi terbaik. Namun perusahaan ini masih menggunakan

cara manual untuk mengelolah inventori gudang. Cara yang digunakan yaitu mengisi form yang telah disediakan oleh perusahaan kemudian di arsipkan, sistem ini memiliki kelemahan diantaranya jika dituntut untuk mencari data inventori gudang dengan cepat, kesulitan akan dialami oleh petugas dalam mencari data.

Dibutuhkan suatu sistem informasi untuk mengelolah data inventori gudang di perusahaan ini. Sistem informasi ini berguna untuk mengelolah data inventori gudang yang ada di perusahaan tersebut. Sistem informasi ini dapat menjadi solusi dari permasalahan yang dialami PT Infracom. Dengan sistem informasi ini, petugas hanya tinggal

memasukan data barang ke dalam form yang tersedia pada komputer lalu penyimpanannya dengan sekali klik saja. Petugas juga tidak perlu bersusah payah untuk mencari data-data yang ada di perusahaan ini.

2. METODOLOGI

2.1 Metode Penelitian

Rancang bangun adalah salah satu aspek terpenting. Tujuan rancangan adalah untuk memberikan *programmer* dan ahli teknik yang terlibat dalam perancangan yang lengkap dan jelas. Agar mudah digunakan, rancangan harus berguna dan mudah dipahami. Perancangan atau rancang bangun adalah serangkaian langkah untuk menerjemahkan sistem dan hasil analisis ke dalam bahasa pemrograman untuk menjelaskan secara rinci cara kerja bagian-bagian sistem. (N. Hasyim, N. A. Hidayah, dan S. W. Latisuro, 2014)

Aset yang disebut persediaan terdiri dari barang-barang milik perusahaan yang dimaksudkan untuk dijual atau digunakan dalam jangka waktu tertentu, persediaan barang-barang yang masih dalam proses diproduksi, atau persediaan bahan baku yang menunggu penggunaannya di sebuah proses produksi. (J. Sugianto, 2009). Bahan yang telah dipasok dan yang sedang dalam proses dipasok disimpan dalam bisnis untuk tujuan memproduksi barang jadi atau produk untuk memenuhi permintaan atau langganan konsumen setiap saat.

Salah satu komponen TIK yang paling krusial adalah teknologi *internet*. Istilah “*internetwork*” mengacu pada penyelenggaraan jaringan yang luas yang menghubungkan komputer pengguna ke komputer lain dan dapat digunakan untuk merujuk ke komputer yang terletak di berbagai negara di seluruh dunia yang berisi berbagai macam informasi. *Internet* disediakan oleh layanan, yang meliputi *searching*, *chatting*, surat elektronik (*E-mail*), dan *browsing*.

Proses mengumpulkan, menyiapkan, menyimpan, memproses, menerbitkan, menganalisis, dan menyebarkan informasi dikenal sebagai teknologi informasi.

Alat jaringan *internet* datang dalam berbagai macam-macam. Perangkat jaringan ini saling melengkapi kinerja satu sama lain, meskipun peran dan fungsinya berbeda. Agar kinerja setiap jaringan dapat terlihat,

diperlukan pemantauan jaringan. Perangkat lain akan terganggu dan tidak dapat berfungsi jika salah satu perangkat tidak terhubung ke jaringan komputer. Berikut ini adalah beberapa contoh dari berbagai perangkat jaringan:

1. ROUTER

Perangkat untuk jaringan yang menghubungkan dua atau lebih jaringan. Jaringan dengan topologi *star*, *bus*, dan *ring* dihubungkan oleh *router*. Dua *router* jaringan memungkinkan pertukaran data dan informasi. Protokol jaringan *router TCP/IP* memanfaatkan *router*. Selain itu, *router* adalah *server* akses yang mampu membangun koneksi antara jaringan area lokal (*LAN*) dan layanan telekomunikasi. *RouterDSL (Digital Subscriber Line)* adalah nama yang diberikan untuk *router* ini.

2. HUB

Data dari sumber yang terhubung ke *portHUB* akan disalin oleh *HUB*. *HUB* akan berbagi data dengan perangkat yang terhubung jika dalam gedung terdapat sepuluh komputer yang terhubung dengan *HUB* dan satu komputer berfungsi sebagai sumber data. Namun, *HUB* akan terhalang oleh gangguan transmisi ke jaringan lain.

3. SWITCH2

Membagi sinyal koneksi dengan lebih cerdas, pengoperasiannya hampir sama dengan *HUB*. Area jaringan dapat mengirim data lebih baik dan lebih cepat dengan menggunakan sakelar. Tabrakan data juga dapat diselesaikan oleh perangkat.

4. ACCESSPOINT

Transmisi sinyal *router* adalah fungsi dari *accesspoint*. Jaringan *WLAN* dibuat dengan sinyal. Selain itu, kita dapat terhubung ke jaringan *LAN* tanpa menggunakan kabel dengan menggunakan *accesspoint*. Maka dapat dikatakan bahwa *accesspoint* dapat menghubungkan jaringan *wireless* dan jaringan *LAN* secara bersamaan.

5. REPEATER

Perangkat jaringan yang dapat meningkatkan jangkauan sinyal dan memperkuatnya. *Repeater* memudahkan perangkat untuk mengakses *WiFi*. Untuk mengurangi konsumsi kabel, *repeater* tidak memerlukan kabel.

6. ANTENA REFLEKTOR

Bagian yang memantulkan sinyal satelit kembali ke komponen *VSAT*. Sepertinya piring besar. Diameter antena yang berkisar

antara 0,6 m hingga 3,8 m berguna untuk menerima sinyal satelit. Dengan menyelaraskan posisi melengkung secara tepat dengan posisi satelit saat ini (menggunakan koordinat yang sesuai), antena ini memantulkan sinyal satelit yang ditransmisikan ke satu arah.

7. **BUC (Block Up Converter)**

Komponen yang memanfaatkan transmisi *uplink* dikenal sebagai. Frekuensi yang lebih rendah diubah menjadi frekuensi yang lebih tinggi dengan *BlockUP Converter* ini. *Konverter Block UP* modern dapat beralih antara *Lband*, *Ku band*, *C band*, dan *Ka band*, serta frekuensi gelombang mikro antara 1-2 *Ghz* (komunikasi) dan 40-60 *Ghz* (pelacakan). Sebaliknya, yang lebih tua mengubah frekuensi 70 *MHz* menjadi *Ku band* atau *C band*. *Block UP Converter* bekerja dengan menerjemahkan data antara gelombang radio dan informasi digital menggunakan frekuensi, mirip dengan kode Morse.

8. **LNB (Low Noise Block)**

Seperangkat alat yang dikenal sebagai Komponen digunakan untuk menangkap sinyal *downlink* satelit dan mengirimkannya melalui kabel koaksial ke penerima. *LNBC-Band* beroperasi pada frekuensi 5150–5750 *MHz*, sedangkan *LNBKu-Band* beroperasi pada frekuensi 9750–10750 *MHz*. Ini juga berbeda untuk setiap jenis *LNB*. Lalu ada *SBand* yang beroperasi di 3620 *Mhz*.

9. **OMT (Transduser Ortomode)**

Komponen yang memandu gelombang (*waveguide*) yang membagi gelombang pemancar dan penerima *OMT* akan dihubungkan ke *feedhorn* dan *LNB* pemancar *downlink* di sini, serta *uplink* pemancar *BUC*.

10. **FEEDHORN**

Pengumpul sinyal satelit, yang dipantulkan oleh antena, kemudian diterima dan menyebarkan sinyal yang dipancarkan. Selain memisahkan polarisasi gelombang yang akan diterima, *feedhorn* akan dihubungkan ke *LNB* dan *BUC*. Ini membantu meminimalkan sinyal yang tidak diinginkan dari satelit komunikasi lain di posisi orbit terdekat dan saluran *transponder* yang berdekatan.

11. **IFL (Interfacility Link Cable)**

Komponen inilah yang menghubungkan *ODU* dan *IDU* bersama-sama. Panjang kabel yang ideal untuk menghubungkan *ODU* ke

IDU adalah 50 meter, dan harus berupa kabel koaksial lurus untuk mengurangi kebisingan kabel yang lewat.

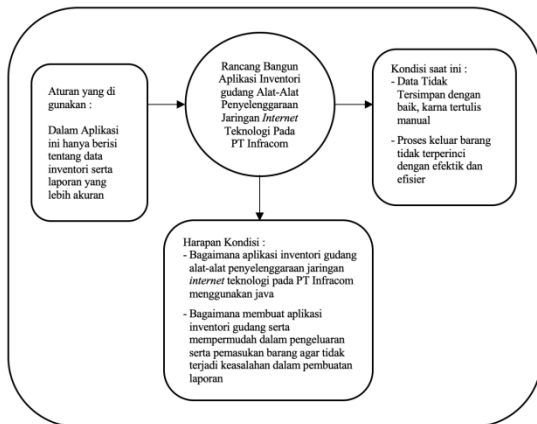
12. **CONNECTOR**

Adalah perangkat penting untuk komputer. Komputer tidak akan berfungsi dengan baik jika konektor tidak terpasang. Kabel dan adaptor jaringan dihubungkan oleh konektor.

Aplikasi adalah program siap pakai yang dapat dijalankan dengan perintah dari pengguna aplikasi. Tujuannya adalah untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat untuk tujuan aplikasi yang dimaksud. Arti aplikasi adalah untuk memecahkan masalah dengan menggunakan salah satu metode yang digunakan pemrosesan data aplikasi normal untuk berpacu dengan perhitungan yang diharapkan untuk memproses data. Alat terapan yang difungsikan secara khusus dan terintegrasi sesuai dengan kemampuan aplikasi adalah perangkat komputer yang siap digunakan oleh pengguna.

Waterfall adalah metode penelitian karena tahap pertama dan kedua harus diselesaikan secara bersamaan dan berurutan. Metode ini merupakan metode yang dapat digunakan untuk menganalisis suatu sistem di tengah. Langkah pertama dalam metode air terjun adalah desain sistem, yang dapat dilakukan secara terbatas atau linier. Untuk menentukan jenis tahap yang akan digunakan, tahap pertama harus dipilih secara lebih bertahap dari yang lain. Selain itu, metode *waterfall* menggunakan langkah-langkah sebagai fitur: Pengamatan Sistem, Analisis Sistem, Perancangan Sistem, Implementasi Sistem, dan Pemeliharaan Sistem.

Dalam pengembangan aplikasi sistem inventori teknologi *internet* PT Infracom yang menggunakan *Java* dikembangkan model untuk *waterfall*. Metode untuk produksi digunakan dalam proses *waterfall*.



Gambar 1. Kerangka Pemikiran
Sumber: Penelitian Mandiri

Keterangan dari kerangka berpikir diatas adalah sebagai berikut :

1. Kondisi saat ini :
 1. Data yang tidak tersimpan dengan baik sehingga mudah hilang dan sering terjadinya human error.
 2. Perhitungan barang keluar masuk yang masih konvensional yaitudengan menggunakan media kertas.
 3. Tidak adanya laporan yang akurat.
2. Aturan yang digunakan :
Aplikasi yang akan dibuat hanya berisi tentang isi inventori gudang serta laporan pendataan barang, keluar, masuk, dan invoice pada PT Infracom.
3. Kondisi yang diharapkan :
 1. Membantu menyelesaikan masalah yang ada di PT Infracom.
 2. Memperbaharui sistem yang masih konvensional.
 3. Meningkatkan efektifitas pengelolaan data inventori gudang pembuatan laporanpendataan pada isi inventori gudang serta laporan pendataan barang, keluar, masuk, dan invoice pada PT Infracom.

Metode penelitian ini adalah membuat rancangan sistem aplikasi inventori gudang perlengkapan alat-alat penyelenggaraan *internet* pada PT Infracom. Enam tahap, yaitu pengonsepan, desain atau rancangan, *materialcollecting* atau pengujian, dan *distribution* atau pendistribusian. Selain tidak perlu diterapkan dalam praktik, taktik ini berpotensi mengarah pada promosi. Meskipun demikian, konsep tahap tampaknya memiliki kekurangan tertentu yang perlu diperbaiki.

Metode pengumpulan data yang dilakukan oleh peneliti untuk mendapatkan data-data serta informasi untuk mendukung penyempurnaan hasil dari penelitian ini, yaitu:

1. Studi Pustaka

Pengumpulan data dan informasi dari kutipan-kutipan, buku-buku, referensi, situs-situs *internet*, hasil laporan, dan bahan lainnya yang berhubungan dengan pemograman *java*, *netbeans* dan informasi yang berhubungan dengan masalah yang akan dibahas pada skripsi ini. Dari bahan-bahan tersebut diambil teori-teori yang dapat dijadikan landasan untuk menganalisis masalah yang di kemukakan dalam penelitian.

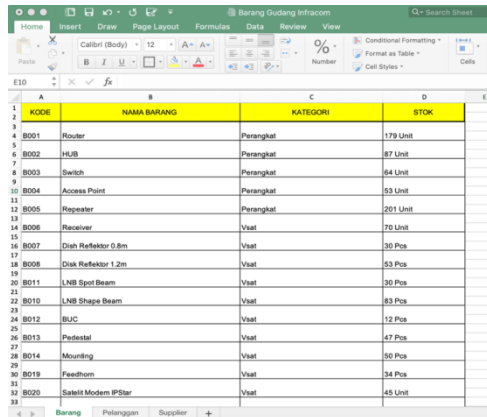
Studi kasus ini merupakan uraian dan penjelasan konprehensif mengenai berbagai aspek seorang individu, suatu kelompok, suatu organisasi, suatu program atau suatu situs sosial. Metode studi kasus dilakukan secara intensif, terperinci dan mendalam terhadap suatu organisasi, lembaga atau gejala tertentu.

2. Studi Lapangan

Metode ini digunakan dalam jangka panjang untuk mengumpulkan data dari antarmuka pengguna aplikasi inventaris gudang. Berikut ringkasan data yang dimaksud :

a) Observasi

Penelitian ini dilakukan dengan mendatangi langsung PT Infracom Jl Panjang arteri kelapa dua raya No. 29 RT01/02 kecamatan kebun jeruk, Jakarta barat 11550. Untuk melakukan penelitian, serta mencari data yang di gunakan dalam penelitian yaitu penulisan barang, kategori, pelanggan masih dilakukan secara manual pada excel.



Kode	Nama Barang	Kategori	Stok
8001	Router	Perangkat	179 Unit
8002	HUB	Perangkat	87 Unit
8003	Switch	Perangkat	84 Unit
8004	Access Point	Perangkat	83 Unit
8005	Repeater	Perangkat	201 Unit
8006	Receiver	Viat	70 Unit
8007	Dish Reflektor 0.8m	Viat	30 Pcs
8008	Dish Reflektor 1.2m	Viat	53 Pcs
8011	LNB Spot Beam	Viat	30 Pcs
8010	LNB Shape Beam	Viat	83 Pcs
8012	BJC	Viat	12 Pcs
8013	Pedestal	Viat	47 Pcs
8014	Mourning	Viat	50 Pcs
8019	Feedhorn	Viat	34 Pcs
8020	Satelit Modem IPStar	Viat	45 Unit

Gambar 2. Mencatat manual dengan Excel

Sumber : Penelitian Mandiri

b) Wawancara

Dengan wawancara ini penulis mendapatkan data dan kebutuhan informasi dengan cara menanyakan langsung kepada petugas PT Infracom yang berhubungan langsung dengan proses pendataan barang pada stok inventori gudang, metode ini digunakan untuk memperjelas hasil dari kegiatan observasi yang telah dilakukan sebelumnya.

2.2 Metode Analisis Data

Tahapan ini dilakukan untuk mengumpulkan informasi yang dibutuhkan dalam rancang bangun aplikasi inventori gudang, pada tahapan ini peneliti melakukan observasi secara langsung dan melakukan wawancara dengan kepala inventori gudang untuk memperoleh informasi mengenai aplikasi inventori gudang saat ini, serta kebutuhan sistem yang dibutuhkan dari kebutuhan perangkat lunak dan kebutuhan perangkat keras yang diperlukan untuk aplikasi inventori gudang.

1. Requirements Analysis (Pengumpulan Analisis)

Tahap ini berisi tentang observasi dan wawancara untuk mencari tahu analisis yang di bahas pada penelitian

2. Design(Perancangan)

Tahapan ini membuat rancangan aplikasi, jenis aplikasi rancang bangun inventori gudang.

3. Implementation (implementasi)

Tahapan ini merupakan proses coding program berdasarkan design yang telah, dibuat untuk merancang aplikasi inventori gudang bahasa pemrograman yang digunakan, dalam tahapan ini adalah java menggunakan netbeans.

4. Testing(Percobaan)

Pada tahap pengujian dilakukan setelah sudah menyelesaikan tahap pembuatan dengan menjalankan aplikasi atau prograam yang di uji apakah ada kesalahan atau tidak.

5. Maintence(Pemeliharaan)

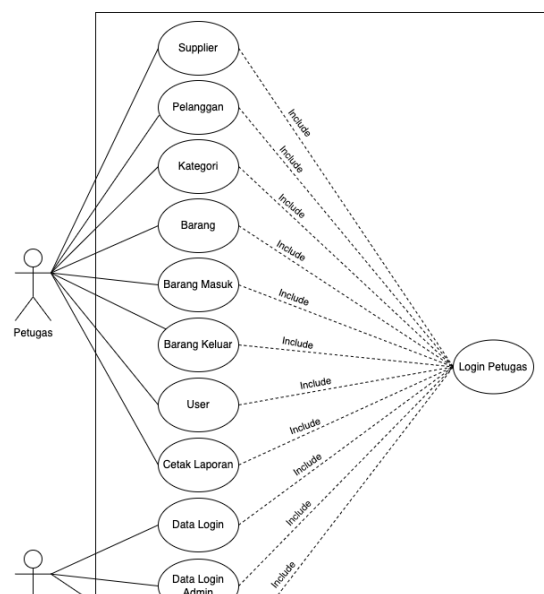
Tahapan pemeliharaan ini tidak menutup kemungkinan mengalami perubahan ketika digunakan karena ada kesalahan kecil yang muncul dan tidak terdeteksi saat pengujian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Suatu aktivitas atau interaksi yang saling terkait antara aktor dan sistem disebut sebagai *use case diagram*. Secara umum, dapat dipahami sebagai metode yang digunakan dalam pengembangan perangkat lunak untuk mengidentifikasi kebutuhan fungsional sistem dengan proses menggambarkan hubungan antara pengguna dan sistem yang dirancang yaitu representasi skema yang dihasilkan langsung.

Tabel 1. Use case Diagram



username dan *password* yang sudah terdaftar pada aplikasi, *username* dan *password* dimasukan pada *text box* yang sudah disediakan kemudian menekan tombol masuk maka aplikasi akan menunjukkan halaman utama yang memiliki beberapa menu pilihan.

Sumber Penelitian Mandiri

Use case diagram memiliki hubungan aktor dengan dengan sistem. Kegiatan yang dapat dilakukan sebagai berikut :

1. *Login* dengan masukan berupa *username* dan *password*, jika petugas tidak bisa *login* tekan tombol lupa *password*.
2. *Admin* dapat merubah data *login* *petugas* yang lupa *password*.
3. Mengolah data *Supplier* untuk mencatat pembelian di toko.
4. Mengolah data pelanggan untuk mencatat pelanggan PT Infracom.
5. Mengolah data kategori untuk menempatkan barang di rak yang sudah ditentukan.
6. Mengolah data data barang untuk mendata barang yang tersedia di inventori gudang.
7. Mengolah data barang masuk untuk memasukan barang yang akan disediakan.
8. Mengelola data barang keluar untuk mengeluarkan barang yang sudah disediakan.

3.2 Pembahasan

Sequence diagram adalah suatu *diagram* yang menjelaskan interaksi objek dan menunjukkan atau memberi petunjuk komunikasi diantara objek-objek tersebut. *Sequence diagram* digunakan untuk menjelaskan perilaku pada sebuah skenario dan menggambarkan bagaimana entitas dan sistem berinteraksi, termasuk pesan yang dipakai saat interaksi, semua pesan digambarkan dalam urutan pada eksekusi. *Sequence diagram* pada aplikasi inventori gudang ini akan dijelaskan sebagai berikut :

a) *Sequence Diagram Login Admin Dan Petugas*

Interaksi antar objek pada aktivitas ini digunakan oleh dua user yaitu *admin* dan *petugas*, *admin* atau *petugas* bisa memasukan

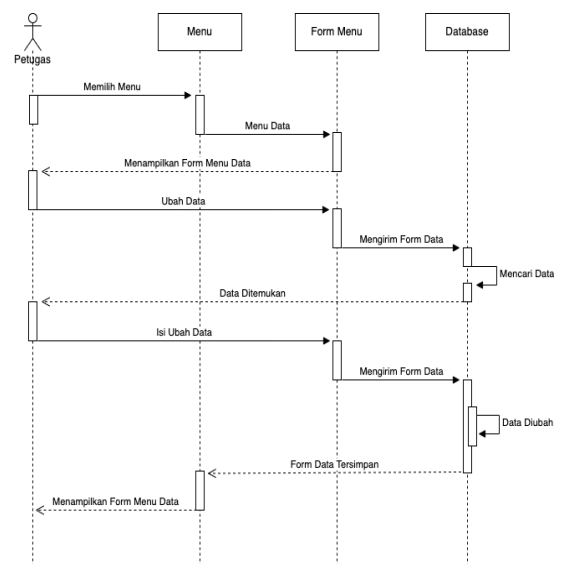
Tabel 1. Login Admin dan Petugas

Sumber Penelitian Mandiri

b) *Sequence Diagram Edit Supplier, Pelanggan, Kategori Dan Barang.*

Interaksi antar objek pada aktivitas ini digunakan untuk pengelolaan *edit* data atau pengubahan data. Pengubahan data tersedia pada form menu *supplier*, menu pelanggan, menu kategori dan menu barang.

Tabel 2. *Sequence Diagram* Ubah Data

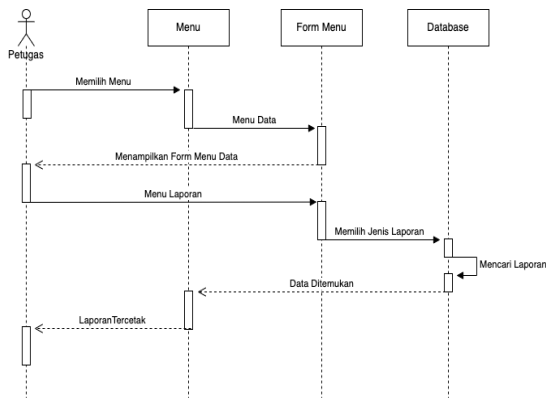


Sumber Penelitian Mandiri

c) Sequence Diagram Laporan.

Interaksi antar objek pada aktivitas ini digunakan untuk pengelolaan laporan data dengan memilih jenis laporan yang disediakan pada menu laporan.

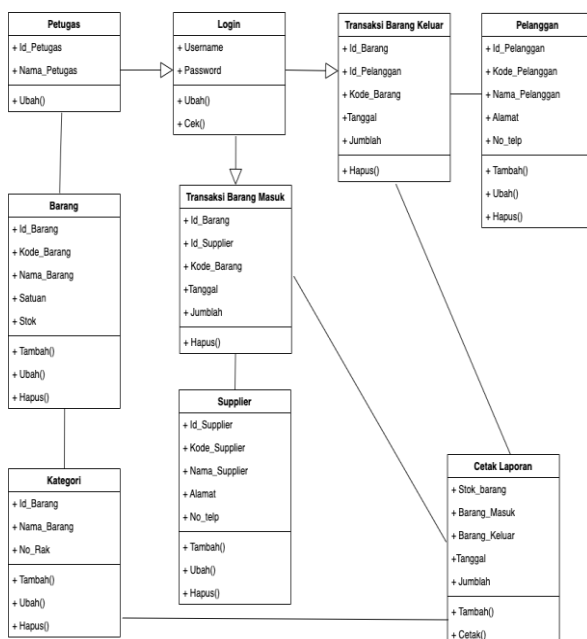
Tabel 3. Sequence DiagramData Laporan



Sumber Penelitian Mandiri

d) Class Diagram

Tabel 3. Class Diagram



Sumber Penelitian Mandiri

Diagram kelas atau *class diagram* merupakan inti dari pemrograman berbasis objek karena *diagram* ini memberikan

pemetaan terhadap kelas-kelas yang digunakan oleh suatu aplikasi. *Class diagram* terdiri dari nama kelas (*class*), atribut dan operasi (*methode*). Adapun tabel *class diagram* pada aplikasi inventori gudang yaitu :

Tabel Class diagram Petugas

Namatabel : tmpetugas
Isitabel : datapetugas
Primary Key : id

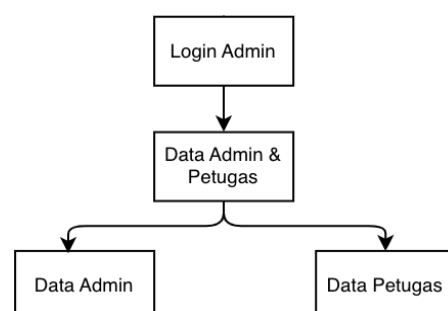
Tabel 4. Class Diagram Petugas

Field	Type	Length	Keterangan
<i>Id</i>	<i>int</i>	11	<i>Primary Key</i>
Nama	<i>varchar</i>	25	Nama petugas
Username	<i>varchar</i>	20	User petugas
Password	<i>varchar</i>	60	Password petugas
Status	<i>text</i>		Status aktif/nonaktif

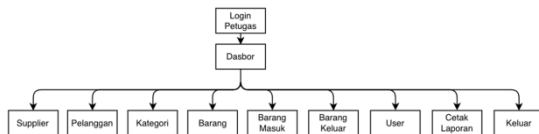
Sumber Penelitian Mandiri

e) Struktur Navigasi

Desain alur program berbasis aplikasi desktop menjelaskan mengenai alur fitur pada sistem yang dapat diakses oleh petugas berdasarkan *username* yang terdaftar pada aplikasi *desktop*. Terdapat *Login* yang dapat dilakukan oleh petugas dan *admin*, *loginadmin* dan *login* petugas adalah syarat awal untuk memasuki aplikasi ini, tanpa *login*, aplikasi ini tidak dapat masuk dalam dasbor atau tampilan utama menu.



Gambar 3. Login sebagai Admin
Sumber Penelitian Mandiri



Gambar 4. Login sebagai Petugas
Sumber Penelitian Mandiri

Pada Rancangan *loginpetugas* akan di sediakan pengisian *username*, *password*, juga tombol *login* petugas dan ada menu bantuan jika *password* lupa.

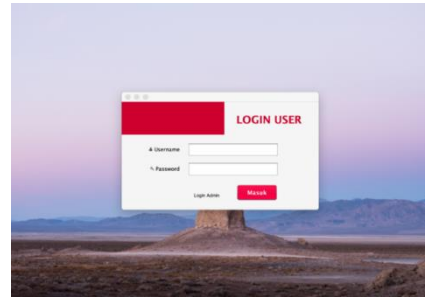
Gambar 5. Rancangan Login
Sumber Penelitian Mandiri

Rancangan dasbor atau racangan utama terdapat pilihan tombol menu yaitu supplier, pelanggan, kategori, barang, Banrang masuk, barang keluar, user, cetak laporan dan tombol keluar.

Gambar 6. Rancangan Menu Utama
Sumber Penelitian Mandiri

Implementasi *Login* adalah tampilan awal apabila kita memulai menjalankan

program. Pada implementasi ini terdapat *username* dan *password* untuk pengisian user yang sudah terdaftar pada aplikasi dan juga pilihan tombol menu lupa *password*.



Gambar 7. Implementasi Tampilan Login
Sumber Penelitian Mandiri

Implementasi dasbor atau tampilan pada halaman utama terdapat pilihan tombol menu supplier, pelanggan, kategori, barang, barang masuk, barang keluar, cetak laporan, user dan keluar yang bisa dipilih untuk menjalankan.

ID	Kode	Nama	Kategori	Stok	Satuan
1	B001	Router	Perangkat	179	Unit
2	B002	HUB	Perangkat	87	Unit
3	B003	Switch	Perangkat	64	Unit
4	B004	Access Point	Perangkat	53	Unit
5	B005	Repeater	Perangkat	201	Unit
6	B006	Receiver	Vsat	70	Unit
7	B007	Dish Reflektor 0.8m	Vsat	30	Pcs
8	B008	Dish Reflektor 1.2m	Vsat	53	Pcs
9	B011	LNK Spot Beam	Vsat	30	Pcs
10	B010	LNK Stager Beam	Vsat	83	Pcs
12	B012	BUC	Vsat	12	Pcs
13	B013	Predetial	Vsat	47	Pcs
14	B014	Mounting	Vsat	50	Pcs
19	B019	Feederhorn	Vsat	34	Pcs
20	B020	Setelah Modem IPStar	Vsat	45	Unit
11	B016	Kabel UTP	periferal	1000	Meter
15	B015	Cocial RG6	periferal	1000	Meter
16	B018	Kabel UTP	periferal	1000	Meter
17	B017	Connector RJ45	periferal	456	Pcs
18	B018	Connector F RJ6	periferal	454	Pcs

Gambar 8. Implementasi Tampilan Utama
Sumber Penelitian Mandiri

4. KESIMPULAN

Perancangan sistem aplikasi inventori gudang bisa digunakan untuk membantu petugas dalam menata stok barang dan juga sudah terintegrasi dengan menu-menu data yang tersedia yaitu data supplier, data pelanggan, data barang, data kategori, transaksi barang masuk dan barang keluarberdaya guna, efektif, dan efesien.

Optimalisasi pencarian data barang dengan cepat mengenai barang yang tersedia,

maupun pencarian barang masuk dan barang keluar pada perusahaan dapat dicari dengan mudah, yaitu dengan mengetikkan kode barang untuk melihat ketersediaan barang tersebut, dan jika ingin mengetahui transaksi barang masuk dan keluar, hanya dengan mencarinya pada menu laporan, kemudian data yang diinginkan akan tampil.

Aplikasi inventori gudang menyempurnakan penyimpanan dengan baik,

dengan menggunakan *database* yang terdapat pada sistem aplikasi, penyimpanan tersebut tidak menggunakan pengarsipan manual lagi, tetapi hanya dengan mengisi form yang disediakan aplikasi hanya dengan klik, data tersimpan langsung ke *database* sehingga tidak terjadi human *error* atau kehilangan data.

DAFTAR PUSTAKA

N. Hasyim, N. A. Hidayah, dan S. W. Latisuro, "Rancang Bangun Sistem Informasi Koperasi Berbasis Web Pada Koperasi Warga Baru MTS N 17 Jakarta," 2014.

J. Sugianto, "PEMBANGUNAN SISTEM INFORMASI INVENTORY GUDANG DI RH MART PADALARANG." Universitas Komputer Indonesia, 2009.

PERILAKU SISTEM STRUKTUR *DUAL SYSTEM* DAN *COUPLING BEAM* PADA GEDUNG TIGA LANTAI

Draga Hasan Saputra

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

dragasaputra@gmail.com

Abstrak

Kegagalan struktur bangunan akibat gempa bumi disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain kurangnya penggunaan standar terbaru dalam perencanaan desain bangunan Gedung. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan perilaku seismik bangunan gedung rusun lantai tiga yang dirancang menggunakan dua model. Model pertama menggunakan sistem *dual shearwall*, sedangkan model kedua menggunakan sistem *coupling beam*. Penelitian akan difokuskan pada perbandingan *Periode fundamental* struktur, pusat masa kekakuan dan eksentrisitas, Jumlah ragam, gaya geser dasar, simpangan antar tingkat struktur, serta perilaku ketidakberaturan. Hasil analisis menunjukkan *periode fundamental* Model I (*dual system shearwall*) terjadi pada pola getar ragam 1, translasi sepanjang sumbu $y = 0,7522$ detik dan sepanjang sumbu $x = 0,7521$ detik, sedangkan Model II *coupling beam* sepanjang sumbu $y = 0,7137$ detik dan sepanjang sumbu $x = 0,6625$ detik. Pusat massa dan eksentrisitas Model I pada arah x dan y sama-sama 0, meskipun pada arah x sebesar 0,15 dan masih aman karena kurang dari 10% dari 21m yaitu 2,1m. *Dual system shearwall* (Model I) lebih efektif dalam mereduksi simpangan antar lantai, gaya geser dasar, dan perilaku ketidakaturan bangunan dibandingkan *coupling beam* (Model II). Hasil penelitian ini dapat menjadi acuan bagi para perencana dalam merancang bangunan beton bertulang tahan gempa khususnya di Indramayu. Selain itu juga memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknik sipil, khususnya di bidang analisa struktur.

Kata kunci : *Dual sytem shearwall, Coupling beam, Periode fundamental struktur, Pusat massa kekakuan, eksentrisitas, Jumlah ragam, Gaya geser dasar, Simpangan antar tingkat, Ketidakberaturan*

1. PENDAHULUAN

Indonesia dikelilingi oleh empat lempeng Eurasia, Lempeng Indo-Australia, Lempeng Laut Filipina, dan Lempeng Pasifik, Proses tektonik aktif ini menghasilkan fenomena seperti pembentukan gunung api, penghancuran kontinen, zona subduksi dan penutupan basin, fenomena tektonik ini kerap kali menimbulkan beberapa gempa besar di wilayah Indonesia. Beberapa gempa besar yang pernah terjadi di Indonesia yaitu gempa gempa Aceh-Andaman Tsunami 2004 (Mw 9.2), gempa Nias- Simeulue 2005 (Mw 8.7), gempa Yogyakarta 2006, gempa Jawa Selatan yang diikuti tsunami 2006 (Mw 7.6), gempa Bengkulu 2007 (Mw 8.4 and 7.9), gempa di Padang (Mw 7.6) pada September 2009, gempa Palu Donggala 2018 (M = 7,5), dan gempa Cianjur (Mw 6,7). Gempa yang besar ini menimbulkan kerugian dan korban jiwa akibat kerusakan infrastruktur dan kegagalan struktur akibat ketidakmampuan struktur dalam menahan gaya gempa yang terjadi. Dalam merencanakan desain suatu bangunan gedung harus mempertimbangkan beberapa

syarat dan ketentuan sesuai SNI 1726 2019 tentang ketahanan gempa agar bangunan yang direncanakan mampu menahan beban gempa yang terjadi, Oleh karena itu dalam penelitian ini akan membandingkan bangunan gedung beton bertulang berlantai tiga yang dimodelkan sebagai rusun dengan dua sistem struktur penahan gaya seismik yang berbeda yaitu Model I menggunakan *dual system shearwall* dan Model II menggunakan *coupling beam* yang pembebanannya diatur pada SNI dan PPURG1987.

Adapun Perilaku kinerja struktur yang dibandingkan ialah sebagai Berikut:

a. Periode fundamental struktur

Periode fundamental atau periode getar alami struktur (T) ditinjau tidak boleh melebihi hasil koefisien pada batasan atas periode yang dihitung C_u dan periode alami pendekatan (T_a), yang dihitung berdasarkan persamaan, Kofisien untuk batas atas ditentukan berdasarkan parameter percepatan respon spektral desain pada 1 detik atau S_{D1} .

b. Pusat masa kekakuan dan eksentrisitas (*Center of mass rigidity and Eccentricity*)

Keseragaman bentuk bangunan baik bentuk simetris asimetris dan bentang bangunan yang panjang menimbulkan eksentrisitas yang beragam sesuai dengan perilaku kinerja gedung dalam menahan beban hal ini perlu memperhitungkan pusat massa dan kekakuan yang menimbulkan efek eksentrisitas, untuk meninjau eksentrisitas tersebut dapat dilakukan melalui perhitungan sebagai berikut:

Untuk $0 < e \leq 0,3b$

$e_d = 1,5e + 0,05b$ atau

$e_d = e - 0,05b$

Untuk $e > 0,3b$

$e_d = 1,3e + 0,1$ atau

$e_d = 1,17 - 0,1b$

Dimana:

b = adalah ukuran horizontal terbesar denah struktur pada lantai gedung yang ditinjau, tegak lurus arah pembebanan gempa.

e_d = selisih antara pusat massa dan pusat kekakuan pada lantai gedung yang ditinjau.

a. Jumlah ragam (*participating mass ratio*)

Analisis jumlah ragam getar alami struktur untuk mendapatkan partisipasi massa ragam terkombinasi paling sedikit 90% dari massa aktual dalam masing masing arah horizontal dari respons yang ditinjau oleh model.

b. Gaya geser dasar seismik (*base shear*)

Berdasarkan SNI untuk menentukan gaya geser dasar seismik desain menggunakan perhitungan berikut:

$$V = C_s \times W$$

Dimana:

V = Gaya geser dasar seismik

C_s = Kofiesien respon seismik

W = Berat total gedung meliputi beban mati dan beban hidup

Nilai gaya geser dasar seismik agar mecapai yang paling kritis maka arah pembebanan ditetapkan 100% arah ditinjau dan 30% arah orthogonal horizontal dari arah yang ditinjau kombinasi pembebanan dan apabila gaya reaksi dasar gedung V_t kurang 100% dari gaya geser V maka gaya tersebut harus dikalikan dengan V/V_t . Simpangan antar tingkat (*story drift*)

Simpangan antar tingkat (Δ_a) ialah sebagai perbedaan simpangan pada pusat massa di atas dan bawah tingkat yang ditinjau, dan tidak boleh melebihi simpangan antar tingkat izin (Δ)

sebagaimana diatur dalam SNI 1726 2019 nilai simpangan antar tingkat izin yang dipakai pada kedua analisis ini ialah $0,020h_{sx}$, dimana h_{sx} ialah tinggi tingkat di bawah -x dan

karena pada penelitian kali ini menggunakan KDS D, (Δ) tidak boleh melebihi Δ_a/ρ dan faktor reduksi ρ harus ditentukan sesuai 7.3.4.2 SNI 1726 2019.

c. Ketidakberaturan (*irregularitie*)

Tezcan 1998 yang dikutip dalam jurnal (Inan and Korkmaz, 2011) yang mengatakan bahwa ketidakberaturan ini harus didasarkan pada konfigurasi vertikal dan horizontal seperti diskontinuitas distribusi massa, konfigurasi element struktural pada sumbu non-parallel, simpangan antar lantai, kolom pendek dan lain sebagainya, ketidakberaturan ini juga diatur dalam SNI pada penelitian ini meninjau ketidakberaturan

- Torsi (*displacement*)

Ketidakberaturan torsi ini termasuk ketidakberaturan horizontal, dan ditinjau dari terjadinya perbedaan nilai perpindahan atau *displacement* antar tingkat maksimum pada sebuah ujung struktur dengan simpangan rata rata dikali 1,2 dan 1,4 dari nilai perpindahan atau *displacement* di kedua ujung struktur.

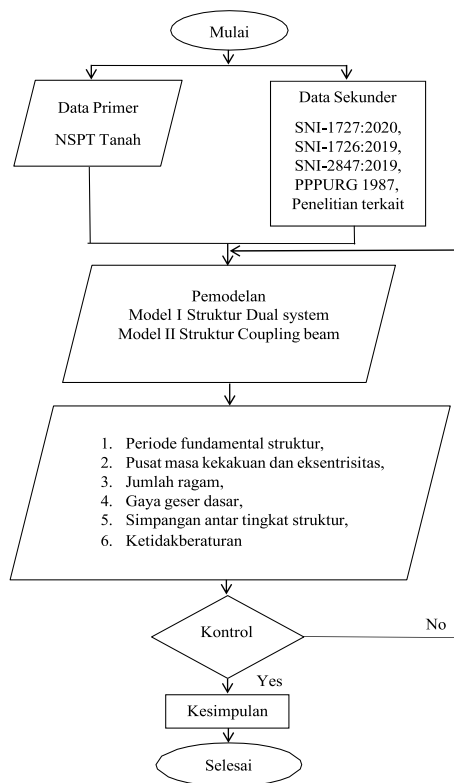
- Kekakuan tingkat lunak (*Story stiffnes*)

Ketidakberaturan ini termasuk ketidakberaturan vertical dimana ketidakberaturan ini ada jika terdapat suatu tingkat yang kekakuan lateralnya kurang dari 70% kekakuan lateral tingkat diatasnya atau juga kurang dari 80% kekakuan rata-rata tiga tingkat diatasnya.

2. METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam skripsi ini yaitu menggunakan metode analisis kuantitatif dengan menggunakan pendekatan deskriptif yang berfokus pada perilaku kinerja elemen struktur terhadap gempa pada gedung rusun tiga lantai menggunakan sistem penahan gaya seismik *Dual system shearwall* dan *coupling beam*. Dalam pemodelan gedung rumah susun tiga lantai ini sebagaimana dalam merencanakan desain struktur sebuah gedung, pemodelan struktur ini dibantu dengan menggunakan program *software* analisis struktur dan analisis perhitungannya dibantu menggunakan program *Ms.Excell*.

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah evaluasi, dinamakan metode evaluasi karena pada penelitian ini melakukan analisis terhadap penilaian suatu hasil atau penyelesaian masalah pada kondisi yang telah selesai dilaksanakan. Adapun kerangka pemikiran dari penelitian ini adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Kerangka Pemikiran
Sumber : Analisis Mandiri (2023)

1. Metode Penelitian

a. Metode Pengumpulan Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini ialah data primer dan data sekunder adapun data primer ini hanya perhitungan Nilai NSPT Tanah untuk kelas situs tanah dari data untuk wilayah indramayu, adapun data sekunder yang dikumpulkan adalah:

- 1) Gambar struktur bangunan rusun gedung beton bertulang tiga lantai,
- 2) SNI-1727:2020 Tentang Beban Desain Minimum Dan Kriteria Untuk Gedung,
- 3) SNI-1726:2019 tentang tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung
- 4) SNI-2847:2019 tentang persyaratan betonstruktural untuk bangunan gedung,
- 5) Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung SKBI 1.3.53.1987(PPPURG 1987.).

b. Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan analisis data kuantitatif yaitu kegiatan mengolah data dari-data yang sudah diperoleh pada tahapan pengumpulan data, pada tahap analisis data ini juga akan dilakukan pengelompokan data

supaya memudahkan dalam proses analisis data. Cara melakukan analisis data berdasarkan pola pikir/kerangka pemikiran yaitu pengolahan data sekunder yang berkaitan dengan rumusan masalah.

1. Membandingkan bangunan gedung beton bertulang berlantai tiga yang dimodelkan sebagai rusun dengan Model I menggunakan *dual system shearwall*.

2. Membandingkan bangunan gedung beton bertulang berlantai tiga yang dimodelkan sebagai rusun dengan Model II menggunakan *coupling beam*.

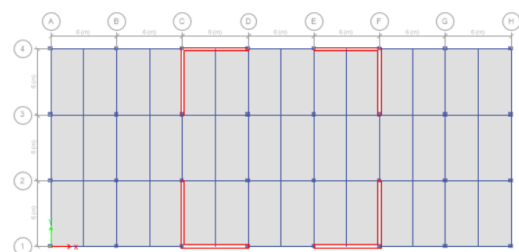
c. Metode Pembahasan Hasil Analisis

Setelah diperoleh hasil penelitian pada tahap analisis data maka selanjutnya dilakukan pembahasan hasil analisis untuk memastikan apakah penelitian yang telah selesai dilakukan sudah memenuhi tujuan penelitian yang dibuat pada Bab I dan apakah sudah berjalan sesuai dengan metode yang sudah dibuat pada Bab III. Pembahasan analisis data ini dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pemodelan Struktur secara 3 dimensi

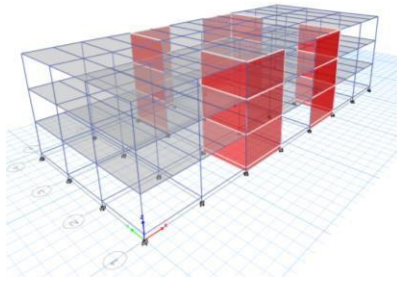
Pemodelan struktur secara tiga dimensi menggunakan software analisa struktur yang kemudia dimasukkan beberapa data analisis,dan parameter struktur sesuai SNI 1726 2019 yaitu pada Model I menggunakan sistem penahan gaya seismik sistem ganda rangka pemikul momen khusus dengan dinding struktural khusus, kemudian Model II menggunakan sistem penahan gaya seismik rangka bangun dinding struktural khusus.

Struktur gedung memiliki tiga lantai dengan bentang arah x 42m dan bentang arah y 18m.

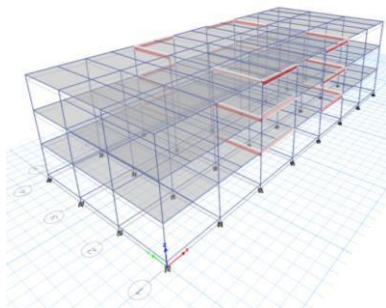


Gambar 2. Denah Struktur bangunan gedung rusun tiga lantai

Sumber : Pemodelan Mandiri (2023)



Gambar 3. Model I *Dual system shear wall*
Sumber : Pemodelan Mandiri (2023)



Gambar 4. Model II *Coupling beam*
Sumber : Pemodelan Mandiri (2023)

2. Pembahasan Hasil Analisis Perbandingan Perioda fundamental struktur, pusat masa kekakuan dan eksentrisitas, gaya geser dasar (*base shear*), simpangan antar tingkat (*story drift*), ketidakberaturan (*irregularities*) antara model I dan II.

Hasil perbandingan Model I dengan *dual system shear wall* dan Model II dengan *coupling beam* dicari nilai efektifitas kedua perbandingan model tersebut, dimana nilai perioda fundamental, pusat kekakuan dan eksentrisitas, gaya geser dasar (*base shear*), simpangan antar tingkat (*story drift*), dan ketidakberaturan (*irregularities*) yang mengacu syarat minimum pada SNI 1726-2019. Selain itu parameter gempa akan dijelaskan pada tabel gempa untuk wilayah Kota Indramayu. Hasil yang efisien untuk kedua perbandingan yang sudah dimodelkan akan menjadi acuan bagi para perencana system mana yang efektif digunakan sistemnya, sehingga bisa membantu perencana saat mendesain.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pembahasan Hasil Pemodelan Struktur secara 3 Dimensi (Analisis Respon Spektra)

Pada prosedur analisis ini menggunakan respon spektra. Dimana Respon spektra yang dimaksudkan adalah suatu gambar yang disajikan dalam bentuk grafik yang berhubungan dengan periode getar struktur (T) terhadap percepatan. Pada SNI 1726-2019, analisis respon tersebut memiliki beberapa parameter yang harus ditentukan yaitu parameter percepatan gempa sesuai lokasi penelitian, kategori resiko, faktor keutamaan, kelas situs, koefisien situs, kategori desain seismik, spektrum respon desain, dan sistem penahan gaya seismik, berikut adalah nilai-nilai parameter dalam bentuk tabel berikut ini:

Tabel 1. Tabel Beban Gempa
Penentuan Respon Spektra Untuk Kota Indramayu

1. Penentuan Kategori Resiko Bangunan	
Kategori Resiko	II
Faktor Keutamaan gempa	1
2. Kelas situs	SE (tanah lunak)
NSP-T	
3. Koefisien situs	
Fa	1,665073
Fv	2,927625
SMS	0,868884
SM1	0,803672
4. Percepatan Spektral Desain	
SDS	0,579256
SD1	0,535781
5. Kategori Desain Seismik	D
6. Spektrum Respon Desain	
T0	0,184989
Ts	0,924947

Sumber: Olahan penelitian mandiri 2023

Beban gempa tersebut dimasukkan kedalam *software* analisa struktur kemudian dimodelkan dengan beberapa syarat dan parameter sesuai SNI 1726 2019, output tersebut kemudian dianalisis menggunakan

perhitungan dan kemudian menghasilkan nilai dan pembahasan.

2. Pembahasan Hasil Analisis Perbandingan Periode fundamental struktur, pusat masa kekakuan dan eksentrisitas, gaya geser dasar (*base shear*), simpangan antar tingkat (*story drift*), ketidakberaturan (*irregularities*) antara model I dan II.

Periode getar struktur atau T Getar yang di tinjau tidak boleh melebihi hasil koefisien pada batasan atas periode yang dihitung C_u dan periode alami pendekatan (T_a), yang dihitung berdasarkan persamaan, Kofisien untuk batas atas ditentukan berdasarkan parameter percepatan respon spektral desain pada 1 detik $SD1 = 0,535781$ Maka didapat nilai $C_u = 1,4$. Dua pemodelan struktur tersebut menggunakan nilai n nilai C_t dan x yang sama yaitu:

$$1. C_t = 0,0488$$

$$2. x = 0,75$$

Maka nilai periode getar alami pada Model I *dual system shearwall* dan pada Model II *coupling beam* memiliki nilai yang sama yaitu:

$$a. T_a (\min) = C_t \cdot h_x$$

$$0,0488 \times 11,3 \times (0,75)$$

$$b. T_a (\max) = C_u \cdot T_a (\min) \\ = 1,4 \times 0,4132 \\ = 0,421 \text{ detik}$$

Hasil dari output *software* analisis struktur yang terlampir pada lampiran. Pada Model I *dual system shearwall* bahwa pola getar 1 bertranslasi pada sumbu y sebesar $= 0,7522$ detik dan sumbu x sebesar $= 0,7521$ detik sehingga ditetapkan $t_{cx} = 0,7522$ detik dan $t_{cy} = 0,7521$ detik.

Namun pada model II *coupling beam*, hasil output analisis struktur menunjukan nilai yang berbeda pada pola getar 1 bertranslasi pada sumbu y sebesar $= 0,7137$ detik dan sumbu x sebesar $= 0,6625$ detik sehingga ditetapkan $t_{cx} = 0,6625$ detik dan $t_{cy} = 0,7137$ detik.

2.1. Pusat massa kekakuan dan eksentrisitas (*Center of mass rigidity and Eccentricity*)

Resiko kerusakan bangunan terhadap gempa yang diakibatkan ketidakberaturan bentuk serta denah bangunan gedung yang terlalu panjang maka perlu di tinjau keseragaman yang terjadi yang menimbulkan efek eksentrisitas yang berbeda beda. Peninjauan eksentrisitas e_d antara pusat massa terhadap pusat rotasi kekakuan, berikut adalah tabel

nilai eksentrisitas yang terjadi dari Model I *dual system shearwall* dan Model II *coupling beam*:

Tabel 2. Eksentrisitas Model I

Lantai	Dipilih	Masa	Koordinat				Eksentrisitas	
			Pusat Massa		Pusat Kekakuan		e_x	e_y
			X	Y	X	Y	m	m
1	D1	537 466,2	21 5	9, 05	21	9,0 001	0, 15	0, 05
2	D2	499 470,2	21	9	21	9,0 004	0	0
3	D3	427 968,2	21	9	21	9,0 008	0	0

Sumber: Olahan penelitian mandiri 2023

Tabel 3. Eksentrisitas Model II

Lantai	Dipilih	Masa	Koordinat				Eksentrisitas	
			Pusat Massa		Pusat Kekakuan		e_x	e_y
			X	Y	X	Y	m	m
1	D1	492 737,8	20 9	8, 99	21	9,0 003	0	0, 01
2	D2	459 110,2	20 9	8, 99	20, 9428	8,8 992	0, 05	0, 09
3	D3	392 953,2	21 01	9	20, 9415	8,8 289	0, 06	0, 08

Sumber: Olahan penelitian mandiri 2023

Tabel diatas menunjukan bahwasannya eksentrisitas pada model I arah x dan y sama dengan 0 walaupun pada arah X menghasilkan 0,15 tapi masih dalam tahap aman karena tidak lebih dari 10% dari 21m yaitu 2,1m, begitupun yang terjadi pada tabel 3 model II *coupling beam* nilai eksentrisitas yang dihasilkan 0 kendati nilai lebih besar dari pada model I dengan *shearwall*, Eksentrisitas dari kedua model tersebut masih aman dan bangunan tersebut tidak perlu di dilatasi.

2.2. Jumlah ragam (*Participating mass ratio*)

Jumlah ragam getar alami struktur untuk mendapatkan partisipasi massa ragam terkomposisi paling sedikit 90% dari massa aktual dalam masing-masing arah horizontal dari respons yang ditinjau oleh model, Berikut adalah pola ragam geser yang diperoleh pada Model I dan Model II yang dihasilkan melalui *software* program analisis struktur:

Tabel 4. Jumlah Ragam Model I

Mode	Period sec	SumUX	SumUY
1	0,15	0	0,7521
2	0,15	0,7522	0,7521
3	0,141	0,7522	0,7521
4	0,047	0,7563	0,8051
5	0,047	0,8794	0,8223
6	0,047	0,8932	0,8932
7	0,029	0,8932	0,8932
8	0,028	0,8936	0,9063
9	0,028	0,9066	0,9067
10	0,016	0,9066	0,9067
11	0,016	0,9074	0,9067
12	0,016	0,9074	0,9096

Sumber: Olahan penelitian mandiri 2023

Tabel 5. Jumlah Ragam Model II

Mode	Period sec	SumUX	SumUY
1	0,535	0,0001	0,7137
2	0,527	0,6627	0,7146
3	0,517	0,7215	0,7184
4	0,195	0,7215	0,851
5	0,193	0,8505	0,851
6	0,186	0,8518	0,8511
7	0,106	0,8518	0,906
8	0,106	0,906	0,906
9	0,098	0,906	0,906
10	0,008	0,906	0,906
11	0,008	0,906	0,906
12	0,008	0,906	0,906

Sumber: Olahan penelitian mandiri 2023

Kedua model tersebut sama-sama menggunakan 12 pola ragam dan didapatkan hasil pada model I *dual system* dengan *shearwall* pola getar ke-9 menunjukkan

partisipasi massa sebesar 0,9066 pada arah x dan 0,9067 pada arah y, sedangkan pada model II dengan *coupling beam* pada pola getar ke-8 menunjukkan partisipasi massa sebesar 0,906 pada arah x dan pada arah y.

2.3. Gaya geser dasar (*Base shear*)

Koefisien respons seismik ditentukan sesuai SNI 1276 2019, Pada Model I *dual system shearwall* didapatkan nilai koefisien respon seismik ialah:

Koefisien Respons Seismik

$$C_s = SDS / (R/I_e) = 0,0828$$

$$\text{Batas Atas } C_{s,\max} = S_{DI}/(T_x(R/I_e))$$

$$C_{s,\max,X} = 0,1018$$

$$C_{s,\max,Y} = 0,1018$$

$$\text{Batas Bawah } C_{s,\min1} = 0,044 SDS I_e \geq 0,01 = 0,0255$$

$$\text{Batas Bawah (dipakai jika } S1 \geq 0,6 \text{ g)}$$

$$C_{s,\min2} = 0,5 S1 / (R/I_e) = 0,0196$$

Sehingga Koefisien Respons Seismik yang di pakai ialah $C_{s,\text{arah } x} = 0,0828$ $C_{s,\text{arah } y} = 0,0828$

Untuk Model II *coupling beam* didapatkan nilai koefisien respon seismik ialah:

Koefisien Respons Seismik

$$C_s = SDS/(R/I_e) = 0,0965$$

$$\text{Batas Atas } C_{s,\max} = SD1/(T_x(R/I_e))$$

$$C_{s,\max,X} = 0,1348$$

$$C_{s,\max,Y} = 0,1251$$

$$\text{Batas Bawah } C_{s,\min1} = 0,044 SDS I_e \geq 0,01 = 0,0255$$

$$\text{Batas Bawah (dipakai jika } S1 \geq 0,6 \text{ g)}$$

$$C_{s,\min2} = 0,5 S1 / (R/I_e) = 0,0229$$

Sehingga Koefisien Respons Seismik yang di pakai ialah $C_{s,\text{arah } x} = 0,0965$ $C_{s,\text{arah } y} = 0,0965$.

Untuk menentukan gaya geser dasar seismik memerlukan berat dari struktur bangunan tersebut, berat struktur tersebut, berikut adalah tabelnya :

Tabel 6. Berat bangunan (W)

Lantai	Model I	Model II
	Ton	Ton
Story3	427,97	400,83
Story2	499,47	466,98
Story1	537,47	500,57
Base	154,82	142,32
Σ	1619,72	1510,7

Sumber: Olahan penelitian mandiri 2023

Dari koefisien seismik dan berat bangunan diatas kemudian dihitung gaya geser dasar seismik (V) dan dibandingkan dengan gaya geser dasar reaksi gedung (V_t), berikut adalah tabelnya:

Tabel 7. Gaya geser dasar seismik (V)

Sumbu	Model I	Model II
	(Ton)	(Ton)
X	134,11	145,783
Y	134,11	145,783

Sumber: Olahan penelitian mandiri 2023

Tabel 8. Gaya geser dasar reaksi gedung (V_t)

CASE TYPE	Model I		Model II	
	X (ton)	Y (ton)	X (ton)	Y (ton)
LinRespS pec	920,664	0,077	1285,121	4,6424
LinRespS pec	0,077	919,43	4,6487	1285,112

Sumber: Olahan penelitian mandiri 2023

Tabel 9. Faktor skala (V_t/V)

Model I		Model II	
X (ton)	Y (ton)	X (ton)	Y (ton)
V_t/V		V_t/V	
6,86	6,86	8,82	8,82

Sumber: Olahan penelitian mandiri 2023

Gaya geser dasar seismik V yang terjadi pada Model I arah x sebesar 920,664 ton dan pada arah y sebesar 919,43 ton kemudian pada Model II arah x sebesar 1285,121 ton dan arah y sebesar 1285,112 ton, nilai V lebih besar dibandingkan gaya geser reaksi dasar gedung V_t , Pada Model I dan Model II arah x 134,11 ton dan pada arah y 145,783 ton.

2.3. Simpangan antar tingkat (Story drift)

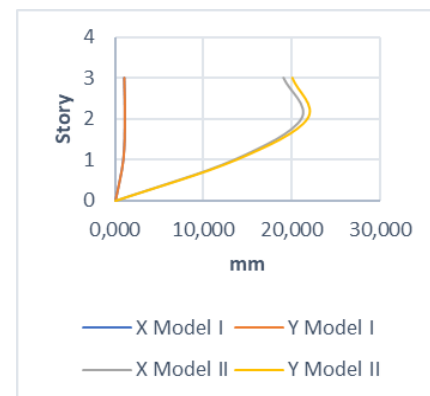
Simpangan antar tingkat (Δ) harus dihitung perbedaan antara simpangan pada pusat massa diatas dan simpangan dibawahnya, dan nilai tersebut tidak boleh melebihi simpangan antar tingkat izin (Δ_a). Begitu juga simpangan antar tingkat harus menggunakan nilai Faktor pembesaran defleksi, Faktor keutamaan gempa, dan faktor redudansi sesuai dengan sistem penahan gaya seismik yang dipakai,

Berikut adalah tabel dan grafik hasil perbandingan simpangan antar tingkat Model I dan Model II :

Tabel 10. Simpangan antar tingkat (Δ)

Story	Inelastic Drift		Inelastic Drift	
	Model I		Model II	
	Δ_x (mm)	Δ_y (mm)	Δ_x (mm)	Δ_y (mm)
3	1,0395	1,045	19,055	20,085
2	1,1275	1,122	21,075	21,795
1	0,9295	0,935	13,42	13,705

Sumber: Olahan penelitian mandiri 2023



Gambar 5. Grafik simpangan antar tingkat
Sumber : Pemodelan Mandiri (2023)

Simpangan antar tingkat Δ maksimal yang terjadi pada Model I arah Δ_x sebesar 1,1275 mm dan arah Δ_y 1,122 mm yang dimana simpangan yang di izinkan atau drift limit sebesar 55,385 mm, dan pada Model II Simpangan antar tingkat Δ maksimal yang terjadi arah Δ_x sebesar 21,075 mm dan arah Δ_y 21,795 mm yang dimana simpangan yang di izinkan atau drift limit sebesar 55,385 mm.

2.4. Ketidakberaturan (irregularities)

Ketidakberaturan adalah perilaku struktur yang harus dihindari karena tidak menguntungkan, terdapat dua ketidakberaturan dalam struktur yaitu horizontal dan vertikal:

a. Torsi (displacement)

Ketidakberaturan torsi ini ditinjau dari terjadinya perbedaan nilai perpindahan atau *displacement*, berikut adalah tabelnya:

Tabel 11. *Displacement Model I arah x*

Story	Δ_a mm	Δ_{ai} mm	Δ_b mm	Δ_{Bi} mm	Δ_{MA} $\frac{X}{mm}$	$1,4\Delta_{AVE}$ $\frac{RG}{mm}$
3	0,578	0,194	0,578	0,194	0,194	0,2716
2	0,384	0,21	0,384	0,21	0,21	0,294
1	0,174	0,174	0,174	0,174	0,174	0,2436

Sumber: Olahan penelitian mandiri 2023

Tabel 12. *Displacement Model I arah y*

Story	Δ_a mm	Δ_{ai} mm	Δ_b mm	Δ_{Bi} mm	Δ_{MA} $\frac{X}{mm}$	$1,4\Delta_{AVE}$ $\frac{RAGE}{mm}$
3	0,643	0,214	0,648	0,215	0,215	0,3003
2	0,429	0,233	0,433	0,235	0,235	0,3276
1	0,196	0,196	0,198	0,198	0,198	0,2758

Sumber: Olahan penelitian mandiri 2023

Tabel 13. *Displacement Model II arah x*

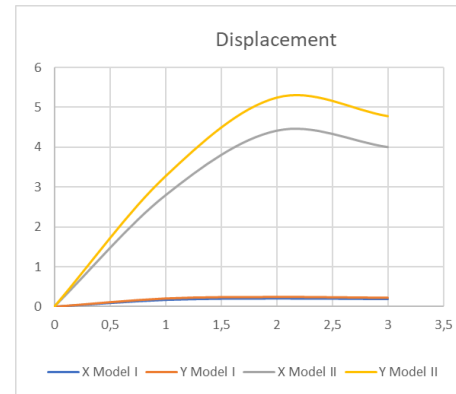
Story	Δ_a mm	Δ_{ai} mm	Δ_b mm	Δ_{Bi} mm	Δ_M $\frac{AX}{mm}$	$1,4\Delta_{AVE}$ $\frac{RAGE}{mm}$
3	11,217	4,005	10,93	3,869	4,005	5,5118
2	7,212	4,417	7,065	4,306	4,417	6,1061
1	2,795	2,795	2,759	2,759	2,795	3,8878

Sumber: Olahan penelitian mandiri 2023

Tabel 14. *Displacement Model II arah y*

Story	Δ_a mm	Δ_{ai} mm	Δ_b mm	Δ_{Bi} mm	Δ_M $\frac{AX}{mm}$	$1,4\Delta_{AVE}$ $\frac{ERAGE}{mm}$
3	12,873	4,618	13,281	4,775	4,775	6,5751
2	8,255	5,057	8,506	5,238	5,238	7,2065
1	3,198	3,198	3,268	3,268	3,268	4,5262

Sumber: Olahan penelitian mandiri 2023

Gambar 6. Grafik *Displacement*
Sumber : Pemodelan Mandiri (2023)

Nilai perpindahan maksimal yang terjadi pada Model I tidak lebih besar dari 1,4 nilai perpindahan rata rata, dimana nilai Δ_{MAX} pada story 1 arah x 0,174 mm tidak lebih besar dari nilai $1,4\Delta_{AVERAGE}$ yaitu 0,2436 mm begitu juga pada arah y Δ_{MAX} pada story 1 sebesar 0,198 mm tidak lebih besar dari nilai $1,4\Delta_{AVERAGE}$ yaitu 0,2758 mm dan story di atasnya pun sama nilai Δ_{MAX} tidak lebih besar dibandingkan dengan $1,4\Delta_{AVERAGE}$. Pada Model II sama tidak lebih besar dari 1,4 nilai perpindahan rata rata, dimana nilai Δ_{MAX} pada story 1 arah x 2,795 mm tidak lebih besar dari nilai $1,4\Delta_{AVERAGE}$ yaitu 3,8778 mm begitu juga pada arah y Δ_{MAX} pada story 1 sebesar 0,3268 mm tidak lebih besar dari nilai $1,4\Delta_{AVERAGE}$ yaitu 4,5262 mm dan story di atasnya pun sama nilai Δ_{MAX} tidak lebih besar dibandingkan dengan $1,4\Delta_{AVERAGE}$.

b. Kekakuan tingkat lunak (*Story stiffnes*)

Ketidakberaturan ini termasuk ketidakberaturan vertikal dimana ketidakberaturan ini ada jika terdapat suatu tingkat yang kekakuan lateralnya kurang dari syarat yang ditentukan dalam SNI 1726 2019, berikut adalah tabelnya:

Tabel 15. Ketidakberaturan kekakuan tingkat lunak Model I

Story	Arah X Kekakuan kN/m	Arah Y Kekakuan kN/m
3	1375,345	1375,345
2	2469,104	2469,104
1	3095,8	3095,8
Base	3117,815	3117,815

Sumber: Olahan penelitian mandiri 2023

Tabel 16. Ketidakberaturan kekakuan tingkat lunak Model II

Story	Arah X	Arah Y
	Kekakuan kN/m	Kekakuan kN/m
3	93,8083	54,9611
2	1591,459	2414,514
1	4227,117	5263,189
Base	2172,301	2140,24

Sumber: Olahan penelitian mandiri 2023

Dari hasil analisis menunjukkan bahwasanya nilai tingkat kekakuan dari Model I dual system shearwall arah x story base sebesar 3117,8146 kN/m lebih dari 70% dari story di atasnya sebesar 3095,7997 kN/m dan juga nilai rata rata kekakuan tingkat lateral di atasnya juga tidak kurang dari 80% ,dan arah y story base sebesar 3117,8184 kN/m lebih dari 70% dari story di atasnya sebesar 3095,7999 kN/m dan juga nilai rata rata kekakuan tingkat lateral di atasnya juga tidak kurang dari 80% begitupun pada nilai kekakuan tingkat lateral di atasnya, Pada Model II *coupling beam* pada base terjadi ketidakberaturan vertikal tipe 1b pada story base karena arah x sebesar 2172,301 kN/m kurang dari 70% dari story di atasnya sebesar 4227,1171 kN/m, namun nilai rata-rata kekakuan tingkat lateral di atasnya tidak kurang dari 80%, dan arah y story base sebesar 2140,2402 kN/m kurang dari 70% dari story di atasnya sebesar 5263,1893 kN/m namun nilai rata-rata kekakuan tingkat lateral di atasnya tidak kurang dari 80%. Ketidakberaturan vertikal tipe 1b ini hanya pada story base, story di atasnya aman dan memenuhi syarat, ketidakberaturan tipe 1b berarti nilai kekakuan sebarang tingkat kurang dari 60% dari kekakuan tingkat di atasnya tapi dengan terjadinya ketidakberaturan vertikal 1b ini masih di izinkan karena bangunan direncanakan pada kategori desain seismik D.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan pada Model I *dual system shearwall* dan Model II *coupling beam* maka dapat disimpulkan bahwa periode fundamental struktur pada Model I terjadi pada pola getar (*mode shape*) 1 bertranslasi pada sumbu y sebesar = 0,7522 detik dan sumbu x sebesar =

0,7521 detik sehingga diditetapkan $t_{cx}= 0,7522$ detik dan $t_{cy} = 0,7521$ detik.dan pada model II, pada pola getar 1 bertranslasi pada sumbu y sebesar = 0,7137 detik dan sumbu x sebesar = 0,6625 detik sehingga diditetapkan $t_{cx}= 0,6625$ detik dan $t_{cy} = 0,7137$ detik. Pusat masa kekakuan dan eksentrisitas pada model I arah x dan y sama dengan 0 walaupun pada arah x menghasilkan 0,15 tapi masih dalam tahap aman karena tidak lebih dari 10% dari 21m yaitu 2,1m, begitupun yang terjadi pada Model II *coupling beam* nilai eksentrisitas yang dihasilkan 0 kendati nilai lebih besar dari pada model I dengan *shearwall*, eksentrisitas dari kedua model tersebut masih terpenuhi dan bangunan tersebut tidak perlu di dilatasi. Jumlah ragam pada model I *dual system shearwall* pola getar ke-9 menunjukkan partisipasi massa sebesar 0,9066 pada arah X dan 0,9067 pada arah Y, sedangkan pada model II dengan *coupling beam* pada pola getar ke-8 menunjukkan partisipasi massa sebesar 0,906 pada arah X dan pada arah Y, maka pola ragam getar yang didapatkan sesuai dengan kaidah SNI 1726-2019 yaitu lebih besar dari > 90% yang ditentukan. Gaya geser dasar seismik V yang terjadi pada Model I arah x sebesar 920,664 ton dan pada arah y sebesar 919,43 ton kemudian pada Model II arah x sebesar 1285,121 ton dan arah y sebesar 1285,112 ton, nilai V lebih besar dibandingkan gaya geser reaksi dasar gedung V_t , Pada Model I dan Model II arah x 134,11 ton dan pada arah y 145,783 ton, Simpangan antar tingkat Δ maksimal yang terjadi pada Model I arah Δ_x sebesar 1,1275 mm dan arah Δ_y 1,122 mm yang dimana simpangan yang di izinkan atau drift limit sebesar 55,385 mm, dan pada Model II Simpangan antar tingkat Δ maksimal yang terjadi arah Δ_x sebesar 21,075 mm dan arah Δ_y 21,795 mm yang dimana simpangan yang di izinkan atau drift limit sebesar 55,385 mm, kedua model tersebut masih dalam batas tidak melebihi simpangan yang di izinkan atau drift limit. Nilai perpindahan maksimal atau displacement yang terjadi pada Model 1 nilai Δ_{MAX} pada story 1 arah x 0,174 mm tidak lebih besar dari nilai $1,4\Delta_{AVERAGE}$ yaitu 0,2436 mm begitu juga pada arah y Δ_{MAX} pada story 1 sebesar 0,198 mm tidak lebih besar dari nilai $1,4\Delta_{AVERAGE}$ yaitu 0,2758 mm dan story di atasnya pun sama nilai Δ_{MAX} tidak lebih besar dibandingkan dengan $1,4\Delta_{AVERAGE}$ hal ini menunjukkan pada bangunan gedung model I

dual system shearwall tidak mengalami ketidakberaturan torsi, dan pada Model II juga sama tidak lebih besar dari 1,4 nilai perpindahan rata rata, dimana nilai Δ_{MAX} pada story 1 arah x 2,795 mm tidak lebih besar dari nilai $1,4\Delta_{AVERAGE}$ yaitu 3,8778 mm begitu juga pada arah y Δ_{MAX} pada story 1 sebesar 0,3268 mm tidak lebih besar dari nilai $1,4\Delta_{AVERAGE}$ yaitu 4,5262 mm dan story di atasnya pun sama nilai Δ_{MAX} tidak lebih besar dibandingkan dengan $1,4\Delta_{AVERAGE}$ yang artinya Model II *coupling beam* tidak mengalami ketidakberaturan torsi.

Ketidakberaturan kekakuan tingkat lunak pada dari hasil analisis menunjukan bahwasanya nilai tingkat kekakuan dari Model I *dual system shearwall* arah x *story base* sebesar 3117,8146 kN/m lebih dari 70% dari story di atasnya sebesar 3095,7997 kN/m dan juga nilai rata rata kekakuan tingkat lateral di atasnya juga tidak kurang dari 80% , dan arah y *story base* sebesar 3117,8184 kN/m lebih dari 70% dari story di atasnya sebesar 3095,7999 kN/m dan juga nilai rata rata kekakuan tingkat lateral di atasnya juga tidak kurang dari 80% begitu pun pada nilai kekakuan tingkat lateral di atasnya, Pada Model II *coupling beam* pada base terjadi ketidakberaturan vertikal tipe 1b pada *story base* karena arah x sebesar 2172,301 kN/m kurang dari 70% dari story di atasnya sebesar 4227,1171 kN/m namun nilai rata rata kekakuan tingkat lateral di atasnya tidak kurang dari 80%, dan arah y *story base* sebesar 2140,2402 kN/m kurang dari 70% dari story di atasnya sebesar 5263,1893 kN/m namun nilai rata rata kekakuan tingkat lateral di atasnya tidak kurang dari 80%, ketidakberaturan vertikal tipe 1b ini hanya pada *story base*, story di atasnya aman dan memenuhi syarat dan ketentuan. Ketidakberaturan tipe 1b berarti nilai kekakuan sebarang tingkat kurang dari 60% dari kekakuan tingkat di atasnya tapi dengan terjadinya ketidakberaturan vertikal 1b ini masih di izinkan karena bangunan direncanakan pada kategori desain seismik D. Berdasarkan hasil kesimpulan yang didapat dari analisis yang dilakukan bahwa kedua model tersebut dua duanya memenuhi syarat dan ketentuan sesuai kaidah yang berlaku, namun Sistem Ganda dengan *shearwall* mempunyai nilai kinerja yang lebih baik dari pada sistem penahan gaya seismik dengan *coupling beam* hal ini dibuktikan dengan

beberapa perbandingan dan perbedaan dari Periode fundamental struktur, Jumlah ragam, pusat masa kekakuan dan eksentrisitas, gaya geser dasar, simpangan antar tingkat struktur, serta perilaku ketidakberaturan terhadap gempa.

DAFTAR PUSTAKA

- Rohadi, S., *Studi Seismotektonik Sebagai Indikator Potensi Gempa Bumi di Wilayah Indonesia, Jurnal Meteorologi dan Geofisika*, 10(2). 111-120.
- Badan Standarisasi Nasional. (2019). Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung. Jakarta: BSN, 2019.
- Departemen Pekerjaan Umum. (1987). Pedoman Perencanaan dan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung. Jakarta: Deppu, 1987.
- Durachman, A. (2022). Analisis Jarak Dilatasi Struktur Bangunan Menggunakan Sistem Dilatasi Dua Kolom. *Jurnal rekayasa infrastruktur Universitas Wiralodra*, (8). 19-20.
- Masena, P dan Nuntiyakul, P. (2014). Quality Service Management in Hospitals Under The Ministry of Public Health. *Journal of Easterb Asia University*, 4 (1). 88-100.

PERENCANAAN DAN ANALISA WEBSITE BINA-TUNGGAL.AC.ID DENGAN PENERAPAN SEARCH ENGINE OPTIMIZATION (SEO)

Sayyid Jamal Al Din

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

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membuat perencanaan dan analisa *website* STT Bina Tunggal menggunakan metode *object oriented programming* dan *search engine optimization* yang bertujuan untuk melakukan desain ulang (*redesign*) *website* agar agar lebih optimal baik dari kualitas maupun kuantitas konten maupun untuk meningkatkan trafik. Metode perencanaan dan analisa *website* sendiri dibantu oleh CMS Wordpress, Yoast SEO beserta dengan hosting dan domain yang disediakan sedangkan untuk meningkatkan trafik (*digital marketing*) menggunakan metode *search engine optimization* dibantu dengan teknik *SEO on-page* teknik *SEO off-page*. Hasil yang didapatkan dari teknik *SEO on-page* teknik *SEO off-page* sudah cukup baik namun perlu juga dikelola dengan baik oleh operator yang bertugas untuk mengurus *website* tersebut, kemudian untuk teknik *SEO off-page* juga sudah cukup baik tetapi perlu dioptimalkan pada bagian penyebaran dengan memanfaatkan media sosial seperti instagram yang lebih baik lagi.

Kata Kunci : Website, STT Bina Tunggal, SEO, Wordpress.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Pada era industri 4.0, internet saat ini telah berkembang pesat terutama pada *website*. Salah satu dari sekian banyak indikasi kesuksesan dari sebuah *website* adalah trafik. Trafik bisa didapat dari banyak sumber salah satunya yaitu *search engine*. Lebih dari 80% pemakai internet mengandalkan *search engine* sebagai alat pencari informasi. Agar *website* mudah ditemukan melalui *search engine* seperti Google perlu diterapkannya *search engine optimization*.

Perkembangan *web* dan internet saat ini memungkinkan untuk membuat *website* menjadi mudah, banyak *website* terbentuk setiap tahunnya. Berbagai *website* berusaha menjadi situs yang paling banyak dicari di internet terutama di *search engine* (mesin pencari). Secara singkat, *website* pada posisi diatas hasil pencarian memiliki peluang lebih besar mendapatkan pengunjung. Bagi sebuah *website*, trafik menjadi bagian dari tolak ukur keberhasilan mengelola situs, hal ini karena trafik bentuk penentu kelangsungan situs di internet.

Sekolah Tinggi Teknologi (STT) Bina Tunggal Bekasi memiliki *website* guna *branding* ke masyarakat luas, namun tidak

cukup dikenal oleh khalayak umum hal ini disebabkan karena kepengurusan *website* yang tidak terkelola dengan baik menyebabkan layanan seperti *search engine* milik google tidak bisa menampilkan hasil terbaik untuk *website* STT Bina Tunggal Bekasi.

Untuk itu upaya yang perlu dilakukan untuk menduduki peringkat pada situs pencarian (*search engine*) sangat beragam, diantaranya dengan membuat strategi perencanaan *website* bina tunggal yang di transformasi menggunakan *web digital marketing* dan metode SEO (*Search Engine Optimization*). Upaya seperti ini untuk meningkatkan kualitas konten agar cepat dikenal oleh masyarakat.

Maka dari itu diperlukan strategi untuk perencanaan *website* STT Bina Tunggal Bekasi dengan metode *Search Engine Optimization* dalam upaya peningkatan pencarian, sehingga membantu perguruan tinggi guna menentukan metode *Search Engine Optimizaetion* yang efektif guna meningkatkan trafik pencarian.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitiannya yang ingin dicapai adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui strategi perencanaan *website* STT Bina Tunggal dengan metode berorientasi objek dan metode *Search Engine Optimization*.
2. Untuk mengidentifikasi metode *Search Engine Optimization* yang efektif untuk meningkatkan trafik *website*.
3. Untuk penerapan metode *Search Engine Optimization* terhadap *website* STT Bina Tunggal Bekasi agar lebih optimal baik dari kualitas konten.

2. Landasan Teori

2.1 Digital Marketing

Digital marketing adalah praktek marketing dengan saluran digital untuk mencapai konsumen relevan, personal dan *cost-effective* (Chaffey, Dave, Edmundson-Bird, David; Hemphill, Tanya. 2019). Aktivitas pemasaran dilakukan menggunakan berbagai perangkat mulai dari penawaran produk, pembayaran dan pengirimannya. Dalam konteks *marketing*, organisasi mulai mencari metode penghematan, tidak menjadi rahasia bahwa biaya terbesar organisasi selalu dari biaya *marketing* dan tenaga kerja (Wira. 2016). Oleh sebab itu organisasi harus pandai melihat peluang aktivitas *marketing* yang efektif.

Adapun banyak teknik komunikasi *online* untuk saluran media digital yang ditinjau sebagai strategi komunikasi bisnis digital atau juga sebagai kampanye pemasaran *online* suatu instansi, terdapat enam saluran utama dari saluran media digital menurut Chaffey dan Smith (2019) sebagai berikut:

1. *Search Engine Marketing (SEM)*
2. *Online PR (Public Relation)*
3. *Online Partnerships*
4. *Interactive Advertising*
5. *Opt-in Email Marketing*
6. *Social Media Marketing*

2.2 Search Engine Optimization (SEO)

Search engine optimization atau SEO yaitu ilmu untuk menolong situs tercatat pada *search engine* dan direktori utama

seperti Google, Yahoo, atau Bing sesuai *keyword* dan frasa relevan. Secara praktek, proses SEO adalah untuk memastikan pengunjung berkepentingan untuk menemukan situs tujuannya di internet dengan mudah (Wahyu, 2020).

1. SEO On-Page

SEO *On-Page* yaitu aktifitas dilakukan terhadap *website* agar mesin pencari meng-*index* kata kunci yang ada di *website*. Hal ini membuat para pelaku bisnis melakukan SEO *On-Page* dengan membuat konten yang berkualitas dengan memberikan informasi unik dan bermanfaat, sehingga pengunjung nyaman dengan konten yang disajikan.

2. SEO Off-Page

SEO *Off-Page* yaitu aktifitas dilakukan untuk meningkatkan trafik guna mempengaruhi peringkat *website* sesuai kata kunci. Para pelaku bisnis *online* dalam melakukan SEO *Off-Page* terhadap *website* mereka yaitu dengan memberikan *backlink* yang berkualitas pada *website* utama.

3. Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Metode Pengumpulan Data

- a. Studi lapangan, data diperoleh secara langsung dari objek yang diteliti antara lain wawancara, observasi dan dokumentasi
- b. Studi kepustakaan, Pengumpulan data dapat dilakukan dengan cara mempelajari referensi-referensi maupun teori-teori yang berkaitan dengan aplikasi informasi sekolah yang sudah pernah dibuat oleh penulis-penulis sebelumnya, baik dari STT Bina Tunggal Bekasi maupun dari Universitas lainnya.

2. Instrumen Penelitian

a. Alat Perekam

Digunakan alat perekam untuk memudahkan penelitian meng-konfirmasi lagi hasil wawancara agar sesuai dengan yang disampaikan responden ketika wawancara.

b. Pedoman Wawancara

Melakukan pengumpulan data kemudian mereduksi data untuk prose pemilihan dan pemusatan perhatian kemudian penyajian data untuk mengumpulkan informasi dalam bentuk teks naratif dan penarikan kesimpulan.

4. Hasil Penelitian dan Pembahasan

4.1 Analisis Perencanaan Website STT Bina Tunggal Bekasi

Berdasarkan hasil wawancara oleh Bpk. Yakub S.Kom., M.Kom. serta beberapa mahasiswa jurusan Sistem Informasi yang dijadikan narasumber, didapatkan analisis perlu dirubah secara total *website* STT Bina Tunggal sebelum dilakukannya penerapan SEO untuk meningkatkan trafik yang tertuang pada poin-poin di identifikasi masalah. Adapun analisis ini sebelum terjadinya perencanaan diperlukannya hal-hal sebagai berikut: (Cahya Lukito, dkk. 2014)

1. Penentuan Platform

Didapatkan hasil bahwa *website* dengan wordpress merupakan platform yang dipilih. Karena hingga saat ini *website* masih diperlukan, pada umumnya seseorang mencari informasi secara rinci dan terstruktur bukan dari media sosial facebook dan instagram melainkan mencarinya di Google sehingga informasi mengenai STT Bina Tunggal Bekasi yang dicari akan muncul.

2. Perencanaan Konten

Dari platform yang telah dipilih kemudian selanjutnya adalah membutuhkan konten yang menarik baik itu berupa foto, desain grafis dan video. Dalam merencanakan konten perlu adanya diskusi secara *online* terhadap seluruh stakeholder terkait, harus disesuaikan dengan selera pasar terkini untuk dibaca agar konten yang dibuat tidak ketinggalan jaman.

3. Produksi Konten

Adapun konten yang akan disebar dan dikonsumsi oleh pengguna diberbagai platform yang dimulai dari *platform website* STT Bina Tunggal Bekasi. Beberapa jenis yang diproduksi diantaranya berupa foto dan video

dengan menyesuaikan pada platform digital yang digunakan saat ini yaitu *website*.

4. Interaksi dengan para pengunjung atau *followers*

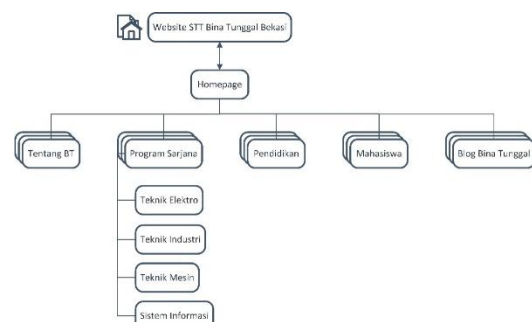
Berdasarkan hasil yang didapatkan di lapangan pada instagram @binatunggalfoundation saat ini, interaksi yang terjadi pada instagram akan memberikan dampak pada *followers* itu sendiri. Kemudian apabila admin membuat *caption*, bagian kolom komentar akan muncul para pengguna yang *mention username* pengguna lainnya, walaupun admin terbantu karena tidak perlu menjawab setiap pertanyaan dari *followers* namun admin tentunya juga berinteraksi dengan *followers*.

4.2 Perencanaan Website

Metode pengembangan sistem yang digunakan untuk mendukung perencanaan dan analisa *website* STT Bina Tunggal Bekasi menggunakan metode *object oriented programming* (OOP) karena dianggap cocok dengan pendekatan berorientasi objek yang dibantu oleh CMS Wordpress beserta dengan *hosting* dan *domain* (Risianto. 2015)

1. Analisa Kebutuhan Website

Sebelum melakukan pengembangan, perlu dianalisa terlebih dahulu kebutuhan yang diperlukan untuk *website* bina tunggal tersebut dengan *use case diagram*.



Gambar 1. Skema Navigasi Menu Website

Sumber : Penelitian mandiri

Berdasarkan gambar diatas, skema navigasi menu pada perencanaan *website*

STT Bina Tunggal dijelaskan sebagai berikut:

- Homepage*, menu yang digunakan untuk kembali ke menu *homepage* pada website.
- Tentang BT, menyang digunakan untuk memberitahukan kepada pengunjung tentang sejarah perjalanan STT Bina Tunggal Bekasi dari awal berdiri, lokasi kampus dan visi, misi serta tujuan didirikannya.
- Program Sarjana, menyang digunakan untuk memberitahukan jurusan-jurusan yang tersedia pada STT Bina Tunggal Bekasi beserta dengan penjelasan informasi-informasi penting pada setiap jurusan seperti visi, misi dan tujuan tiap jurusan.
- Pendidikan, menyang digunakan untuk memberitahukan fasilitas yang tersedia pada STT Bina Tunggal Bekasi sampai prestasi mahasiswa serta event-event yang telah sukses diadakan.
- Mahasiswa, menu yang digunakan untuk memberitahukan informasi-informasi penting yang perlu diketahui oleh pengunjung masyarakat dan mahasiswa secara umum seperti silabus pembelajaran tiap semester maupun pengumuman lainnya.
- Blog Bina Tunggal, menu yang digunakan untuk memberitahukan informasi seperti *event-event* yang telah diadakan, jurnal penelitian yang telah diumumkan hingga penulisan tentang berita-berita yang update menyangkut tentang STT Bina Tunggal Bekasi hingga tren saat ini.

4.3 Redesign Website

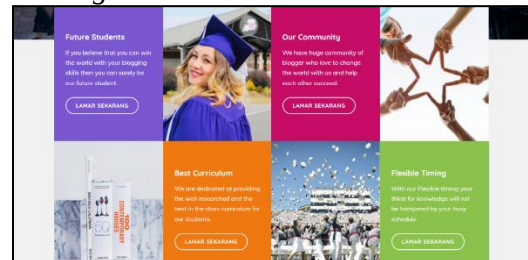
Pertama-tama pada perencanaan *website* STT Bina Tunggal Bekasi yang perlu dilakukan adalah melakukan perencanaan tahap demi tahap, perencanaan ini bertujuan untuk mendesain ulang *website* serta tata ulang konten yang ingin diterapkan agar sesuai juga dengan ketentuan dari tahap-tahap perencanaan penerapan teknik *SEO On Page* (Khawistara, J. K. 2015).

1. Redesign Section Header and Jumbo Box



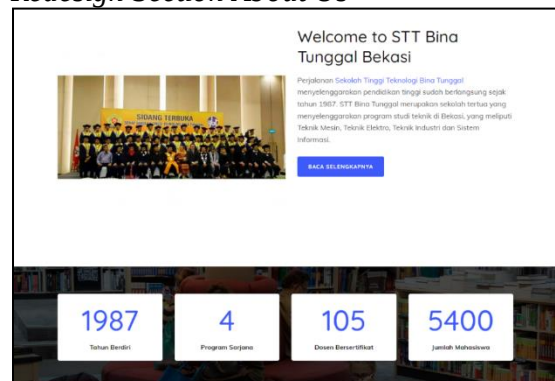
Gambar 2. Section Header and Jumbo Box (Penelitian Mandiri 2023)
Sumber : Penelitian mandiri

2. Redesign Section Second Jumbo Box



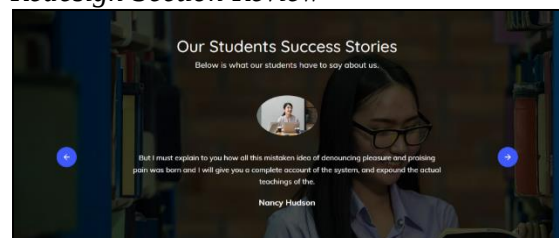
Gambar 3. Section Second Jumbo Box
Sumber : Penelitian mandiri

3. Redesign Section About Us



Gambar 4. Section About Us
Sumber :Penelitian Mandiri 2023

4. Redesign Section Review



Gambar 5. Section Review
Sumber :Penelitian Mandiri 2023

5. Redesign Section Footer



Gambar 6. Section Footer

Sumber :Penelitian Mandiri 2023

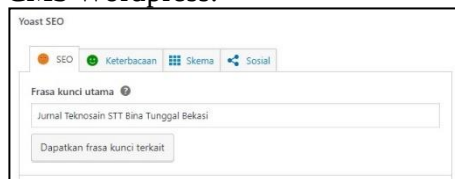
4.4 Perencanaan Penerapan SEO

Untuk melakukan penerapan metode *search engine optimization* guna meningkatkan trafik pengunjung dengan tujuan digital marketing (Cahya Lukito, dkk. 2014).

1. Teknik Optimalisasi SEO On Page

a. Optimalisasi Keyphrase

Focus keyphrase di website STT Bina Tunggal Bekasi dilakukan melalui plugin Yoast SEO mengingat website STT Bina Tunggal Bekasi ini dibangun menggunakan *platform CMS Wordpress*.



Gambar 7. Optimalisasi *Focus Keyphrase*

Sumber :Penelitian Mandiri 2023

b. Optimalisasi Judul

Judul dan deskripsi meta yaitu serangkaian kata-kata untuk mewakili halaman di *website* dan memuat kata kunci untuk dibaca oleh mesin pencari.



Gambar 8. Optimalisasi Judul Dan Meta Description

Sumber :Penelitian Mandiri 2023

c. Optimalisasi Slug

Slug yaitu ada di *permalink URL* di *website* yang merujuk ke konten secara spesifik. *Slug* ada di belakang *permalink*, setelah nama *domain*. Agar mesin pencari mudah melakukan identifikasi sebuah halaman, penamaan *slug* harus sesuai dengan kata kunci dan judul halaman sebuah *website*.



Gambar 9. Optimalisasi Slug URL

Sumber :Penelitian Mandiri 2023

d. Optimalisasi Isi Konten

Isi konten bisa juga pengaruhi hasil pencarian. Isi konten yang menarik sesuai judul dan apabila mengandung kata kunci maka akan diperhatikan oleh mesin pencari. Untuk mengoptimalkan isi konten dengan *tag heading*, untuk konten mudah dikenali mesin pencari, lalu baris dan kalimat pertama diisi dengan *focus keyphrase* yang ditentukan menggunakan format H2.



Gambar 10. Optimalisasi Isi Konten

Sumber :Penelitian Mandiri 2023

e. Optimalisasi Internal dan External Link

Proses penyisipan *internal* dan *external link* pada postingan yang

struktur URL *website* bisa dimengerti mesin pencari. *Internal link* berbentuk *hyperlink* yang menghubungkan ke halaman lain pada *website* yang sama, sedangkan *external link* berbentuk *hyperlink* yang menghubungkan ke sebuah halaman tetapi di *website* berbeda.

2. Teknik Optimalisasi SEO Off Page

Langkah optimalisasi SEO yang dilaksanakan diluar *website*, untuk mendukung upaya SEO *on page* yang berfokus pada perbaikan pada faktor *internal website*. Untuk menerapkan teknik SEO *off page* ini, maka diperlukan menggunakan berbagai *platform* (Salsabil. 2020).

a. Melakukan Pencarian *Backlink* Pada *Website*

Untuk mencari *website* tujuan *backlink*, penulis melakukan dengan google menggunakan kata “*site:akhiran domain’ kata kunci target*”. Kata kunci membuat google mencari dan mengindeks *website* pada *domain* yang sesuai diinputkan.

b. Memanfaatkan Media Sosial

Menggunakan berbagai media sosial dengan menggunakan nama yang sama seperti *website*. Secara otomatis media sosial yang dibuat ini juga ikut membantu pergerakan SEO pada *website*. Penerapannya bisa dilakukan menggunakan media sosial yang ada.

c. Memanfaatkan *Listing Google My Business*

Penggunaan Google Bisnisku juga termasuk dalam SEO. Jenis SEO ini secara spesifik digunakan untuk mengoptimalkan mesin pencari, terutama untuk bisnis lokal.

5. Kesimpulan

Dengan adanya strategi perencanaan *website* STT Bina Tunggal yang telah dilakukannya tahap *redesign website* maupun penggunaan metode *search engine optimization* diharapkan dapat menarik minat masyarakat luas untuk mengakses dan mencari tahu informasi yang ingin didapatkannya.

Dengan menggunakan metode *search engine optimization* dengan teknik optimalisasi *on page* maupun *off page* diharapkan bisa efektif untuk meningkatkan trafik *website* STT Bina Tunggal.

Perencanaan penerapan metode *search engine optimization* terhadap *website* STT Bina Tunggal terlihat bisa lebih baik untuk susunan informasi yang diberikannya mulai dari kualitas maupun kuantitas karena mesin pencarian google bisa menerjemahkan apa yang masyarakat cari terhadap *website* STT Bina Tunggal.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmaranti, Salsabila Devina. 2020. Analisis Penggunaan Metode Search Engine Optimization (Seo) Dalam Strategi Peningkatan Webometrics. Skripsi thesis, UNIVERSITAS AIRLANGGA.
- Artanto, Hadian, Firman Nurdyansyah. 2017. Penerapan SEO (Search Engine Optimization) Untuk Meningkatkan Penjualan Produk
- Bharata, Wira. 2016. Peran Layanan Jasa Search Engine Optimization untuk Meningkatkan Daya Saing pada Bisnis Startup (Studi pada Kaldera Trail and Jeep Adventure Malang).
- Chaffey, Dave, Edmundson-Bird, David; Hemphill, Tanya. 2019. Digital Business And E-commerce Management : Strategy, Implementation And Practice. United Kingdom: Pearson.
- Hidayatullah, P & Khawistara, J. K. 2015. Pemrograman Web. Bandung: Informatika Bandung.
- Lukito, Rony Baskoro, Cahya Lukito, dkk. 2014. Penerapan Teknik Seo (Search Engine Optimization) Pada Website Dalam Strategi Pemasaran Melalui Internet. Jurnal ComTech. Jakarta.
- Saputro, Wahyu. 2020. Penerapan Search Engine Optimization (SEO) Dalam Meningkatkan Trafik Menggunakan White Hat SEO. Bachelor thesis: Universitas Ahmad Dahlan.

PERANCANGAN PENGOLAHAN CITRA SISTEM PERHITUNGAN TOTAL OBJEK DI KASIR

Lola

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

Abstrak

Perkembangan teknologi yang pesat, banyak mempengaruhi aspek kehidupan sehari-hari, termasuk dengan berkembangnya tata cara orang berbelanja di supermarket yang mana banyak menerapkan *self checkout*. Terdapat jenis supermarket yang menjual seluruh barang dengan harga yang sama, contohnya seperti *dollar tree*. Perhitungan total harga barang belanja dapat dengan mudah dilakukan dengan menghitung total barang yang dibeli lalu dikalikan dengan suatu harga. Dengan memanfaatkan metode pengolahan citra, dibuatlah suatu sistem perhitungan kasir yang mudah untuk toko satu harga dengan mengimplementasikan program mendeteksi jumlah objek dari suatu citra.

Kata kunci : Jumlah Objek, Pengolahan Citra, Kasir.

1. PENDAHULUAN

Masyarakat perlu memenuhi kebutuhan sehari-harinya, mulai dari yang bersifat primer hingga sekedar untuk memenuhi keinginan. Walaupun sekarang sudah ramai belanja melalui daring, masih banyak masyarakat yang lebih memilih meluangkan waktu berbelanja di toko fisik (*offline*). Menurut laporan Capgemini's Smart Stores, menghabiskan waktu dalam antrian panjang ketika watu membayar adalah keluhan utama konsumen di toko. Oleh sebab itulah pembeli semakin menyukai pembayaran mandiri. Dengan adanya *self checkout*, pelanggan mendapatkan pengalaman di dalam toko yang lebih baik dan proses *checkout* yang lebih cepat tanpa antrian. Selain permasalahan tersebut, pembayaran mandiri juga meningkatkan kenyamanan pelanggan dengan memberikan pembeli lebih banyak pilihan dan kontrol selama berbelanja.

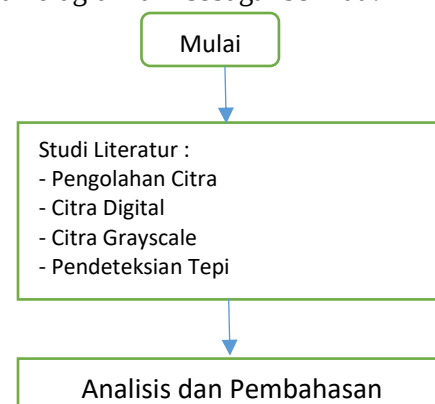
Dengan adanya pembayaran mandiri, supermarket juga dapat mengalokasikan sumber daya dan area yang digunakan kasir untuk keperluan lainnya. Dikarenakan banyaknya keuntungan yang didapatkan oleh kedua belah pihak yaitu pelanggan dan pemilik supermarket, maka pembayaran mandiri sebaiknya diimplementasikan. Saat ini kebanyakan pembayaran mandiri dilakukan dengan cara pembeli melakukan *scan* untuk setiap barang yang dibeli. Cara *checkout*

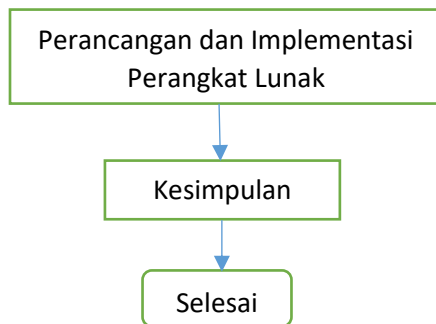
tersebut tergolong masih memakan waktu, oleh karena itu akan lebih mudah dan cepat jika *checkout* dilakukan hanya dengan pelanggan menaruh barang-barang yang dibeli diatas meja. Sistem kemudian akan menghitung jumlah barang yang dibeli dan menghitung total harga yang perlu dibayarkan.

Makalah ini fokus pada metode pengolahan citra yang digunakan untuk membangun sistem perhitungan jumlah objek. Sistem akan mengambil sebuah citra barang belanjaan setelah hasil proses menghasilkan perhitungan total biaya belanjaan.

2. METODOLOGI

Metodologi penelitian digambarkan dalam bentuk diagram alir sebagai berikut :





Gambar 1. Diagram Alir Metodologi Penelitian

Sumber :

https://www.researchgate.net/publication/338235695_Metode-Metode_Penelitian_Dalam_Penulisan_Jurnal_Ilmuiah_Elektronik

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 HASIL

Untuk contoh penyelesaian masalah, citra masukan yang digunakan untuk diproses oleh program yang dibangun adalah sebagai berikut:

Gambar 2. Citra Masukan
Sumber : Munir, R, 2022.

Agar program yang dibangun dapat menghitung jumlah objek pada citra, citra dikonversi dahulu menjadi citra *grayscale* agar lebih mudah untuk diproses. Pada program ini, digunakan fungsi konversi citra berwarna ke citra *grayscale* dari Matlab. Berikut kode yang digunakan dan hasil citra *grayscale*.

```
I = rgb2gray(imread("gambarinput.jpg"))
```

Gambar 3. Hasil Citra Grayscale
Sumber : Munir, R, 2022.

Selanjutnya, untuk mengetahui bagian mana saja yang merupakan objek dan bukan *background*, dilakukan pendeteksian tepi terhadap citra grayscale. Untuk mendeteksi tepi digunakan fungsi bawaan Matlab. Terdapat beberapa pilihan operator yang dapat digunakan seperti Canny, Log, Prewitt, Sobel, dan Roberts. Berikut kode yang digunakan dan hasil pendeteksian tepi.

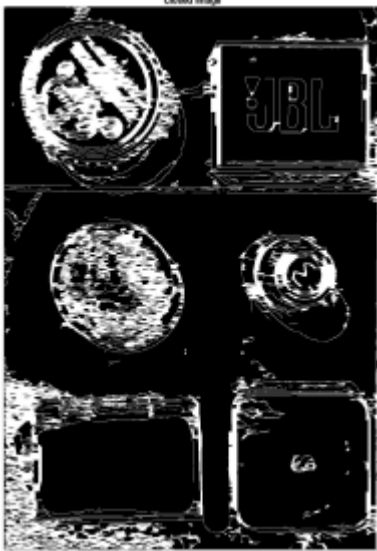
```
edge_image = edge(I, 'Canny');
```

Gambar 4. Hasil Pendeteksian Tepi
Sumber : Munir, R, 2022.

Agar lokasi objek lebih dapat dipastikan dan dipisahkan dari *background*, dilakukan beberapa aksi tambahan yaitu menyambungkan tepi-tepi yang tidak terhubung. Proses ini dilakukan menggunakan fungsi *imclose* dari

Matlab. Fungsi tersebut melakukan penutupan morfologis pada gambar skala abu-abu atau biner menggunakan suatu elemen struktur. Terdapat beberapa jenis elemen struktur yang dapat digunakan seperti diamond, disk, octagon, line, rectangle, dan square. Pada program ini ditutup tepi yang tidak terhubung menggunakan elemen garis (*line*) dengan panjang 10. Berikut kode yang digunakan dan hasil penutupan tepi.

```
se = strel('line',10,0); opened_image =  
imclose(edge_image, se);
```



Gambar 5. Hasil Penutupan Tepi
Sumber : Munir, R, 2022.

Setelah tepi dari setiap objek tersambung dengan jelas, untuk membedakan objek dan latar belakang dilakukan pengisian dari tepi objek menggunakan fungsi *imfill* dari Matlab. Berikut kode yang digunakan dan hasil pengisian tepi.

```
filled_image = imfill(closed_image,'holes');
```



Gambar 6. Hasil Pengisian Tepi
Sumber : Munir, R, 2022.

Perbedaan antara objek dan background sudah terlihat cukup jelas, namun masih terdapat beberapa area kecil yang merupakan hasil deteksi tepi dari derau pada citra. Agar area kecil tersebut tidak mengganggu hasil perhitungan jumlah objek, dilakukan penghapusan area dengan erosi. Hasil citranya akan berupa nilai terkecil dari pixel yang berada disekitarnya. Proses ini menggunakan fungsi *imopen* dari Matlab dan menggunakan elemen struktur *square*. Berikut kode yang digunakan dan hasil penghapusan objek kecil.

```
se = strel('square',50);  
opened_image = imopen(filled_image, se);
```



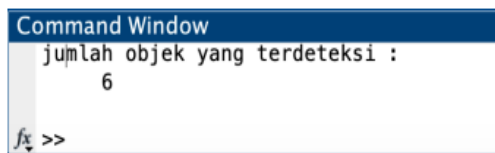
Gambar 7. Hasil Penghapusan Objek Kecil
Sumber : Munir, R, 2022.

Setelah seluruh objek terpisah secara baik dengan background, maka dapat dilakukan perhitungan jumlah objek berdasarkan jumlah area terpisah yang ada pada citra. Perhitungan menggunakan fungsi berlabel dari Matlab. Berikut kode yang digunakan dan hasil perhitungan jumlah objek.

```
[L, num]=bwlabel(opened_image, 4);
```

3.2 PEMBAHASAN

Pada hasil pengujian pada sub bab 3.1 diatas, sudah didapatkan hasil yang diharapkan. Hasil output program sebagai berikut :



Gambar 8. Hasil Output Program
Sumber : Munir, R, 2022.

4. KESIMPULAN

Banyak hal yang dapat diterapkan pada kehidupan sehari-hari dari pembelajaran pengolahan citra, salah satunya adalah pengaplikasian pengolahan citra (*image processing*) dan pendeteksian tepi (*edge detection*) untuk menyelesaikan permasalahan untuk menghitung total objek pada kasir *self checkout*. Berdasarkan hasil pembangunan program dan percobaan dengan citra masukan diatas, program berhasil menghitung jumlah objek yang ada pada citra. Hasil ini kemudian dapat dikalikan dengan suatu harga untuk menjadi hasil perhitungan yang nanti ditampilkan pada kasir.

Dari percobaan diatas juga ditemukan beberapa kelemahan dari program, seperti terdeteksinya bayangan dari objek. Dimana jika bayangan dari suatu objek mengenai objek lain, dapat menyebabkan program menganggap kedua objek tersebut merupakan satu kesatuan yang nantinya dapat berdampak pada hasil perhitungan. Program juga masih belum bisa menghasilkan segmentasi objek sesuai dengan

bentuk aslinya, dikarenakan efek dari *background* yang terdapat derau.

DAFTAR PUSTAKA

1. Meghanathan Natarajan, (2021). Pseudo Code for Breadth First Search (BFS). https://www.researchgate.net/figure/Pseudo-Code-for-Breadth-First-Search-BFS_fig11_266008323.
2. Munir, R, (2022). Pendeteksian Tepi. <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Citra/2019-2020/13-Pendeteksian-Tepi.pdf>

PENGARUH VARIASI TEMPERATURE PADA PROSES TEMPERING TERHADAP KEKERASAN, KEKUATAN TARIK DAN STRUKTUR KRISTAL BAJA VCN 150

Dodi Fajri Susilo¹, Budiarto¹, A. Reky Kurnia Widhi²

¹Program Studi Teknik Mesin, Universitas Kristen Indonesia

dodisusilo140@gmail.com, budidamaz@gmail.com

²Program Studi Teknik Mesin Industri, Politeknik Industri ATMI Cikarang

reky@polinatmi.ac.id

Abstrak

Baja VCN 150 termasuk dalam kategori baja berkekuatan *ultra high-strength* yang memiliki kekuatan sangat tinggi dan memadukan *hardenability*, *ductility*, *toughness*, dan ketahanan lelah serta mulur yang tinggi. Makalah ini menjelaskan pengaruh suhu tempering terhadap struktur kristal, kekerasan, dan kekuatan tarik baja VCN 150. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode deskriptif dan studi eksperimen. Pengujian dilakukan dengan mengamati struktur kristal menggunakan X-Ray diffractometer, uji kekerasan dan kuat tarik dengan *Brinell*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sifat mekanik dan fisis sangat dipengaruhi oleh proses *quenching* dan *tempering*. Kekerasan material mengalami peningkatan setelah proses *quenching* dari 203 HB ke 393 HB menggunakan media *quenching* oli. Pada media pendingin air garam dapat meningkatkan kekerasan secara maksimal yaitu dari 203 HB ke 445,3 HB dan mengalami penurunan yang tidak signifikan kembali setelah melalui proses *tempering*. Penurunan kekerasan dari 445,3 HB ke 304,3 HB setelah 1 jam *tempering* dengan suhu 400°C. Penurunan ukuran kristal terjadi dari tanpa perlakuan hingga dilakukannya T400-t1 yaitu dari 0,5762 (nm) ke 0,4891 (nm). Selanjutnya kenaikan terjadi pada nilai kerapatan diskolasi yaitu 3,0722 (garis/mm²) ke 7,1193 (garis/mm²) dan begitu pula kenaikan regangan mikro tersebut yaitu dari 0,1257 (ε) ke 0,2651 (ε).

Kata kunci : : *baja vcn 150, tempering, quenching, kekerasan, kuat tarik, struktur kristal*

1. PENDAHULUAN

Di era globalisasi saat ini, alat berat sangat dibutuhkan untuk membantu manufaktur, terutama dalam ranah sebuah pembangunan infrastruktur. Tujuan penggunaan alat berat ini adalah untuk memudahkan dan mempercepat proses pembangunan yang dalam pengerjaannya memerlukan alat yang memiliki sifat mekanis yang baik. Salah satu alat berat yang digunakan dalam pembangunan infrastruktur adalah *forklift*. Bahan yang digunakan untuk komponen *gear box*/roda gigi *forklift* salah satunya adalah baja paduan rendah VCN 150.

Roda gigi adalah salah satu bagian mesin *forklift*, yang bahan material pembuatannya menggunakan baja paduan rendah. Roda gigi merupakan bagian yang sangat penting, hal tersebut membuat para peneliti mengembangkan roda gigi yang baik supaya kasus roda gigi yang patah, rusak dan aus dapat teratasi. Dikarenakan kerusakan tersebut dihasilkan pada saat roda gigi bersinggungan saat mesin beroperasi.

Untuk meningkatkan kekerasan pada suatu logam dilakukannya proses *quenching*. *Quenching* merupakan sebuah proses

perlakuan panas terhadap baja dengan cara baja tersebut dipanaskan pada suhu tertentu serta tergantung pada kandungan karbon yang dimiliki oleh baja itu tersebut, selanjutnya setelah mencapai suhu ditentukan serta ditahan selama waktu yang ditentukan, kemudian baja tersebut di dinginkan secara cepat menggunakan media *quench* seperti air garam, oli dan air. Proses *quenching* adalah proses pendinginan secara cepat dengan cara mencelupkan baja yang telah dipanaskan pada suhu tertentu menggunakan media pendingin seperti oli, air dan air garam (Aryo, 2019).

Quenching (pencelupan pada cairan) merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kekerasan baja dengan dilakukan pemanasan baja sampai temperatur didaerah atau diatas daerah kritis disusul dengan pendinginan yang cepat (Purwanto H, 2011).

Tempering merupakan suatu proses panas yang bertujuan untuk menurunkan kekerasan pada suatu baja, mengurangi tegangan dalam yang dapat menyebabkan baja tersebut bersifat rapuh dan merubah struktur kristal baja sehingga dapat bersifat lunak. Sehingga baja tersebut memiliki sifat kombinasi antara

kerasan, keuletan, keliatan, kekuatan dan berstruktur kristal stabil (Sumpena, 2018).

Melalui sebuah proses *tempering*, kegetasan dan kekerasan dapat diturunkan sampai memenuhi persyaratan penggunaan. Kekuatan tarik turun, kekerasan akan turun pula sedang keliatan (*ductility*) dan ketangguhan (*toughness*) baja meningkat. Proses *tempering* terdiri dari pemanasan kembali baja yang telah dikeraskan pada suhu di bawah suhu kritis, disusul dengan pendinginan (Dwi, 2019).

1.1 Rumus Masalah

- Bagaimana mengetahui pengaruh media pendingin proses *quench* dan waktu tahan *tempering* terhadap struktur mikro pada baja paduan VCN 150?
- Cara menggunakan teknik *Brinell* untuk memperkirakan kekerasan baja paduan VCN 150 berdasarkan pengaruh media pendingin selama proses *tempering*?
- Bagaimana mengetahui pengaruh media pendingin proses *quench* terhadap struktur kristal dengan difraktometer sinar-x pada baja paduan VCN 150?

1.2 Cara menghitung XRD

Kepadatan struktur kristal dapat ditentukan melalui difraksi sinar-X dengan membandingkan nilai jarak bidang kristal (d) dan intensitas puncak difraksi dengan data referensi.

Dengan membandingkan puncak data pada grafik dengan yang ada di database ICDD, dimungkinkan untuk menentukan puncak grafik XRD dari data yang diterima dari temuan XRD. Teknik analisis Rietveld yang diidentifikasi dalam perangkat lunak RIETAN kemudian digunakan untuk menyempurnakan data XRD. Fasa yang terkandung dalam sampel, bersama dengan strukturnya, kelompok ruang, dan parameter kisi, diketahui sebagai hasil penyempurnaan ini.

Pernyataan ini dinamakan hukum Bragg untuk difraksi kristal [4,5,6], secara matematis dapat dituliskan dalam bentuk persamaan dibawah ini:

$$d_{hkl} = \frac{a}{\sqrt{h^2 + k^2 + l^2}} \dots \dots \dots (2)$$

dimana: a = parameter kisi

hk = indeks miller bidang
 d_{hkl} = jarak antar bidang

Puncak difraksi sinar-X dari pola difraktogram digunakan untuk menghitung dan menilai ukuran/diameter kristalit menggunakan metode persamaan Debye Scherrer yaitu:

$$D = \frac{K\lambda}{\beta \cos \theta} \dots \dots \dots (3)$$

Rumus untuk menentukan nilai regangan kisi:

$$\varepsilon = \frac{\beta}{(4 \tan \theta)} \dots \dots \dots (4)$$

Rumus untuk menentukan nilai kerapatan dislokasi:

$$\rho = \frac{1}{D^2} \dots \dots \dots (5)$$

Keterangan:

D = Diameter kristalit (nm)

θ = Sudut difraksi (derajat)

ρ = Kerapatan Dislokasi (garis/mm²)

λ = 1,54056 Å (Panjang gelombang dari sinar-X)

K = 0,9-1 (Faktor bentuk dari kristal)

ε = Regangan Kisi

β = Nilai dari *Full Width at Half Maximum* (FWHM) (rad)

2. METODOLOGI

Pelaksanaan awal dengan pembuatan sampel ini dilakukan di laboratorium Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia, Jakarta. Untuk pengujian struktur kristal dilakukan di Pusat Terpadu Laboratorium UI dan pengujian struktur mikro dilakukan di Puslabfor.

Pengerjaan sampel material baja karbon dimulai dari proses *hardening*, lalu proses *quenching* dengan media oli dan air garam. Selanjutnya masuk ke proses *tempering* pada variasi suhu 350°C dan suhu 400°C. Kemudian langkah berikutnya dilakukan pengujian struktur mikro dan struktur kristal.

Pembuatn sample uji yaitu baja paduan rendah VCN 150 diperoleh dari perusahaan manufaktur di daerah Bogor. Pembuatan material dan sampel uji dengan cara proses *machining*. Diawali dengan pembubutan diameter menggunakan mesin bubut, kemudian material dipotong sesuai dengan ketebalan yang diinginkan. Setelah itu material dilakukan proses perlakuan panas sebagai berikut: (1) Siapkan bahan uji dan alat pendukung (2) Persiapkan media pendingin oli digunakan oli SAE 20W-50, dan untuk media pendingin air garam dengan melakukan pelarutan garam dapur yang ada pada air yang

telah ada sampai jenuh. (3) Setelah temperatur mencapai 850°C dan melakukan penahanan dalam waktu 2 jam, material diambil dari dalam tungku pembakaran menggunakan penjepit. (4) Lalu material uji di lakukan pendinginan dengan 2 media pendingin berbeda (*quenching*) yaitu air garam dan oli dengan temperatur ruangan. (5) Setelah material uji suhu nya telah normal kembali, maka proses *tempering* dilaksanakan pada temperature yang berbeda yakni 350°C, 300°C, dan 400°C dengan waktu penahanan yang sama yaitu 1 jam. Setelah selesai pendinginan nya hanya melalui udara. Fasilitas *heat treatment* yang digunakan adalah tungku listrik dengan temperatur maksimal 1000°C



Gambar 1 Sample Uji Material VCN 150
Sumber Data : Hasil Foto Penelitian

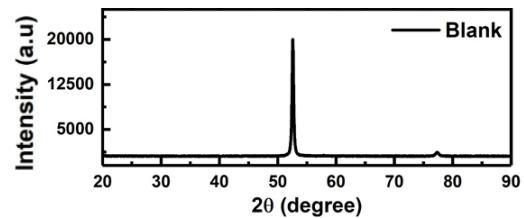
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian XRD digunakan untuk memperoleh data dari hasil pengujian dengan menggunakan alat difraktometer sinar-x. Pada penelitian ini pengujian melakukan pengujian tersebut di laboratorium Universitas Indonesia. Data hasil pengujian berupa difraktogram sinar-x dari beberapa spesimen uji yang diujikan untuk mengetahui nilai dari ukuran kristal, kerapatan dislokasi dan regangan kisi yang terdapat pada sample uji. Pengujian dilakukan sesuai desain rancangan uji sifat mekanis. Berikut adalah tabel dan gambar dari sample dalam pengujian.

Tabel 1 Matriks Sample Pengujian Material

No	Kode Sample	Proses Heat Treatment 1			Proses Heat Treatment 2			Media Quenching
		Heat Treatment	Temperatur (°C)	Waktu Penahanan (Jam)	Heat Treatment	Temperatur (°C)	Waktu Penahanan (Jam)	
1	Tanpa Perlakuan	Tanpa Perlakuan Panas	-	-	-	-	-	-
2	Q850-O-t2	Hardening	850	2	-	-	-	Oli SAE 20W-50
3	Q850-AG-t2	Hardening	850	2	-	-	-	Air Garam
4	T350-t1	Hardening	850	2	Tempering	350	1	Oli SAE 20W-50
5	T400-t1	Hardening	850	2	Tempering	400	1	Oli SAE 20W-50

Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian



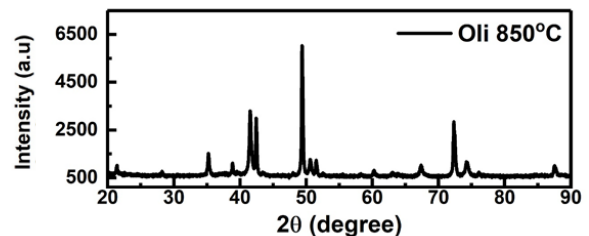
Gambar 2 Difraktogram Sinar-X Tanpa Perlakuan panas

Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

Tabel 2 Hasil XRD Tanpa Perlakuan Panas

No.	Sudut 2θ	Sudut θ	Intensity	FWHM B	K.λ	d (Å)	D Ukuran Kristal (nm)	ρ Kerapatan Dislokasi (garis/mm ²)	Σ Regangan Mikro (ε)
1	52,544	26,272	18994	0,270	1,5098	6,232	0,6232	2,5747	0,1371
2	77,298	38,649	1198	0,365	1,5098	5,292	0,5292	3,5697	0,1143
Rata – Rata							0,5762	3,0722	0,1257

Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian



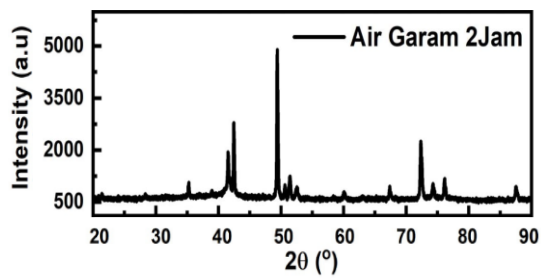
Gambar 3 Difraktogram Sinar-X Proses Quenching (Q850-O-t2)

Sumber Data : Hasil Penelitian

Tabel 3 Data Hasil Uji XRD Baja Paduan Rendah, Quenching (Q850-O-t2)

No.	Sudut 2θ	Sudut θ	Intensity	FWHM B	K.λ	d (Å)	D Ukuran Kristal (nm)	ρ Kerapatan Dislokasi (garis/mm ²)	Σ Regangan Mikro (ε)
1	35,201	17,600	1462	0,25	1,5098	6,3357	0,6335	2,4911	0,1970
2	42,395	21,197	2495	0,153	1,5098	10,577	1,0577	0,8938	0,0991
3	42,460	21,230	2981	0,153	1,5098	10,584	1,0584	0,8926	0,0986
4	49,371	24,686	6023	0,161	1,5098	10,3207	1,0321	0,9388	0,0876
5	50,610	25,305	1251	0,3	1,5098	5,5665	0,5566	3,2272	0,1586
6	72,430	36,215	2325	0,23	1,5098	8,1345	0,8134	1,5112	0,0785
Rata – Rata							0,8586	1,6591	0,1199

Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

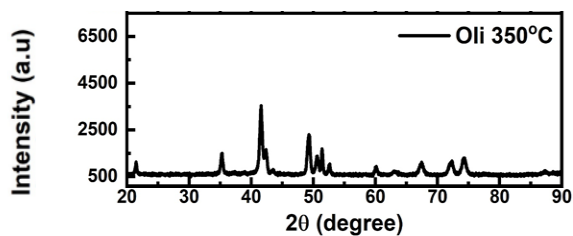


Gambar 4 Difraktogram Sinar-X Proses
Quenching (Q850-AG-t2)
Sumber Data : Hasil Penelitian

Tabel 4 Data Hasil Uji XRD Baja Paduan
Rendah, *Quenching* (Q850-AG-t2)

No.	Sudut 2θ	Sudut θ	Intensity	FWHM β	K.λ	d (Å)	D Ukuran Kristal (nm)	ρ Kerapatan Dislokasi (garis/mm ²)	Σ Regangan Mikro (ε)
1	35,245	17,622	1006	0,180	1,5098	8,7996	0,8799	1,2914	0,1418
2	41,569	20,784	1913	0,3	1,5098	5,3799	0,5379	3,4549	0,1984
3	42,417	21,208	2477	0,153	1,5098	10,5841	1,0584	0,8926	0,0986
4	49,393	24,696	4890	0,435	1,5098	3,8172	0,3817	0,6862	0,2375
5	51,414	25,707	1224	0,32	1,5098	5,2360	0,5236	3,6474	0,1662
6	72,386	36,193	2153	0,225	1,5098	8,3047	0,8304	1,4499	0,0771
Rata – Rata							0,7020	2,9332	0,1533

Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

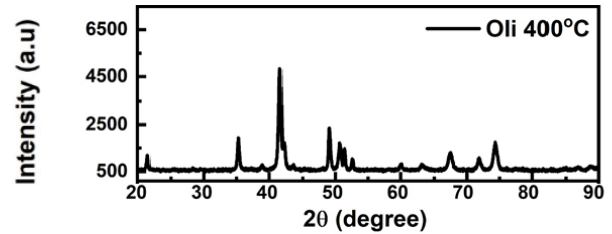


Gambar 5 Difraktogram Sinar-X Proses
Tempering (T350-t1)
Sumber Data : Hasil Penelitian

Tabel 5 Data Hasil Uji XRD Baja Paduan
Rendah, *Tempering* (Q350-t1)

No.	Sudut 2θ	Sudut θ	Intensity	FWHM β	K.λ	d (Å)	D Ukuran Kristal (nm)	ρ Kerapatan Dislokasi (garis/mm ²)	Σ Regangan Mikro (ε)
1	35,310	17,655	1498	0,2	1,5098	7,9196	0,7919	1,5943	0,1576
2	41,591	20,795	3539	0,24	1,5098	6,7249	0,6724	2,2111	0,1587
3	49,306	24,653	2287	0,315	1,5098	5,2714	0,5271	3,5986	0,1720
4	51,392	25,696	1693	0,32	1,5098	5,2316	0,5231	3,6535	0,1669
5	67,475	33,737	1121	0,452	1,5098	4,0149	0,4014	6,2035	0,1694
6	74,212	37,106	1288	0,55	1,5098	3,4417	0,3441	8,442	0,1818
Rata – Rata							0,5434	4,283	0,1677

Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

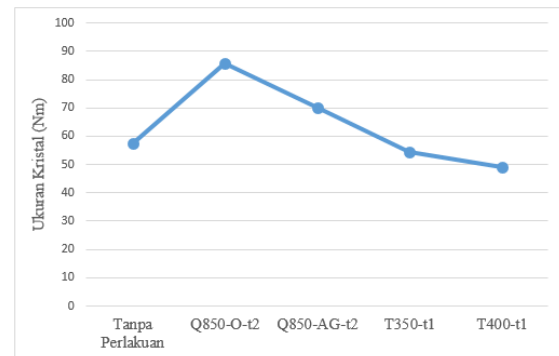


Gambar 6 Difraktogram Sinar-X Proses
Tempering (T400-t1)
Sumber Data : Hasil Penelitian

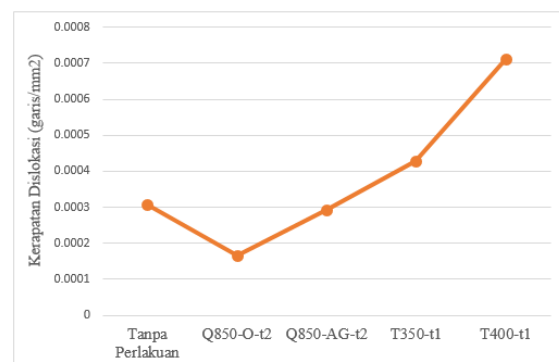
Tabel 6 Data Hasil Uji XRD Baja Paduan
Rendah, *Quenching* (T400-t1)

No.	Sudut 2θ	Sudut θ	Intensity	FWHM β	K.λ	d (Å)	D Ukuran Kristal (nm)	ρ Kerapatan Dislokasi (garis/mm ²)	Σ Regangan Mikro (ε)
1	21,510	10,755	1188	0,238	1,5098	6,4558	0,6455	2,3993	0,3148
2	35,310	17,655	1926	0,669	1,5098	2,3676	0,2367	17,8393	0,5272
3	41,613	20,806	4839	0,4	1,5098	4,0376	0,4037	6,1340	0,2632
4	49,067	24,533	2348	0,298	1,5098	5,5677	0,5567	3,2258	0,1634
5	51,392	25,696	1467	0,21	1,5098	7,9720	0,7972	1,5734	0,1095
6	74,407	37,203	1677	0,644	1,5098	2,9432	0,2943	11,5436	0,2121
Rata – Rata							0,4891	7,1193	0,2651

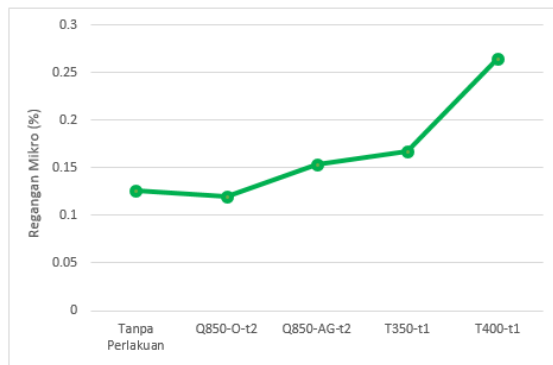
Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian



Gambar 7 Grafik Perbandingan Perubahan
Ukuran Kristal
Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian



Gambar 8 Grafik Perbandingan Kerapatan
Dislokasi
Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian



Gambar 9 Grafik Perbandingan Perubahan Regangan Kisi

Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

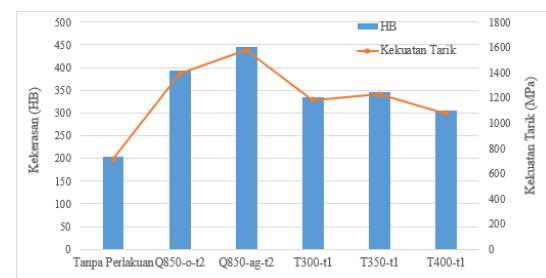
Berdasarkan data tersebut dapat dilihat perubahan yang terjadi pada ukuran kristal sebelum dan sesudah perlakuan panas. Pada gambar 7 data menunjukkan terjadi kenaikan pada ukuran kristal yang signifikan terhadap baja paduan rendah VCN 150 melalui proses pemanasan dalam suhu 850°C dengan waktu 2 jam dan didinginkan secara kejut dengan media oli. Sedangkan dengan pemanasan dan waktu yang sama untuk media air garam tidak terlalu signifikan dibandingkan dengan oli. Kemudian data ini menjutkan terjadi nya proses rekristalisasi dan regangan makro kisi, terhadap baja paduan rendah VCN 150 bahwa deformasi plastis terjadi melalui proses dislokasi slip dan twin.^[21] Pada proses *quenching* ini baja paduan rendah VCN 150 mengalami pergeseran kisi kristal dan menghasilkan kristalit.

Selanjutnya setelah melewati proses *tempering* baja paduan rendah VCN 150 mengalami penurunan kristal yang signifikan dengan memansakan kembali dengan waktu 1 jam dan variasi temperatur 350°C dan 400°C. Perubahan ukuran kristal pada variasi temperatur 350°C tidak signifikan tetapi struktur kristal pada baja paduan rendah VCN 150 menjadi lebih halus. Sedangkan dengan variasi temperatur 400°C struktur kristal akan lebih halus ketimbang dengan temperatur 350°C. Dengan ini terjadinya kerapatan dislokasi dan regangan kisi perubahannya retalif mirip yaitu material mengalami kenaikan yang signifikan dari sebelum dan setelah proses *tempering*, bahwa nilai kerapatan dislokasi dan regangan kisi meningkat dua kali lipat dari tanpa perlakuan.

Pada gambar 7, 8 dan 9 menunjukkan grafik bahwa peningkatan temperatur pada perlakuan panas *tempering* mengakibatkan penyempitan puncak difraksi, dimana ditandai dengan kenaikan nilai FWHM. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi temperatur mengakibatkan semakin kecil kerapatan dislokasinya. Kerapatan dislokasi dan regangan kisi yang semakin kecil

mengakibatkan naiknya tegangan sisa dan menyebabkan cacat garis yang semakin banyak.^[21] Pengaruh media *quenching* dan waktu *tempering* terhadap kekerasan dan kuat Tarik

Hasil pengujian diatas didapat hasil analisa yaitu terdapat perbedaan kekerasan yang dihasilkan dari variasi media pendingin saat *quenching*. Q850-O-t2 merupakan *quenching* menggunakan media pendingin oli, kekerasan yang diperoleh adalah 393 HB dan didapat mikro struktur *martensite*, selanjutnya Q850-AG-t2 merupakan *quenching* menggunakan media pendingin air garam, kekerasan yang diperoleh adalah 445,3 HB dan didapat mikro struktur *martensite*. Hasil tersebut menunjukkan kekerasan pada media pendingin air garam lebih tinggi dibanding media pendingin oli.



Gambar 10 Grafik Kekuatan Tarik dan Kekerasan Brinell (HB)

Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

Hal ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan garam (NaCl) sebagai media pendingin dapat mempercepat laju pendinginan, sehingga struktur mikro *martensite* yang terbentuk dapat lebih cepat dan banyak sehingga dapat mempengaruhi kekerasan dari baja tersebut. Tekstur dengan butiran sangat halus dan berserat menandakan bahan ini mempunyai kekerasan tinggi dan ketangguhannya rendah, karena struktur yang telah terbentuk setelah di celup adalah *martensite*. Akan tetapi struktur mikro *martensite* mempunyai kelemahan yaitu getas.

Pada Gambar 10 mendapatkan hasil pengujian kekerasan rata-rata dari sampel material baja paduan rendah VCN 150 proses *tempering* pada variasi temperatur 300°C, 350°C dan 400°C dengan waktu tahan 1 jam. Data hasil pengujian menunjukkan perbedaan temperatur pada proses *tempering* 300°C, 350°C dan 400°C. Nilai kekerasan sebesar (334.7 HB menjadi 304.3 HB) turun secara signifikan dibandingkan material baja paduan rendah VCN 150 setelah *quenching* di media air garam. Hal ini dikarenakan proses *tempering* cenderung menurunkan kekerasan pada baja paduan rendah VCN 150. Hal itu bisa dilihat dari perbandingan ukuran kristal yang turun serta kerapatan dislokasi dan regangan kisi yang

naik. Perlakuan tersebut mempengaruhi struktur kekerasan dari baja VCN 150. Proses perlakuan panas *tempering* baja paduan rendah VCN 150 dilakukan untuk memperbaiki sifat mekanik setelah *hardening*. (Okta Kurniawan, 2020)

Hasil pengujian dari gambar 10 dengan nilai kekerasan tanpa perlakuan panas adalah 203 HB. Selanjutnya dilakukan perlakuan *hardening* dengan media pendinginan oli adalah 393 HB dan kekerasan yang paling tinggi pada variasi air garam dimana menghasilkan peningkatan kekerasan menjadi 445.3 HB. Peningkatan kekerasan disebabkan oleh terjadinya proses fasa *austenite* ke fasa *martensite*. Saat dilakukannya proses *tempering* dengan variasi temperatur *tempering* 300°C dengan waktu penahanan 1 jam, kekerasan pada sample menurun menjadi 334.7 HB. Ini karena fase martensit telah berubah menjadi bainit atas. Kekerasan meningkat menjadi 346,7 HB ketika prosedur *tempering* dilakukan pada variasi suhu 350°C dengan waktu penahanan 1 jam. Hal ini dikarenakan bulat-bulatan dari fasa *upper bainit* menjadi semakin kasar. Selanjutnya proses *tempering* dengan variasi temperature 400°C dengan waktu penahanan 1 jam, terjadi penurunan kembali kekerasan menjadi 304.3 HB. Fase ferit-perlit dan bainit yang lebih tinggi digabungkan sebagai hasil dari reduksi, yang disebabkan oleh munculnya ferit dan perlit. Prosedur perlakuan panas ini mengubah kekerasan material. Adanya zat paduan yang membuat baja lebih ulet selama pengerasan. Kemudian terutama saat *tempering* pada suhu tinggi, komponen paduan dapat mencegah hilangnya kekerasan material selama proses *tempering*. Komponen paduan kromium (Cr) dan molibdenum (Mo) meningkatkan kekerasan material dan mencegahnya jatuh terlalu rendah dan mengendapkan karbida. Pada unsur paduan dari mangan (Mn) dan nikel (Ni) dapat meningkatkan material menjadi keras dan kekerasan tersebut melalui *solid-solution hardening* pada ferit. Namun untuk peningkatan kekerasannya tidak terlalu signifikan jika dibandingkan unsur paduan dari pembentuk karbida (Ditri Mahbegi, 2016). Dengan temperatur *tempering* yang tinggi dan waktu penahanan yang lama dapat menyebabkan penguatan oleh unsur paduan tersebut menjadi tidak berarti. Dan presentase unsur paduan dalam baja paduan rendah VCN 150 cukup rendah sehingga terjadinta penurunan kekerasan pada saat proses *tempering* cukup besar, dan terus menurun seiring dengan kenaikan waktu penahanan pada saat proses *tempering*.

Sifat mekanik suatu baja berpengaruh terhadap komposisi stuktur kristal dan kimia yang dimiliki material tersebut. Penelitian menggunakan sample yang dibuat akan tetapi pada proses perlakuan panas setiap materialnya yang berbeda. Sample diberikan proses perlakuan *hardening* dilanjutkan dengan *quenching* dan diakhiri

prosest~~empering~~. Sample pada proses *hardening* diberikan pada temperatur 850°C dan untuk proses *tempering* pada variasi temperatur suhu 300°C, suhu 350°C dan suhu 400°C dengan waktu tahan 1 jam. Perbedaan perlakuan panas pada sample yang diterima dapat menyebabkan sifat mekanik material dan struktur kristal pada material berbeda.

Proses *tempering* pada baja paduan rendah VCN 150 berfungsi untuk memperbaiki dari sifat mekanik setelah proses *hardening*. Pengamatan dari gambar 4.16 nilai kekuatan tarik baja VCN 150 tanpa perlakuan sebesar 718.62 MPa. Selanjutnya sample dilakukan *hardening* dengan pendinginan kejut menggunakan media oli dimana menghasilkan kenaikan kekuatan tarik sebesar 1391.22 MPa. Sedangkan sample yang menggunakan media air garam mengalami kekuatan tarik yang sangat tinggi sebesar 1576.48 MPa. Proses tersebut disebabkan adanya transformasi dari fasa *austenite* ke fasa martensit. Selanjutnya proses *tempering* dengan variasi temperature suhu 300°C selama 1 jam, mengakibatkan penurunan kekuatan tarik senilai 1184.48 MPa. Proses tersebut disebabkan adanya perubahan fasa martensit ke *upper bainit*. Sampel selanjutnya dengan menambahkan suhu temperature pada proses *tempering* menjadi 350°C selama 1 jam, kekuatan tarik menurun menjadi 1225.9 MPa. Hal ini disebabkan bulat-bulatan fasa *upper bainit* semakin kasar. Dan pada sample berikutnya temperature dinaikan kembali menjadi 400°C selama 1 jam, terjadi penurunan yang signifikan pada kekuatan tarik menjadi 1077.22 MPa. Hasil ini disebabkan oleh munculnya ferit dan perlit untuk menghasilkan kombinasi fasa *upper bainit* dan ferit-perlit. Proses pada perlakuan panas dapat menyebabkan perubahan nilai kekuatan tarik pada setiap sample. Jadi pengaruh *tempering* terdapat material dengan varisasi temperature dapat menurunkan kekuatan tarik akan tetapi material tersebut akan menjadi getas.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

Terjadi perubahan sifat fisik yaitu ukuran pada kristal, kerapatan diskolasi, regangan mikro dan kekuatan luluhnya pada baja paduan rendah VCN 150 setelah dilakukan proses perlakuan *hardening*. Penurunan ukuran kristal terjadi setelah proses *tempering* selama 1 jam dengan temperature 400°C yaitu dari 0,5762 (nm) ke 0,4891 (nm). Selanjutnya kenaikan terjadi pada nilai kerapatan diskolasi yaitu 3,0722 (garis/mm²) ke 7,1193 (garis/mm²) begitu pula kenaikan regangan mikro sebesar 0,1257 (ε) menjadi 0,2561 (ε).

Terjadi perubahan sifat mekanik yaitu kekerasan dan kekuatan tarik pada baja paduan rendah VCN 150 setelah dilakukan proses

perlakuan panas. Kekerasan material mengalami peningkatan setelah proses *quenching* dengan media oli yaitu dari 203 HB ke 393 HB. Sedangkan pada media *quenching* air garam merupakan media pendingin terbaik karena dapat meningkatkan kekerasan sangat signifikan yaitu dari 203 HB menjadi 445.3 HB dan mengalami penurunan yang tidak signifikan. Hal ini merupakan perbaikan sifat material agar tidak getas. Penurunan kekerasan dari 445.3 HB ke 304 HB setelah 1 jam *tempering* dengan temperatur 400°C. Sama dengan halnya peningkatan dan penurunan juga terjadi pada kekuatan tarik material VCN 150 ini sama seperti grafik kekerasan

DAFTAR PUSTAKA

- Arief Murtiono, *Pengaruh Quenching Dan Tempering Terhadap Kekerasan Dan Kekuatan Tarik Serta Struktur Mikro Baja Karbon Sedang Untuk Mata Pisau Pemanen Sawit*, Jurnal e-Dinamis, Volume II, No.2, September 2012
- Bustami Ibrahim, Aziza Noor Fadhila, Rofan Yulian Romansyah, *Perancangan Gearbox Traktor Tangan 2 Kecepatan 1 Mundur Dengan Sistem Pemindah Gigi Synchromesh*, Machine; Jurnal Teknik Mesin Vol. 4 No. 1, Januari 2018
- Budiarto Djono Siswanto, *Pengaruh Temperatur Artificial Age Terhadap Kekerasan, Kekuatan luluh, dan Kerapatan Dislokasi pada Paduan $Al_{97,11}Mg_{1,52}Si_{0,86}Zn_{0,51}$* , Journal Of Mechanical Engineering, Manufactures, Materials And Energy, Vol. 5 (2) Des (2021)
- Budiarto Djono Siswanto, Melya Dyanasari Sebayang, Septian Arum Fajar Maulana, *Analisa Temperatur Sinter Terhadap Diameter kristallit, Kerapatan dislokasi, Regangan mikro Dan Struktur mikro Pada Material Katoda Baterai $LiNi_{0,7}Fe_{0,2}Co_{0,1}O_2$* , Journal Of Mechanical Engineering, Manufactures, Materials And Energy, Vol. 6 (1) Juni (2022)
- Dwi Joko Purnomo, Sarjito Jokosisworo, Untung Budiarto, *Analisa Pengaruh Holding Time Tempering Terhadap Kekerasan, Keuletan, Ketangguhan dan Struktur Mikro Pada Baja ST 70*, Jurnal Teknik Perkapalan, Vol. 07, No. 1 Januari 2019
- Ditri Mahbegi, *Analisa Pengaruh Temperatur Tempering Pada Perlakuan Panas Terhadap Perubahan Struktur Mikro Dan Sifat Mekanik Coupler Yoke Rotary (AAR-M201 Grade E)*, Tugas Akhir S.T, Jurusan Teknik Material Dan Metalurgi, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia, 2016
- Firda Herlina, Muhammad Firman, Muhammad Najib, *Analisa Uji Kekerasan Baja Vcn 150 Pada Poros Baling-Baling Pisau Mesin Crusher*, Jurnal Teknik Mesin UNISKA Vol. 01 No. 02, 2016
- Muhammad Pandu, *Perencanaan Sistem Pemindah Daya Motor Pada Kontruksi Lift Bangunan 2 Lantai Berkapasitas 500 Kg*, Tugas Akhir S.T, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Indonesia, 2021
- Jourdy Praditya, *Analisis Pengaruh Temperatur Dan Waktu Tahan Pada Proses Hardening Material 4340 Terhadap Kekerasan Dan Struktur Mikro Untuk Komponen Axle Shaft*, Tugas Akhir S.T, Jurusan Teknik Material, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia, 2018
- Khoirur Rizki, *Perencanaan Transmisi Roda Gigi Penggerak Pompa Dengan Vertical Axis Win Turbine (VAWT)*, Skripsi S.T, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia, 2018
- Okta Kurniawan Andryanto, Teguh Triyono, Agung Tri Wijayanta, *Analisis Pengaruh Variasi Ukuran Impeler Pengaduk Terhadap Kekerasan, Kekuatan Bending Dan Densitas Aluminium Matrix Composite (AMC) Dengan Metode Stir Casting*, Jurnal Teknik Mesin Indonesia, Vol. 15 No. 2 Oktober 2020 Hal. 7-12
- Rian Irawan, *Pengaruh Pembebanan Terhadap Kekuatan Roda Gigi Lurus Komposit*, Tugas Akhir S.T, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Indonesia, 2018
- Thessa Adhitya Thomas, *Pengaruh Holding Time Dan Quenching Terhadap Angka Kekerasan Dan Struktur Mikro Baja Aisi 4140*, Skripsi S.T, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Lampung, Indonesia, 2020
- Yopi Handoyo, *Pengaruh Quenching Tempering Pada Baja Jis Grade S45C Terhadap Sifat Mekanis Dan Struktur Mikro Crankshaft*, Jurnal Imiah Teknik Mesin, Vol. 3, No.2 Agustus 2015 Universitas Islam 45 Bekasi

PENGARUH WAKTU KALSINASI TERHADAP DENSITAS, STRUKTUR KRISTAL DAN KEKERASAN PADA PADUAN $\text{Cu}_{0,83}\text{Al}_{0,14}\text{Zn}_{0,03}$ DENGAN METODE METALURGI SERBUK

¹Suryo Abadi, ²Budiarto ³Emaia Sugitha Br Ginting

¹Program Studi Teknik Mesin, FT, Universitas Kristen Indonesia
suryo.abadi@uki.ac.id

²Program Studi Teknik Mesin, FT, Universitas Kristen Indonesia
budidamaz@gmail.com

²Program Studi Teknik Mesin, FT, Universitas Kristen Indonesia
emaiasugithaginting@gmail.com

Abstrak

Studi ini bertujuan untuk menggunakan Teknologi Metalurgi Serbuk dalam produksi komposit yang terdiri dari matriks logam $\text{Cu}_{0,83}\text{Al}_{0,14}\text{Zn}_{0,03}$. Proses ini melibatkan kompaksi serbuk menggunakan tekanan 10 *Metric Ton* dan *sintering* pada suhu tertentu. Metode eksperimen dengan desain "*one-shot case study*" digunakan, di mana variasi temperatur *sintering* diamati terhadap struktur kristal, densitas, dan porositas paduan $\text{Cu}_{0,83}\text{Al}_{0,14}\text{Zn}_{0,03}$. Setelah proses *quenching* dengan oli, kekerasan material mengalami penurunan dari 60 HB menjadi 47,3 HB, tetapi kembali tidak signifikan setelah proses *aging*. Ukuran kristal mengecil setelah proses *aging* selama 60 menit yakni 0,751 (nm) ke 0,563 (nm). Nilai kerapatan dislokasi meningkat setelah proses *aging* yaitu dari 2,238 (garis/mm²) ke 5,929 (garis/mm²), begitu juga dengan kenaikan regangan mikro setelah proses *tempering* selama 60 menit yaitu dari 0,1166 (ε) ke 0,1724 (ε). Penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan variasi media *quenching* yang berbeda, temperatur *hardening* dan *tempering* yang lebih tinggi, serta waktu penahanan yang lebih lama untuk memperoleh informasi yang lebih akurat mengenai perubahan struktur kristal, kerapatan dislokasi, dan regangan mikro.

Kata Kunci: *Tempering*, *Aging*, Kekerasan, Kekuatan Tarik, Struktur Kristal

1. PENDAHULUAN

Teknologi Metalurgi Serbuk, yang bisa juga disebut sebagai *Powder Metallurgy*, merupakan suatu bentuk teknologi pengolahan logam yang telah mengalami banyak perkembangan dan penerapan di sektor manufaktur saat ini. Teknologi ini digunakan secara luas untuk pembuatan komponen-komponen dari bahan logam *ferrous* dan *non-ferrous*. Proses pembuatan serbuk logam ini melibatkan penggunaan metode fabrikasi mekanis, atomisasi, dan reaksi kimia (Baihaqi, 2017).

Biasanya, dalam proses *Powder Metallurgy* (metalurgi serbuk), sejumlah serbuk bahan murni atau paduan digunakan dan kemudian dikompaksi dalam cetakan. Selanjutnya, serbuk tersebut mengalami proses *sintering* atau dipanaskan dalam sebuah tungku (*furnace*) pada suhu tertentu. Selama proses ini, partikel serbuk saling berikatan satu sama lain. Teknologi metalurgi serbuk memiliki beberapa

keuntungan, antara lain menghilangkan atau mengurangi kebutuhan proses permesinan yang menghasilkan limbah material, memberikan ketelitian dan kehalusan permukaan yang tinggi, meningkatkan kekuatan dan ketahanan aus, serta memungkinkan pembuatan produk dengan bentuk yang kompleks (Baihaqi, 2017).

Metode metalurgi serbuk digunakan untuk memproduksi komposit yang terdiri dari matriks logam $\text{Cu}_{0,83}\text{Al}_{0,14}\text{Zn}_{0,03}$. Dalam proses ini, terdapat dua tahapan utama yang harus dilalui, yakni kompaksi dan *sintering*. Pada tahap kompaksi, tekanan sebesar 10 *Metric Ton* digunakan. Sedangkan pada tahap *sintering*, sifat akhir dari material paduan akan dipengaruhi oleh variasi temperatur dan durasi *sintering* yang digunakan.

Dalam proses *sintering*, temperatur yang lebih tinggi akan menyebabkan pengecilan (*shrinkage*) yang lebih besar yang menunjukkan penurunan porositas. Waktu tahan *sintering* juga akan mempengaruhi pertumbuhan butir dan

ikatan antar partikel. Dengan penurunan porositas dan peningkatan ukuran butir, komposit dengan matriks logam akan menunjukkan peningkatan sifat mekanik. Maka, penelitian ini menggunakan variasi temperatur *sintering* sebesar 250°C dan waktu tahan *sintering* selama 30 menit dan 60 menit (Febriantoko, Hariyanto, Agus 2009).

Menurut penjelasan German dalam bukunya tentang *Sintering Theory and Practice*, temperatur dan waktu tahan *sintering* memiliki pengaruh terhadap struktur mikro yang selanjutnya mempengaruhi sifat mekanik material. Dalam proses *sintering* untuk menghasilkan produk peluru *frangible* yang optimal, digunakan variasi temperatur dan waktu tahan yang sesuai (Baihaqi, 2017).

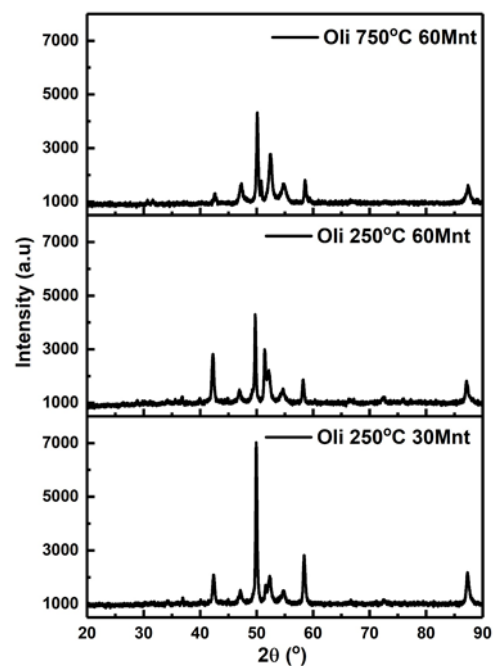
2. METODE

Pelaksanaan awal dengan pembuatan sampel yang diperoleh dari laboratorium Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia, Jakarta Selanjutnya, pengujian struktur kristal dan pengujian kekerasan dilakukan di Pusat Terpadu Laboratorium Universitas Indonesia. Pengerjaan sampel material dimulai dengan Menyiapkan Alat dan Bahan Cu: 20,75 gr ; Al: 3,5 gr ; Zn: 0,75 gr. Selanjutnya, melakukan proses pencampuran atau *mixing* paduan $\text{Cu}_{0,83}\text{Al}_{0,14}\text{Zn}_{0,03}$ secara homogen untuk memastikan distribusi yang merata. Setelah proses pencampuran, dilakukan *cold compaction* dengan menerapkan tekanan 10 Ton pada suhu kamar. Tekanan ini bertujuan untuk membentuk paduan menjadi bentuk yang diinginkan. Setelah *cold compaction*, diperoleh sampel paduan $\text{Cu}_{0,83}\text{Al}_{0,14}\text{Zn}_{0,03}$ dengan bentuk yang sudah diinginkan sesuai dengan kebutuhan penelitian. Lalu, untuk dilakukan proses *quenching* dan *aging*. *Quenching* dilaksanakan pada temperatur 750°C dengan waktu penahanan 1 jam. Sediakan media pendingin sesuai dengan kebutuhan, air yang digunakan adalah air yang telah disediakan, untuk media pendingin oli digunakan oli SAE 20W-50. Setelah mencapai suhu 750°C dan penahanan selama 1 jam, ambil material uji dari dalam *furnace* menggunakan penjepit. Dinginkan material uji dengan menggunakan media pendingin, yaitu air. Suhu media pendingin harus sesuai dengan suhu ruangan. Setelah suhu material uji kembali normal, rendam sampel ke dalam oli SAE 20W-50. Kemudian, lakukan

proses *aging* pada suhu 250°C dengan durasi penahanan yang berbeda, yaitu 30 menit dan 60 menit. Setelah proses *aging* selesai, biarkan pendinginan terjadi secara alami dengan menggunakan udara. Fasilitas *heat treatment* yang digunakan adalah tungku listrik dengan temperatur maksimal 1000°C. Selanjutnya spesimen dibawa ke lab universitas Indonesia dan puslafor polri untuk mengetahui struktur kristal dengan metode XRD.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, hasil pengujian terhadap spesimen uji sifat mekanik menghasilkan difraktogram yang memberikan data penting seperti ukuran kristal, kerapatan dislokasi, dan regangan kisi mikro. Data ini dijelaskan melalui tabel yang menggambarkan hasil dari difraktogram yang diperoleh dari uji spesimen. Tabel tersebut memberikan informasi tentang ukuran kristal, kerapatan dislokasi, dan regangan kisi mikro yang dihasilkan melalui proses *heat treatment* pada material paduan $\text{Cu}_{0,83}\text{Al}_{0,14}\text{Zn}_{0,03}$ menggunakan metode difraksi sinar-X (XRD). Difraktogram tersebut memberikan gambaran mengenai sifat mekanik spesimen uji, dan tabel yang menyertainya menjelaskan hasil analisis data dari difraktogram tersebut.



Gambar 1 Difraktogram Sinar-X Dari Material Baja Proses *Hardening* Dan *Aging*
Sumber: Laboratorium Universitas Indonesia

Tabel 1 Data Hasil Uji XRD Paduan

No	Pos. (2 θ)	FWHM β (rad)	Ukuran Kristal (nm)	Kerapatan Dislokasi (garis/mm ²)	Regangan Kisi
1	43.98	0.42	0.387	6.66207194	0.26
2	50.98	0.10	1.607	0.38719764	0.05
3	53.98	0.90	0.188	28.2608754	0.44
4	59.99	0.14	1.244	0.64618799	0.06
5	89.99	0.08	2.664	0.1408417	0.02
Rata – rata			1.218	7.21944143	0.168

$\text{Cu}_{0,83}\text{Al}_{0,14}\text{Zn}_{0,03}$, Quenching Temperatur 750°C, Waktu Penahanan 60 Menit

Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

No	Pos. (2 θ)	FWHM β (rad)	Ukuran Kristal (nm)	Kerapatan Dislokasi (garis/mm ²)	Regangan Kisi
1	43.98	0.346	0.469	4.53175585	0.21
2	50.98	0.1732	0.964	1.07389493	0.09
3	53.89	0.173	0.977	1.04663768	0.08
4	59.95	0.238	0.731	1.86905293	0.10
5	89.36	0.346	0.612	2.66879730	0.08
Rata – rata			0.751	2.23802774	0.116

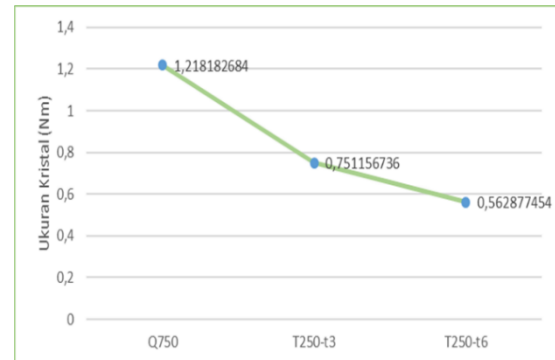
Tabel 2 Data Hasil Uji XRD Paduan
 $\text{Cu}_{0,83}\text{Al}_{0,14}\text{Zn}_{0,03}$, Aging Temperatur 250°C, Waktu Penahanan 30 Menit

Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian

No	Pos. (2 θ)	FWHM β (rad)	Ukuran Kristal (nm)	Kerapatan Dislokasi (garis/mm ²)	Regangan Kisi
1	43.15	0.2	0.081	1.51909123	0.127
2	50.00	0.24	0.694	2.07559190	0.128
3	53.58	0.74	0.228	19.1732431	0.368
4	59.43	0.31	0.560	3.18099226	0.135
5	89.90	0.41	0.519	3.70014813	0.102
Rata – rata			0.563	5.92981333	0.172

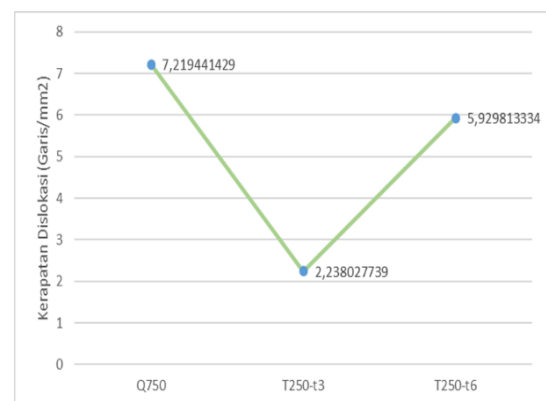
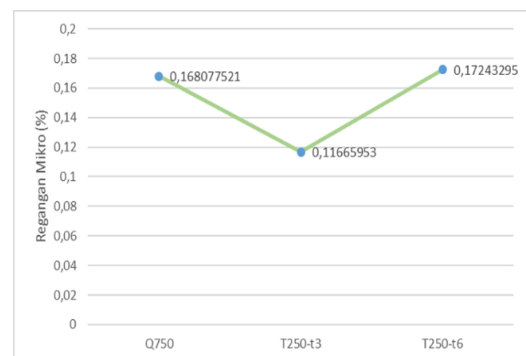
Tabel 3 Data Hasil Uji XRD Paduan
 $\text{Cu}_{0,83}\text{Al}_{0,14}\text{Zn}_{0,03}$, Aging Temperatur 250°C, Waktu Penahanan 60 Menit

Sumber Data : Hasil Olahan Data Penelitian



Gambar 2 Grafik Perbandingan Perubahan Ukuran Kristal

Sumber: Laboratorium Universitas Indonesia

Gambar 3 Grafik Perbandingan Kerapatan Dislokasi
Sumber: Laboratorium Universitas IndonesiaGambar 4 Grafik Perbandingan Perubahan Regangan Kisi
Sumber: Laboratorium Universitas Indonesia

Berdasarkan data yang diberikan, terlihat bahwa terjadi perubahan ukuran kristal pada paduan $\text{Cu}_{0,83}\text{Al}_{0,14}\text{Zn}_{0,03}$ setelah mengalami

perlakuan panas *Aging*. Pada gambar 2, data menunjukkan bahwa terjadi peningkatan ukuran kristal setelah paduan $\text{Cu}_{0,83}\text{Al}_{0,14}\text{Zn}_{0,03}$ mengalami proses *Aging* pada suhu 250°C selama 30 menit dengan menggunakan media *quenching* oli. Perubahan ini kemungkinan disebabkan oleh rekristalisasi dan pertumbuhan butir selama proses penuaan. Regangan mikro kisi pada paduan $\text{Cu}_{0,83}\text{Al}_{0,14}\text{Zn}_{0,03}$ mengalami rotasi pada kisi kristal, yang menghasilkan pembentukan kristalit yang lebih besar.

Selanjutnya, pada gambar 4.5, 4.6, dan 4.7 terlihat grafik yang menunjukkan penyempitan puncak difraksi dan penurunan nilai FWHM (*Full Width at Half Maximum*) seiring peningkatan waktu penahanan pada perlakuan panas *Aging*. Hal ini mengindikasikan pertumbuhan butir pada material, yang ditandai dengan peningkatan kerapatan dislokasi. Penambahan kerapatan dislokasi mengakibatkan peningkatan tegangan sisa pada material, yang pada akhirnya dapat mempengaruhi kekuatan luluh material.

Dengan demikian, data menunjukkan bahwa perlakuan panas *Aging* pada paduan $\text{Cu}_{0,83}\text{Al}_{0,14}\text{Zn}_{0,03}$ pada suhu dan waktu yang tepat dapat mempengaruhi ukuran kristal, kerapatan dislokasi, dan kekuatan luluh material.

Pengaruh media *quenching* dan waktu tempering terhadap kekerasan dan kuat tarik adalah sebagai berikut:

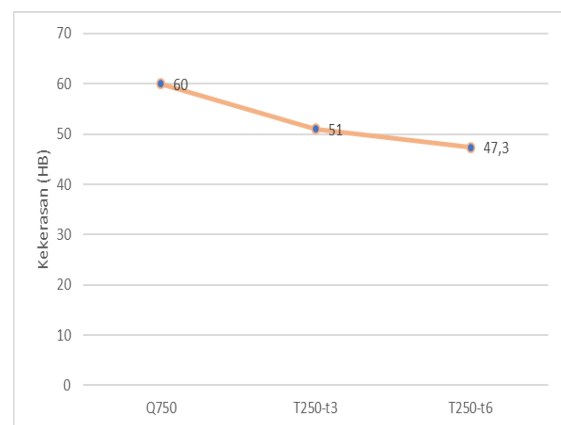
Berdasarkan data yang sudah dikumpulkan, dapat diamati bahwa ada perubahan dalam kekerasan spesimen paduan $\text{Cu}_{0,83}\text{Al}_{0,14}\text{Zn}_{0,03}$ setelah dilakukan proses *Aging* pada suhu 250°C selama 30 dan 60 menit.

Spesimen yang tidak mengalami proses *Aging* memiliki kekerasan tertinggi sebesar 60 HB. Namun, setelah proses *Aging* pada suhu 250°C selama 30 menit, kekerasan spesimen menurun menjadi 51 HB. Kemudian, setelah proses *Aging* pada suhu yang sama 250°C selama 60 menit, kekerasan spesimen lebih lanjut menurun menjadi 47,3 HB.

Penurunan kekerasan pada spesimen setelah proses *Aging* dapat disebabkan oleh perubahan struktur mikro dalam material akibat penuaan. Proses *Aging* pada suhu dan waktu tertentu dapat menyebabkan perubahan fasa dan redistribusi partikel dalam paduan, yang pada gilirannya mempengaruhi kekerasan material.

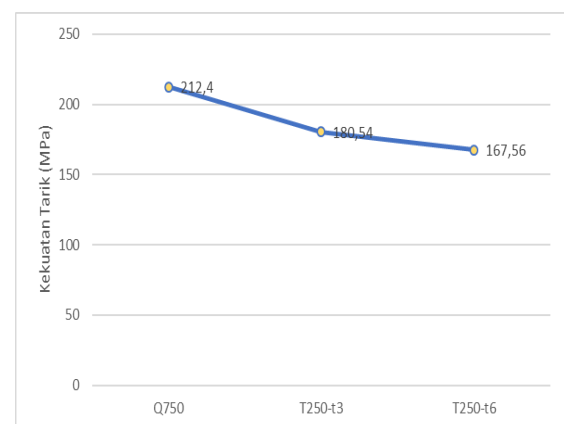
Dalam konteks ini, nilai kekerasan *Brinell* yang lebih rendah menunjukkan bahwa material paduan $\text{Cu}_{0,83}\text{Al}_{0,14}\text{Zn}_{0,03}$ setelah dilakukan proses *Aging* menjadi lebih lembut atau kurang tahan terhadap gaya penekanan. Namun, penting untuk dicatat bahwa interpretasi lebih lanjut dari data ini membutuhkan analisis yang lebih mendalam dan pertimbangan terhadap faktor-faktor lain yang mungkin mempengaruhi kekerasan material.

Pengujian dilakukan pada 3 buah sampel sama seperti yang dilakukan pada pengujian kekerasan namun dengan dikalikan dengan koefisien yang ada pada rumus diatas agar dapat mengetahui nilai kekuatan tarik material baja paduan $\text{Cu}_{0,83}\text{Al}_{0,14}\text{Zn}_{0,03}$ sebelum dan sesudah dilakukan perlakuan panas. Berikut data hasil kekuatan tarik menggunakan konversi dari kekerasan *brinell* (HB):



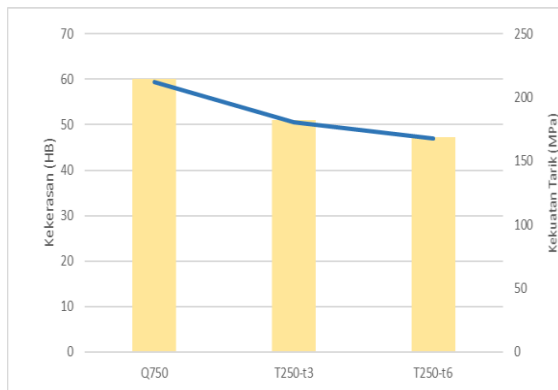
Gambar 5 Grafik Pengaruh Media *Aging* Terhadap Kekerasan

Sumber: Laboratorium Universitas Indonesia



Gambar 6 Grafik Pengaruh Media *Aging* Terhadap Kekuatan Tarik

Sumber: Laboratorium Universitas Indonesia



Gambar 7 Distribusi Kekuatan Tarik Dan Kekerasan Brinell

Sumber: Laboratorium Universitas Indonesia

Dalam penelitian tersebut, perlakuan panas yang berbeda diberikan pada spesimen material paduan dengan komposisi kimia yang sama. Perlakuan panas termasuk *Sintering*, *Quenching*, dan *Aging*, yang masing-masing dilakukan pada suhu 250°C. Proses perlakuan panas ini menghasilkan perubahan pada struktur kristal spesimen, yang pada gilirannya mempengaruhi sifat mekaniknya.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan beberapa pengujian yang telah dilakukan oleh penulis dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Terjadi perubahan sifat fisik yaitu ukuran kristal, kerapatan diskolasi dan regangan mikro serta kekuatan luluhnya pada baja paduan $\text{Cu}_{0,83}\text{Al}_{0,14}\text{Zn}_{0,03}$ setelah dilakukan proses perlakuan panas (*Aging*). Penurunan ukuran kristal terjadi setelah proses *Aging* pada suhu 250°C (30 menit) ke 250°C (60 menit) dari 0,751 nm ke 0,563 nm. Terjadi kenaikan nilai kerapatan diskolasi setelah *Aging* pada suhu 250°C (30 menit) ke 250°C (60 menit) dari 2,238 (garis/mm²) ke 5,929 (garis/mm²) begitu pula kenaikan regangan mikro setelah proses *Aging* pada suhu 250°C (30 menit) ke 250°C (60 menit) dari 0,1166 (ε) ke 0,1724 (ε).
- Terjadi perubahan sifat mekanik yaitu kekerasan dan kekuatan tarik pada baja paduan $\text{Cu}_{0,83}\text{Al}_{0,14}\text{Zn}_{0,03}$ setelah dilakukan proses perlakuan panas. Kekerasan material mengalami

peurunan kekerasan setelah proses *Aging* yaitu dari 60 HB ke 47,3 HB pada suhu 250°C dengan waktu 30 menit dan 60 menit. Hal ini merupakan perbaikan sifat material agar tidak getas.. Begitu pula dengan penurunan kekuatan tarik material paduan rendah ini berbanding lurus atau sama seperti grafik kekerasan.

DAFTAR PUSTAKA

Baihaqi, (2017). Pengaruh Penambahan Unsur Seng (Zn) Terhadap Sifat Kekerasan Paduan Cu-Zn Untuk Aplikasi Elektroda Las. (Bab 1)

Febriantoko, Hariyanto, Agus (2009). Pengaruh Penambahan *Rotating Disk* Pada Proses Gas Atomisasi Baja Terhadap Efisiensi Dan Karakteristik Serbuk Baja. (Bab 1)

PENGARUH VARIASI SUHU AGING TERHADAP DENSITAS DAN KEKERASAN PADA PADUAN CuAlZn DENGAN METODE METALURGI SERBUK

¹Suryo Abadi, ²Budiarto ³Gusti Chandra

¹Program Studi Teknik Mesin, FT, Universitas Kristen Indonesia
suryo.abadi@uki.ac.id

²Program Studi Teknik Mesin, FT, Universitas Kristen Indonesia
budidamaz@gmail.com

³Program Studi Teknik Mesin, FT, Universitas Kristen Indonesia
gusti.chandra.qc@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini memiliki tujuan untuk menggunakan Teknologi Metalurgi Serbuk dalam produksi komposit matriks logam CuAlZn. Proses tersebut melibatkan kompaksi serbuk dengan tekanan 10 Metric Ton dengan waktu tahan selama 5 menit dan sintering pada variasi suhu tertentu. Metode eksperimen yang digunakan adalah desain "one-shot case study" di mana variasi suhu *Aging* diamati terkait dengan struktur kristal, kekerasan, dan uji Tarik paduan CuAlZn. Setelah proses *Aging* pada variasi suhu 300°C Selama 30 Menit, kekerasan material mengalami penurunan dari 63 HB menjadi 47 HB, namun perubahan tersebut tidak signifikan setelah proses *Aging*. Ukuran kristal mengecil setelah proses *Aging* pada variasi suhu 300°C dengan waktu 30 menit, yaitu dari 0,633 nm menjadi 0,533 nm. Nilai kerapatan dislokasi meningkat setelah proses *Aging* pada variasi suhu 300°C dengan waktu 30 menit, dari 8,625 garis/mm² menjadi 6,056 garis/mm². Selain itu, terjadi peningkatan regangan mikro setelah proses *Aging* pada variasi suhu 300°C selama 30 menit, yaitu dari 0,196 ε menjadi 0,214 ε.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk menggunakan variasi media quenching yang berbeda, temperatur *Sintering* dan *Aging* yang lebih tinggi, serta waktu penahanan yang lebih lama guna mendapatkan informasi yang lebih akurat mengenai perubahan struktur kristal, kerapatan dislokasi, regangan mikro, dan kekerasan materi.

Kata Kunci: Tembaga, Aluminium, Seng, *Sintering*; *Aging*; Uji kekerasan, Uji Kekuatan Tarik, Struktur kristal.

1. PENDAHULUAN

Suatu jenis teknik pemrosesan logam yang dikenal sebagai metalurgi serbuk, atau hanya metalurgi serbuk, telah mengalami banyak kemajuan dan aplikasi dalam industri industri dalam beberapa tahun terakhir. Komponen logam besi dan non-besi sering dibuat menggunakan proses ini. Serbuk logam ini diproduksi menggunakan teknik fabrikasi mekanik, atomisasi, dan proses kimia.

Serbuk bahan murni atau paduan dalam jumlah tertentu sering digunakan dalam proses metalurgi serbuk, dan selanjutnya dihancurkan dalam cetakan. Selain itu, bubuk tersebut disinterisasi atau dipanaskan dalam tungku hingga suhu tertentu. Partikel bubuk bergabung bersama selama proses ini. Penggunaan teknologi metalurgi serbuk memiliki beberapa keuntungan, termasuk kemampuan untuk membuat produk dengan geometri yang kompleks dan menghilangkan atau mengurangi kebutuhan operasi pemesinan yang membuang material. Ini juga menawarkan presisi yang sangat baik dan kehalusan permukaan.

Metode metalurgi serbuk digunakan untuk memproduksi komposit yang terdiri dari matriks logam CuAlZn. Dalam proses ini, terdapat tahapan utama yang harus dilalui, yakni kompaksi, sintering & aging. Pada tahap kompaksi, tekanan sebesar 10 Metric Ton dengan waktu tahan selama 5 menit. Lalu masuk tahap sintering, dan terakhir di proses Aging, dengan cara memanaskan dengan waktu tertentu dan variasi suhu.

Temperatur yang lebih tinggi akan menghasilkan lebih banyak penyusutan selama proses sintering, yang menunjukkan penurunan porositas. Pertumbuhan butir dan ikatan partikel akan dipengaruhi oleh waktu penahanan sintering. Komposit dengan matriks logam akan menunjukkan peningkatan karakteristik mekanik dengan penurunan porositas dan peningkatan ukuran butir. Oleh karena itu, temperatur aging 250°C dan 300°C dan waktu penahanan 30 menit dipilih dalam penelitian ini. German menjelaskan bahwa suhu dan waktu penahanan sintering mempengaruhi struktur mikro, yang pada gilirannya mempengaruhi sifat mekanik material, dalam bukunya tentang Sintering Theory and Practice. Untuk menghasilkan produk peluru rapuh terbaik, fluktuasi suhu dan waktu penahanan yang tepat digunakan selama proses sintering.

2. METODOLOGI

Penelitian ini dimulai dengan pembuatan sampel uji yaitu Material paduan CuAlZn diperoleh Laboratorium Universitas Kristen Indonesia (UKI). Pembuatan material dan sampel uji dengan diawali dengan menimbang (takaran sesuai dengan table .1) paduan CuAlZn dengan menggunakan timbangan analitik. Selanjutnya proses pencampuran atau mixing. Lalu dilakukan cold compaction dengan tekanan 10 Ton (Temperatur Kamar) selama 5 menit.

Tabel 1 Komposisi paduan CuAlZn

Komponen	%	Massa total (gram)	Sample				
			1	2	3	4	5
Cu (gram)	82%	20,5	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
Al (gram)	14%	3,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Zn (gram)	4%	1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Total	100%	25	5	5	5	5	5

Sumber Data: Hasil Olahan Data Penelitian

Setelah itu dilakukan proses perlakuan panas Sintering dilaksanakan pada temperatur 750°C dengan waktu penahanan 1 jam. Lalu material uji didinginkan dengan media pendingin (quenching) yaitu Air Garam. Temperatur media pendingin yaitu temperatur.

Setelah material uji suhunya telah normal kembali, maka proses selanjutnya adalah 2 Sample dilakukan proses Aging dengan waktu penahanan 30 Menit dan variasi suhu yang berbeda yaitu 250°C & 300°C. Setelah selesai pendinginannya hanya melalui udara ruangan.

Fasilitas *heat treatment* yang digunakan adalah tungku listrik dengan temperatur maksimal 1000°C. Selanjutnya spesimen dibawa ke lab universitas indonesia dan puslafor polri untuk mengetahui struktur kristal dengan metode XRD, uji kekerasan, dan uji tarik.

Tabel 2 Spesimen yang akan diuji

Spesimen	Proses Aging	Temperatur Aging °C	Waktu Aging (Menit)	Media Quenching	Uji Struktur Kristal	Uji Kekerasan	Uji Kuat Tarik
1	No Aging	-	-	-	✗	✗	✗
2	No Aging	-	-	Air Garam	✓	✓	✓
3	No Aging	-	-	Air Garam	✗	✗	✗
4	Aging	250	30	Air Garam	✓	✓	✓
5	Aging	300	30	Air Garam	✓	✓	✓

Sumber Data: Hasil Olahan Data Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

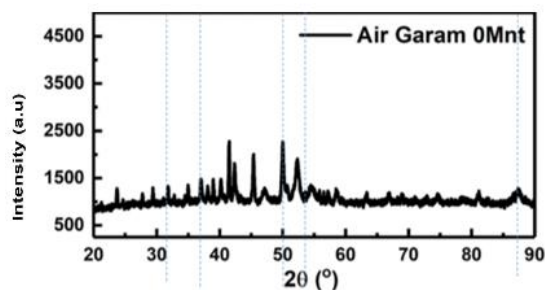
A. Hasil Uji XRD

Data yang diperoleh dari hasil pengujian terhadap spesimen uji sifat mekanik adalah berupa difraktogram yang dapat dianalisa datanya dari tabel yang menjelaskan tentang gambar hasil dari difraktogram uji spesimen tersebut. Tabel tersebut berisikan ukuran kristal, kerapatan dislokasi, dan regangan kisi mikro proses heat treatment dari material padual CuAlZn dengan menggunakan metode difraksi sinar X (XRD). Data gambar adalah difraktogram dari uji sifat mekanis pada spesimen uji untuk mengetahui ukuran kristal, kerapatan dislokasi dan regangan kisi mikro. Kemudian diikuti tabel yang menjelaskan hasil olah data dari pada difraktogram tersebut. Data hasil uji dibuat menjadi 5 bagian sesuai dengan tabel 4.1:

Tabel 3 Matriks Perancangan Spesimen Penelitian

No. Spesimen	Quenching	Proses Heat Treatment 1			Proses Heat Treatment 2		
		Heat Treatment	Temperatur °C	Waktu (Menit)	Heat Treatment	Temperatur °C	Waktu (Menit)
1	Air Garam	Sintering	750	60	No Aging	-	-
2	Air Garam	Sintering	750	60	Aging	250	30
3	Air Garam	Sintering	750	60	Aging	300	30

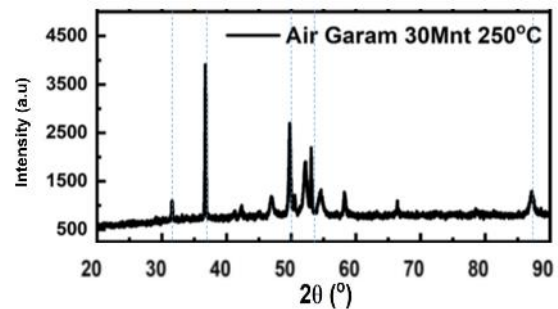
Sumber Data: Hasil Olahan Data Penelitian

Gambar 1 Difraktogram Sinar-X Spesimen 1
Sumber Data: Hasil Penelitian di Laboratorium Universitas Indonesia

Tabel 4 Hasil Olah Data XRD Spesimen 1

No.	D		ρ	Σ
	Sudut 2θ	FWHM β (nm)	Kerapatan Dislokasi (garis/mm ²)	Regangan Mikro (ε)
1	32,86	0,12	1,312	0,581
2	37,04	0,28	0,569	3,092
3	49,98	0,32	0,521	3,691
4	52,60	0,39	0,432	5,363
5	87,26	1,15	0,181	30,396
Rata-rata		0,603	8,625	0,196

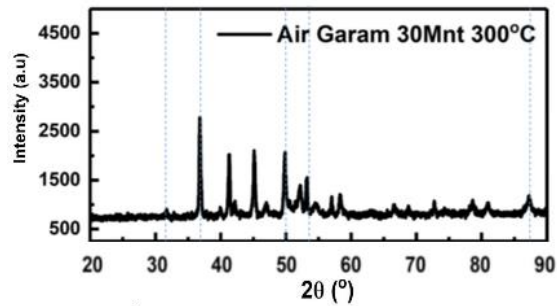
Sumber Data: Hasil Penelitian di Laboratorium Universitas Indonesia

Gambar 2 Difraktogram Sinar-X Spesimen 2
Sumber Data: Hasil Penelitian di Laboratorium Universitas Indonesia

Tabel 5 Hasil Olah Data XRD Spesimen 2

No.	D		ρ	Σ
	Sudut 2θ	FWHM β (nm)	Kerapatan Dislokasi (garis/mm ²)	Regangan Mikro (ε)
1	32,86	0,15	1,049	0,908
2	37,04	0,15	1,061	0,888
3	49,98	0,28	0,595	2,826
4	52,60	0,57	0,295	11,455
5	87,26	0,59	0,354	8,001
Rata-rata		0,671	4,815	0,166

Sumber Data: Hasil Penelitian di Laboratorium Universitas Indonesia



Gambar 3 Difraktogram Sinar-X Spesimen 3
Sumber Data: Hasil Penelitian di Laboratorium Universitas Indonesia

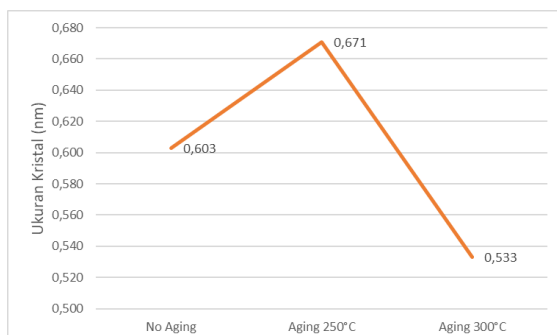
No.	Sudut FWHM	D Ukuran Kristal	ρ Kerapatan Dislokasi	Σ Regangan Mikro	
	2θ	β (nm)	(garis/mm ²)	(ϵ)	
1	32,86	0,43	0,366	7,463	0,365
2	37,04	0,23	0,680	2,160	0,175
3	49,98	0,17	0,980	1,042	0,091
4	52,60	0,53	0,318	9,904	0,268
5	87,26	0,65	0,321	9,711	0,170
Rata-rata		0,533	6,056	0,214	

Sumber Data: Hasil Penelitian di Laboratorium Universitas Indonesia

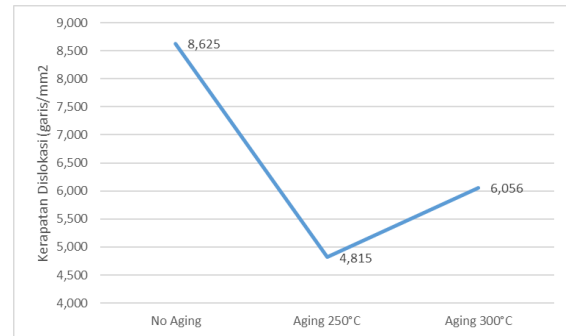
Tabel 7 Rata-Rata Hasil Nilai Pengujian XRD Pada 3 Spesimen

Spesimen	D	ρ	Σ	Kekuatan Luluh
	Ukuran Kristal (nm)	Kerapatan Dislokasi (garis/mm ²)	Regangan Mikro (ϵ)	(MPa)
No Aging	0,603	8,625	0,196	274,5400428
Aging 250°C	0,671	4,815	0,166	274,5400239
Aging 300°C	0,533	6,056	0,214	274,5400300

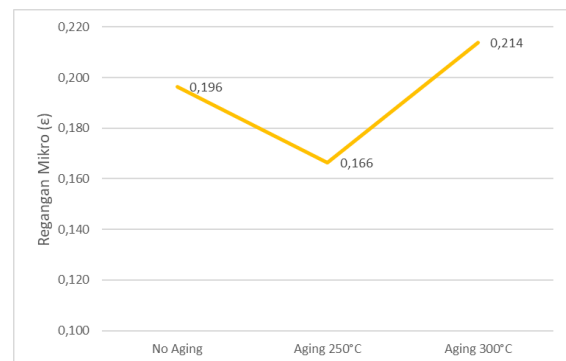
Sumber Data: Hasil Olah Data Penelitian



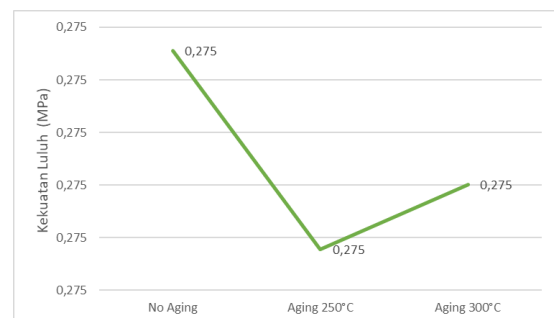
Gambar 4 Grafik Hubungan Ukuran Kristal Terhadap Perlakuan Panas
Sumber Data: Hasil Olah Data Penelitian



Gambar 5 Grafik Hubungan Kerapatan Dislokasi Terhadap Perlakuan Panas
Sumber Data: Hasil Olah Data Penelitian



Gambar 6 Grafik Hubungan Regangan Mikro Terhadap Perlakuan Panas
Sumber Data: Hasil Olah Data Penelitian



Gambar 7 Grafik Hubungan Kekuatan Luluh Terhadap Perlakuan Panas
Sumber Data: Hasil Olah Data Penelitian

Berdasarkan data yang disajikan, terdapat perubahan pada ukuran kristal sebelum dan sesudah perlakuan panas pada Paduan CuAlZn. Pada gambar 4, terlihat bahwa setelah proses Aging pada suhu 250°C selama 30 menit dengan menggunakan media quenching air

garam, terjadi peningkatan ukuran kristalit. Hal ini dapat disebabkan oleh proses rekristalisasi dan pertumbuhan butir selama penuaan. Deformasi plastis pada Paduan CuAlZn terjadi melalui proses dislokasi slip dan twin, dan dalam proses quenching, deformasi tersebut berubah menjadi rotasi pada kisi kristal yang menghasilkan pertumbuhan kristalit.

Selanjutnya, pada gambar 5, 6, dan 7, grafik menunjukkan bahwa peningkatan waktu penahanan pada perlakuan panas Aging menyebabkan penyempitan puncak difraksi yang ditandai dengan penurunan nilai FWHM (Full Width at Half Maximum). Hal ini mengindikasikan terjadinya pertumbuhan butir pada baja, yang semakin besar waktu penahanannya, semakin besar kerapatan dislokasi yang terbentuk. Penambahan kerapatan dislokasi ini menyebabkan peningkatan tegangan sisa, yang pada akhirnya dapat menyebabkan kekuatan luluh dan peningkatan jumlah cacat garis.

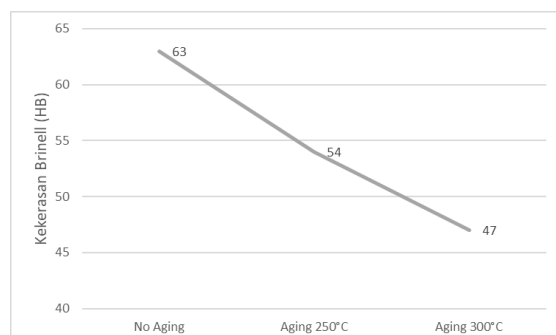
Data tersebut memberikan informasi mengenai pengaruh suhu dan waktu penahanan pada perlakuan panas Aging terhadap perubahan ukuran kristal dan kerapatan dislokasi pada Paduan CuAlZn. Analisis lebih lanjut dapat dilakukan untuk memahami mekanisme yang terjadi dalam proses ini dan memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang sifat-sifat material Paduan CuAlZn yang dipengaruhi oleh perlakuan panas.

B. Hasil Uji Kekerasan & Uji Tarik

Tabel 8 Data Hasil Uji Kekerasan Skala Brinell

Kode Spesimen	Suhu °C	Waktu Penahanan (menit)	Uji Kekerasan Brinell (HB)			Kekerasan Rata-Rata Brinell (HB)
			1	2	3	
No Aging	-	-	65	61	63	63
Aging 250°C	250	30	52,5	53	56,5	54
Aging 300°C	300	30	48	44	49	47

Sumber Data: Hasil Olahan Data Penelitian



Gambar 8 Grafik Pengaruh Media Aging Terhadap Kekerasan

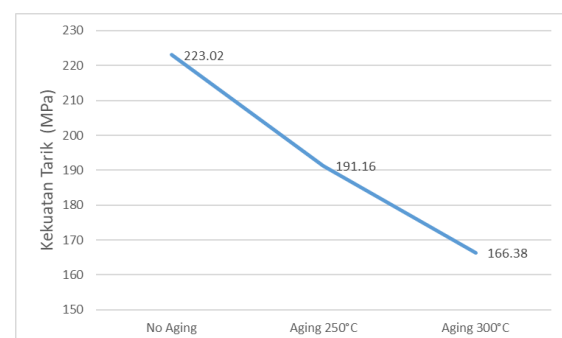
Sumber Data: Hasil Olahan Data Penelitian

Dilihat dari Gambar 8 untuk Spesimen yang tidak dilakukan proses Aging memiliki kekerasan yang tinggi 63 HB, sedangkan specimen yang dilakukan proses Aging 250°C selama 30 menit kekerasan menurun menjadi 54 HB dan specimen yang dilakukan proses Aging 300°C selama 30 menit memiliki kekerasan paling rendah yaitu 47 HB.

Tabel 9 Data Hasil Uji Kekuatan tarik Skala Brinell

Spesimen	Suhu °C	Waktu Penahanan (menit)	Kekerasan Brinell (HB)	Koefisien	Kekuatan Tarik (MPa)
No Aging	-	-	63	3,54	223,02
Aging 250°C	250	30	54	3,54	191,16
Aging 300°C	300	30	47	3,54	166,38

Sumber Data: Hasil Olahan Data Penelitian



Gambar 9 Grafik Pengaruh Proses Aging Terhadap Kekuatan Tarik

Sumber Data: Hasil Olahan Data Penelitian

Di susunan kimia dan struktur kristal baja berdampak pada kualitas mekanisnya seperti pada gambar 9. Dalam penyelidikan ini, specimen dengan komposisi kimia yang identik menjalani berbagai perlakuan termal. Prosedur sintering, quenching, dan aging pada specimen dilakukan masing-masing pada suhu 250°C dan 300°C. Beberapa perlakuan panas specimen menghasilkan struktur kristal yang berbeda, yang mengubah sifat mekanik

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Terjadi perubahan sifat fisik yaitu ukuran kristal, kerapatan diskolasi dan regangan mikro

serta kekuatan luluhnya pada baja paduan CuAlZn setelah dilakukan proses perlakuan panas (Aging). Penurunan ukuran kristal terjadi setelah proses Aging pada suhu 250°C ke 300°C (30 menit) dari 0,670 nm ke 0,533 nm. Terjadi kenaikan nilai kerapatan diskolasi setelah Aging pada suhu 250°C ke 300°C (30 menit) dari 4,815(garis/mm²) ke 6,056 (garis/mm²) begitu pula kenaikan regangan mikro setelah proses Aging pada suhu 250°C ke 300°C (30 menit) dari 0,166 (ε) ke 0,214 (ε).

2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses perlakuan panas dapat mempengaruhi sifat mekanik baja paduan CuAlZn. Penurunan kekerasan material setelah proses aging pada suhu 250°C dan 300°C dengan waktu yang sama dapat diartikan sebagai perbaikan sifat material agar tidak getas. Selain itu, terdapat juga penurunan kekuatan tarik material yang berbanding lurus dengan penurunan kekerasan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Hafizh Dkk, diakses 8 November 2011**, Aluminium Murni dan Paduannya, Fakultas Teknologi Pertanian, Institute Pertanian Bogor, 2009.
- Adawiyah, R. dan Ahmad, H.** “Pengaruh Perbedaan Media Pendingin Terhadap Strukturmikro Dan Kekerasan Pegas Daun Dalam Proses *Hardening*.” Jurnal Poros Teknik 6.2 (2014): 96-102.
- ASM team, 1992**, “*ASM Metals Handbook Volume 15 Casting*,” American Society for Metals, The United States of America.
- Budiarto Djono Siswanto¹, Melya Dyanasari Sebayang¹, Septian Arum Fajar Maulana¹ (2022)**. “Analisa Temperatur Sinter Terhadap Diameter kristallit, Kerapatan dislokasi, Regangan mikro Dan Struktur mikro Pada Material Katoda Baterai LiNi_{0,7}Fe_{0,2}Co_{0,1}O₂.” Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia.
- ICSG (2012) The World Copper Factbook 2012 International.** The International Copper Study Group, Lisbon.
- Kalpakjian, Serope dan Schmid, Steven R. 2009.** *Manufacturing Engineering and Technology Sixth Edition in SI Units.* Singapura: Pearson
- Karmin, Muchtar Ginting, (2012)** “Analisis Peningkatan Kekerasan Baja Amutit Menggunakan Media Pendingin Dromus”. Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Konečná, Radomila dan Fintová, Stanislava. 2012.** *Copper and Copper Alloys: Casting, Classification and Characteristic Microstructures.* University of Žilina
- Lehto, R. S. (1968).** *Zinc.* New York: Reinhold Book Corporation. Manufaktur, T. D. (2009).
- Palar, H. (2004).** Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. Penerbit Rineka Cipta, Jakarta.
- Supriyanto, Yulian Adi Bowo.** "Kajian Pengaruh Tempering Terhadap Sifat Fisis dan Mekanis Pengelasan Stainless Steel." Jurnal Teknik Vol 2 (2012).
- Syaefudin. 2001.** “Pengerasan Baja Karbon Rendah dengan Metode Nitridasi dan Quenching”. Skripsi. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Trihutomo, P. 2015.** Analisa Kekerasan Pada Pisau Berbahan Baja Karbon Menengah Hasil Proses Hardening Dengan Media Pendingin Yang Berbeda. Jurnal Teknik Mesin 23(1): 28-34.
- Van Vliet, GLJ dan Both, W. 1984.** Teknologi Bahan – Bahan Untuk Bangunan Mesin. Jakarta: Gramedia

EVALUASI KERUSAKAN PERKERASAN JALAN MENGGUNAKAN METODE *PAVEMENT CONDITION INDEX* (PCI) PADA RUAS JALAN TOL JAKARTA – CIKAMPEK JALUR B STA 63+070 - 64+070

¹Ngirtjuk Hirwo ²Fadhilah Nur Ulfah

¹Program Studi Teknik Sipil, FTSP, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta,
ngirtjukhirwo@gmail.com

²Program Studi Teknik Sipil, FTSP, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta
fdahilah@gmail.com

Abstrak

Jalan Tol Jakarta–Cikampek atau Jalan Tol Japek adalah sebuah jalan tol dari Cawang menuju Cikampek. Panjang total jalan tol ini adalah 73 kilometer. Jalan tol Jakarta-Cikampek mulai diuji coba pada tanggal 21 September 1988, dan diresmikan penggunaannya oleh Presiden Soeharto pada tanggal 19 November 1988. Namun jalan tol Jakarta-Cikampek sering dilalui oleh kendaraan bermuatan tinggi sehingga mengakibatkan kerusakan jalan yang dapat mengganggu keselamatan dan kenyamanan pengguna jalan dan mempengaruhi sistem drainase perkerasan jalan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dimensi, jenis-jenis dan tingkat kerusakan pada ruas jalan tersebut. Penelitian dilakukan dengan cara survey untuk mendapatkan data primer sehingga dapat dijadikan acuan untuk penanganan pemeliharaan perkerasan jalan pada ruas jalan tersebut. Metode yang digunakan adalah metode PCI (*pavement condition index*) dan rekomendasi jenis penanganan dan pemeliharaan sesuai nilai PCI. Berdasarkan hasil penelitian nilai PCI sepanjang jalan tol Jakarta-Cikampek pada Sta 63+070 s/d 64+070 didapatkan jenis kerusakan tambalan (*patching*), retak memanjang/melintang, lubang, retak kulit buaya, dan kerusakan kegemukan (*bledding*) dengan nilai rata-rata PCI 80,64 yang masuk kedalam kategori *very good* (sangat baik). Pada penelitian ini memiliki nilai PCI yang berbeda yang diambil sampel terbagi atas 10 sampel kerusakan dan dipatkan nilai PCI berbeda-beda. Nilai PCI pada sampel (1,2, dan 6) memiliki hasil PCI baik dengan rekomendasi jalan pemeliharaan *overlay*, sampel (3,4,5, dan 7) memiliki hasil PCI sempurna dengan rekomendasi jalan pemeliharaan rutin.

Keywords : **Kerusakan Jalan, Pavement Condition Index (PCI), Penanganan.**

1. PENDAHULUAN

Di Indonesia, peran investasi infrastruktur transportasi dalam menghasilkan pertumbuhan ekonomi telah lama menjadi perhatian, salah satu bentuk investasi transportasi adalah pembangunan jalan tol. Jalan adalah salah satu bagian dari transportasi darat yang bertujuan untuk memperlancar pergerakan orang dan/atau barang. Jalan sebagai bagian dari sistem transportasi nasional memegang peranan penting terutama dalam menunjang ekonomi, sosial, budaya dan lingkungan serta dikembangkan dengan dukungan pembangunan daerah untuk mencapai keseimbangan dan pemerataan pembangunan antar daerah, membentuk dan memperkuatnya kesatuan bangsa dan membentuk struktur wilayah untuk

pelaksanaan tujuan pembangunan nasional (UU No. 38 Tahun 2004 tentang Jalan Tol).

Jalan tol adalah jalan umum yang merupakan bagian dari sistem jaringan internasional yang penggunaannya diwajibkan membayar tol dan memiliki peran yang sangat signifikan bagi perkembangan suatu daerah. Disamping itu, jalan tol merupakan jalan bebas hambatan macet dan jalan nasional yang dapat menunjang peningkatan penumbuhan perekonomian Indonesia. Pengadaan jalan tol sendiri dimaksudkan untuk mewujudkan pemerataan pembangunan serta keseimbangan dalam pembangunan jalan di wilayah tersebut. Sedangkan jalan raya juga merupakan salah satu prasarana transportasi darat yang

memegang peranan penting dalam sektor perhubungan, terutama untuk kesinambungan distribusi barang dan jasa, baik dari daerah ke kota maupun ke daerah lainnya. Seiring dengan perkembangan teknologi, permintaan masyarakat terhadap alat transportasi semakin meningkat. Sehingga keadaan ini berimbas kepada perkerasan jalan tol yang mengalami penerimaan beban kendaraan terus menerus, kemudian mengakibatkan jalan menjadi mudah hancur dan rusak. Akhirnya jalan tol tidak lagi aman, nyaman, dan efisien. Perlu adanya perbaikan pada ruas-ruas jalan tol yang telah rusak tersebut.

Untuk perbaikan jalan yang telah rusak ada beberapa metode dalam perbaikannya. Dalam mengevaluasi kerusakan jalan pada ruas jalan tol Jakarta-Cikampek metode yang digunakan adalah metode *Pavement Condition Index* (PCI) dan rekomendasi jenis penanganannya, dengan metode tersebut dapat diketahui kondisi perkerasan jalan. Oleh karena itu, diperlukan penelitian tentang Evaluasi Kerusakan Perkerasan Jalan Menggunakan Metode *Pavement Condition Index* (PCI) Pada Ruas Jalan Tol Jakarta – Cikampek Jalur B Sta. 63+070 – 64+070.

2. METODOLOGI

2.1. Jenis Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian evaluasi yang melakukan kajian suatu hasil atau penyelesaian masalah pada kondisi telah selesai. Metode penelitian ini juga merupakan alur pemikiran yang ditempuh dalam menentukan analisis metode dari penelitian ini. Untuk mendapatkan data dalam penelitian ini digunakan teknik pengamatan langsung untuk mengetahui jenis kerusakan jalan, dimensi kerusakan jalan dan meminta data-data dari proyek. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah evaluasi pada penilaian kerusakan jalan menggunakan metode *Pavement Condition Index* (PCI). Data yang diperoleh kemudian diolah dengan menggunakan metode *Pavement Condition Index* (PCI).

Variabel pada penelitian ini terdapat dua variabel yang digunakan, yaitu, kerusakan perkerasan jalan dan rekomendasi jenis

penanganan pemeliharaan jalan. Data – data tersebut diolah dan dianalisis sehingga didapatkan nilai kerapatan (*density*), nilai *deduct value* (DV), nilai total *deduct value* (TDV), menghitung nilai *corrected deduct value* (CDV), nilai *pavement condition indeks* (PCI), dan nilai rata-rata *pavement condition indeks* (PCI) dari hasil pengamatan langsung.

Hasil akhir dari olah dan analisis data pada penelitian ini adalah analisis data statistik kuantitatif, yaitu analisis yang menghasilkan data berupa angka atau bisa diangkakan yang telah dilakukan akan diketahui nilai akhir dari nilai rata-rata *pavement condition indeks* (PCI) untuk mengetahui rekomendasi jenis penanganan dan pemeliharaan yang sesuai dari kondisi nilai PCI pada kerusakan perkerasan jalan tersebut.

2.2. Metode Penelitian

2.2.1. Metode Pengumpulan Data

Dalam penyusunan penelitian ini diperlukan metode yang digunakan untuk menyusun dan melengkapi data yang ada, metode pengumpulan data dalam proposal ini adalah sebagai berikut:

1) Metode observasi

Metode observasi yaitu pengambilan data dengan melakukan pengamatan dan tinjauan secara langsung ke lapangan saat proses pekerjaan sedang berlangsung, sehingga data yang diperoleh lebih akurat, jelas, dan terpercaya.

2) Dokumentasi

Dalam metode ini penulis melakukan dokumentasi dengan mengambil foto survei di lapangan yang dapat memperjelas isi laporan, dengan begitu penyusun dapat memperkuat isi laporan dengan melampirkan foto-foto yang dianggap penting.

Data yang diperoleh dari penelitian sebagai berikut:

a. Data Primer

Data primer merupakan data yang didapat dari survei lapangan melalui pengamatan dan pengukuran secara

langsung, yaitu foto dokumentasi kerusakan jalan yang diambil dengan cara survei/pengamatan langsung dilapangan dan pengukuran dimensi kerusakan jalan pada masing-masing jenis kerusakan. Data ini diperoleh langsung oleh peneliti (dilakukan sendiri).

b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang didapat dari instansi terkait, jurnal, laporan dan lain-lain yang berhubungan dengan perkerasan jalan dan data proyek berupa gambar kerja.

2.2.2. Metode Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini adalah analisis data statistik kuantitatif, yaitu analisis yang menghasilkan data berupa angka atau bisa diangkakan. Pada penelitian ini dilakukan analisis data sebagai berikut:

a. Analisis Nilai *Pavement Condition Index* (PCI)

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode *Pavement Condition Index* (PCI) dan menentukan nilai kerusakan jalan dengan cara sebagai berikut:

- Menghitung nilai kerapatan.
- Menentukan nilai *Deduct Value* (DV) nilai pengurangan untuk tiap jenis kerusakan yang diperoleh dari kurva hubungan antara *density* dan *deduct value*.
- Menghitung nilai *Total Deduct Value* (TDV) atau nilai pengurangan total.
- Menentukan nilai *Corrected Deduct Value* (CDV) atau nilai pengurangan terkoreksi.
- Menghitung nilai PCI.
- Menghitung nilai rata-rata PCI

b. Analisis Rekomendasi Jenis Penanganan dan Pemeliharaan Jalan

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Pavement Condition Index* (PCI) yang dimana setelah mendapatkan nilai rata-rata PCI dan menentukan rekomendasi jenis penanganan dan pemeliharaan jalan yang sesuai dengan kondisi nilai

akhir *Pavement Condition Index* (PCI), menurut Hardiyatmo (2007)

2.2.3. Metode Pembahasan Hasil Analisis

a. Pembahasan Hasil Analisis *Pavement Condition Index* (PCI)

Metode pembahasan hasil analisis mengolah data yang sudah diperoleh. Analisis penelitian ini membahas tentang pemaparan jenis kerusakan perkerasan jalan sesuai dengan teori yang ada di tinjauan pustaka, menentukan nilai *Pavement Condition Index* (PCI) sesuai dengan standar rating PCI.

b. Pembahasan Hasil Analisis Rekomendasi Jenis Penanganan dan Pemeliharaan Jalan

Metode pembahasan hasil analisis ini setelah mendapatkan nilai kondisi perkerasan *Pavement Condition Index* (PCI) kemudian menentukan rekomendasi jenis penanganan dari hasil nilai PCI yang didapat.

3. PEMBAHASAN

3.1. Pembahasan Hasil Analisis *Pavement Condition Index* (PCI)

Pada kerusakan jalan sepanjang 1 km memiliki jenis kerusakan dan tingkat kerusakan yang berbeda-beda maka memiliki penyebab kerusakan jalan dan perbaikan yang berbeda. Berikut adalah jenis kerusakan jalan tol Jakarta – Cikampek mulai dari sta 63+070 s/d 64+070:

- Sta 63+070 – 63+170, terdapat kerusakan lubang (M), kerusakan tambalan (M), dan kerusakan retak memanjang (H).
- Sta 63+170 – 63+270, terdapat kerusakan lubang (L), kerusakan tambalan (L), dan kerusakan retak kulit buaya (L).
- Sta 63+270 – 63+370, terdapat kerusakan kegemukan (*bleeding*) (L).
- Sta 63+370 – 63+470, kerusakan tambalan (M), dan kerusakan retak memanjang (L).

- Sta 63+470 – 63+570, terdapat kerusakan lubang (L).
- Sta 63+570 – 63+670, terdapat kerusakan lubang (M), kerusakan tambalan (L), dan kerusakan retak memanjang (L).
- Sta 63+670 – 63+770, terdapat kerusakan lubang (L), kerusakan tambalan (L), dan kerusakan retak memanjang (L).
- Sta 63+770 – 63+870, terdapat kerusakan lubang (L), kerusakan tambalan (L), dan kerusakan retak memanjang (L).
- Sta 63+780 – 63+970, terdapat kerusakan retak memanjang (L).
- Sta 63+970 – 64+070, terdapat kerusakan tambalan (L).

3.2. Pembahasan Hasil Analisis Rekomendasi Jenis Penanganan dan Pemeliharaan Jalan

Panjang total jalan yang diteliti yaitu sepanjang 1 km dan didapatkan nilai PCI pada tiap sampel unit nilai PCI berbeda-beda dengan *Standar Rating* PCI yaitu, Nilai PCI 86-100: dengan kondisi jalan sempurna, Nilai PCI 71-85: dengan kondisi jalan sangat baik. Nilai PCI 56-70: dengan kondisi jalan baik, Nilai PCI 41-55: dengan kondisi jalan sedang, Nilai PCI 26-40: dengan kondisi jalan buruk, Nilai PCI 11-25: dengan kondisi jalan sangat buruk, dan Nilai PCI 0-10: dengan kondisi jalan gagal. Rekomendasi penanganan pemeliharaan jalan berdasarkan nilai PCI dan penjelasan pemeliharaan jalan dapat dilihat pada Tabel dibawah sebagai berikut:

Tabel 3.1 Penjelasan Rekomendasi Penanganan Pemeliharaan Jalan

Nilai PCI	Rekomendasi Penanganan Pemeliharaan Jalan	Penjelasan
100 - 80	Pemeliharaan Rutin	Pemeliharaan rutin mencakup perbaikan kecil dan pekerjaan rutin, biasanya dilakukan secara berkala setahun sekali dan "sesuai permintaan", seperti penambalan (<i>patching</i>), <i>expaint joint</i> , dan <i>sealent</i> agar menjaga kondisi jalan tetap baik, biasanya dilakukan pada semua ruas jalan atau segmen dengan keadaan kondisi yang baik atau sedang.
79 - 40	Pemeliharaan Overlay	Pekerjaan lapis tambahan (<i>overlay</i>) dilakukan sebagai usaha untuk memperbaiki kondisi fungsional dan struktural perkerasan. Kerusakan fungsional akan mempengaruhi kualitas pelayanan perkerasan, seperti gangguan kerataan, permukaan yang berlubang, bergelombang, amblas, dan lain-lain
39 - 0	Rekonstruksi	Pekerjaan rekonstruksi perkerasan kaku (<i>rigid pavement</i>) merupakan perkerasan yang menggunakan semen (<i>portland cement</i>) sebagai bahan pengikatnya. Pelat beton dengan atau tanpa tulangan diletakkan diatas tanah dasar dengan atau tanpa lapis pondasi bawah. Beban lalu lintas sebagian besar dipikul oleh pelat beton

Sumber: Penelitian mandiri, 2022

Tabel 3.2 Rekomendasi penanganan jalan

Sampel Unit	CDV	PCI	Penanganan Pemeliharaan Jalan
1	36	64	Pemeliharaan Overlay
2	42	58	Pemeliharaan Overlay
3	0	100	Pemeliharaan Rutin
4	4,8	95,2	Pemeliharaan Rutin
5	14,8	85,2	Pemeliharaan Rutin
6	46,8	53,2	Pemeliharaan Overlay
7	4,8	95,2	Pemeliharaan Rutin
8	12,8	85,2	Pemeliharaan Rutin
9	2,8	85,2	Pemeliharaan Rutin
10	5,8	85,2	Pemeliharaan Rutin
Nilai Rata-rata PCI		80,64	

Sumber: Penelitian mandiri, 2022

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Nilai kerusakan perkerasan pada jalan tol Jakarta – Cikampek mulai dari sta 63+070 – 64+070 dengan metode *Pavement Condition Index* (PCI) dengan nilai PCI sebagai berikut:
 - Sampel unit 1, Sta 63+070-63+170, Nilai PCI : 64
 - Sampel unit 2, Sta 63+170-63+270, Nilai PCI : 58
 - Sampel unit 3, Sta 63+270-63+370, Nilai PCI : 100
 - Sampel unit 5, Sta 63+470-63+570, Nilai PCI : 85,2
 - Sampel unit 6, Sta 63+570-63+670, Nilai PCI : 53,2
 - Sampel unit 7, Sta 63+670-63+770, Nilai PCI : 95,2
 - Sampel unit 8, Sta 63+770-63+870, Nilai PCI : 85,2
 - Sampel unit 9, Sta 63+870-63+970, Nilai PCI : 85,2

- Sampel unit 10, Sta 63+970-64+070, Nilai PCI : 85,2
- 2) Rekomendasi jenis penanganan dan pemeliharaan sesuai nilai *Pavement Condition Index* (PCI), maka rekomendasi jenis penanganan dan pemeliharaan yang digunakan sesuai dengan kondisi nilai PCI tiap sampel unit adalah sebagai berikut:

Sampel Unit	STA	Kondisi Jalan	Penanganan Pemeliharaan Jalan
1	63+070 s/d 63+170	Baik	Pemeliharaan Overlay
2	63+170 s/d 63+270	Baik	Pemeliharaan Overlay
3	63+270 s/d 63+370	Sempurna	Pemeliharaan Rutin
4	63+370 s/d 63+470	Sempurna	Pemeliharaan Rutin
5	63+470 s/d 63+570	Sempurna	Pemeliharaan Rutin
6	63+570 s/d 63+670	Sedang	Pemeliharaan Overlay
7	63+670 s/d 63+770	Sempurna	Pemeliharaan Rutin
8	63+770 s/d 63+870	Sempurna	Pemeliharaan Rutin
9	63+870 s/d 63+970	Sempurna	Pemeliharaan Rutin
10	63+970 s/d 64+070	Sempurna	Pemeliharaan Rutin

Secara umum jenis kerusakan diakibatkan oleh beban kendaraan yang melintas secara berlebihan sehingga menyebabkan kerusakan pada permukaan perkerasan jalan. Rekomendasi penanganan pemeliharaan jalan sepanjang 1 km mulai dari sta 63+070 s/d 64+070 sebanyak 70% direkomendasikan untuk melakukan pemeliharaan rutin, dan sebanyak 30% direkomendasikan untuk melakukan pemeliharaan *overlay*.

5. DAFTAR PUSTAKA

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia, UU No. 38, *Tentang Jalan Tol*, Tahun 2004.

Departemen Pekerjaan Umum, No.038/TBM, *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar*, 1997.

Kementrian Pekerjaan Umum: Republik Indonesia, *Badan Pengatur Jalan Tol (BPJT) Tujuan dan Manfaat Jalan Tol*, 2011.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia, UU No.13, *Tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan*, Tahun 1980 dan PP No.26 Tahun 1985.

Sukirman, S., *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Bandung, 1999.

Peraturan Menteri nomor 392/PRT/M, *Tentang Standar Pelayanan Minimal Jalan Tol*, 2005.

Departemen Pekerjaan Umum, Nomor Pt T-01-2002-B., *Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur*, Jakarta, 2002.

Departemen Pekerjaan Umum, No. 03/MN/B/1983, *Manual Pemeliharaan Jalan*, Direktorat Jenderal Bina Marga, 1983.

PERANCANGAN STRUKTUR ATAS GEDUNG 3 LANTAI TAHAN GEMPA DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN KHUSUS (SRPMK) PADA GEDUNG BANK RAKYAT INDONESIA SAUMLAKI, MALUKU

¹Jon Putra ²Richi Pangaribuan

¹Program Studi Teknik Sipil, FTSP, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta,
jonputra@gmail.com

²Program Studi Teknik Sipil, FTSP, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta
richip@gmail.com

Abstrak

Perencanaan adalah sebuah proses untuk mendapatkan suatu hasil yang optimum. Suatu struktur dikatakan optimum apabila memenuhi kriteria yang umum untuk struktur berupa biaya minimum, waktu konstruksi minimum, tenaga kerja minimum, biaya produktif minimum, serta efisiensi operasi maksimum. Efisiensi yang maksimum adalah kriteria khusus yang paling standar dijadikan suatu parameter, yaitu keamanan, keandalan, dan keindahan. Perancangan struktur pada Gedung ini adalah perancangan struktur beton bertulang menggunakan sistem rangka pemikul momen khusus (SRPMK). Metode ini digunakan untuk menganalisis struktur kolom dan balok untuk lokasi perancangan yang rawan gempa seperti pada proyek pembangunan gedung kanca BRI Saumlaki, Maluku, sehingga dapat menyelesaikan permasalahan tersebut dengan terperinci dan detail. Perancangan struktur ini dilakukan pada gedung perkantoran 3 lantai yang berlokasi di Wilayah Tanimbar Selatan., Kab. Kepulauan Tanimbar, Maluku. Perancangan struktur gedung harus direncanakan sesuai standar, kuat dan aman. Struktur bangunan gedung yang kuat diperlukan suatu perancangan struktur yang baik dengan menggunakan peraturan-peraturan perencanaan secara tepat dan benar. Peraturan – peraturan yang dipakai adalah: SNI – 1726 – 2019 Tata Cara Perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan nongedung, SNI – 2847 – 2019 Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung, SNI – 1727–2020 Beban Desain Minimum dan Kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain. Perancangan struktur gedung 3 lantai ini hanya meliputi pekerjaan struktur balok dan kolom. Dalam perancangan ini mengacu pada gambar arsitek konsultan perencana dan akan dilakukan preliminary desain dengan menggunakan program Software (Structure Analysis Program) SAP2000, dan SpColm untuk investigasi desain kolom dan perhitungan manual menggunakan Microsoft Excel.

Keywords : Perancangan, Struktur, Gedung, Gempa, Bangunan

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dalam bidang teknik sipil saat ini yang begitu pesat, hal tersebut sangat membantu manusia dalam melakukan analisis struktural yang rumit dan menggunakan waktu yang lama menjadi analisis yang mudah dan cepat. Dalam mendesain bangunan seorang perencana dituntut untuk mendesain suatu bangunan dengan kualitas yang baik dengan biaya yang efisien mungkin serta memenuhi fungsi dan kebutuhan bangunan. Selain itu seorang perencana juga diharuskan untuk memilih bahan bangunan yang tepat untuk perencanaannya. Dalam perencanaan

konstruksi saat ini dikenal dua bahan material yang cukup populer dalam perencanaan konstruksi gedung bertingkat yaitu beton dan baja. Struktur yang dihasilkan kedua material ini cukup baik, tapi pada kesempatan ini peneliti ingin membuat perancangan dengan menggunakan struktur beton bertulang.

Sekarang ini juga di kawasan Indonesia sudah sangat populer dengan konstruksi bangunan bertingkat banyak. Dalam merencanakan suatu gedung bertingkat seorang perencana diharuskan memperhatikan letak geografis dari Negara Indonesia yang merupakan daerah rawan terjadinya gempa bumi. Wilayah

Indonesia memiliki 6 wilayah gempa, dimana wilayah gempa 1 adalah wilayah dengan kegempaan paling rendah dan wilayah gempa 6 dengan kegempaan paling tinggi. Pembagian wilayah gempa ini, didasarkan atas percepatan puncak batuan dasar akibat pengaruh gempa rencana dengan periode ulang 500 tahun. (SNI-1726-2002). Dengan kata lain sebagai seorang perancang juga dituntut untuk menciptakan suatu konstruksi bangunan yang daktail, yaitu bangunan yang dapat menahan respon inelastik yang diakibatkan oleh beban gempa.

Wilayah Tanimbar Sel., Kab. Kepulauan Tanimbar, Maluku yang termasuk pada zona gempa 5, Kota Saumlaki merupakan daerah dengan morfologi bergelombang dengan batuan dasar yang tersusun atas formasi batu gamping koral. sehingga analisis strukturnya dapat direncanakan dengan menggunakan metode Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK).

Berdasarkan yang telah dikemukakan diatas, maka pada penelitian ini dilakukan analisis struktur bangunan gedung 3 lantai menggunakan struktur beton bertulang. Bangunan tersebut didesain berdasarkan standar perencanaan ketahanan gempa untuk Gedung (SNI – 1726 – 2019) dan Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung (SNI – 2847 – 2019), Perhitungan penulangan kolom dan balok pada persyaratan beton struktural SNI – 2052 – 2017. Tujuan dari tugas akhir ini yaitu untuk Analisis dan Desain Struktur gedung (kolom dan balok) akibat beban gempa dilakukan dengan menggunakan bantuan program *Software (Structure Analysis Program)* SAP2000.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian pada penelitian ini adalah perancangan struktur beton bertulang. Metode ini digunakan untuk menganalisis struktur kolom dan balok dengan menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) pada proyek pembangunan gedung kanca BRI Saumlaki, sehingga dapat menyelesaikan permasalahan tersebut dengan terperinci.

Variabel pada penelitian ini adalah perancangan struktur atas yang mengacu pada gambar arsitek dari konsultan perencana. penelitian ini bertujuan untuk menganalisis struktur kolom dan balok. Untuk kolom dan balok tersebut diperlukan dimensi dan luas tulangan agar dapat menahan beban gempa sesuai dengan prosedur dan standarisasi yang berlaku. Metodologi Penelitian ini yaitu perancangan struktur kolom dan balok yang berkonsep dimulai dari pengumpulan data sekunder kemudian analisis desain dengan menggunakan program SAP 2000. Dalam analisis ini terbagi menjadi 2, yaitu perhitungan dimensi kolom dan balok serta perhitungan luas tulangan.

2.2. Metode Penelitian

Berikut adalah metode-metode yang digunakan dalam penyusunan penelitian:

2.2.1. Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode dokumen, pada perencanaan struktur kolom dan balok, Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang meliputi:

1. Lokasi Penelitian
2. Data Proyek
3. Spesifikasi bahan/material
4. Gambar denah arsitek (*lihat di lampiran*)

2.2.2. Metode Analisis Data

Pada perancangan struktur kolom dan balok ini terdapat beberapa masalah yang diantaranya adalah letak rencana bangunan ini berada pada daerah rawan gempa. Analisis data yang didapatkan dari deskripsi bangunan, fungsi bangunan, pembebanan bangunan, pemakaian sistem struktur, jenis tanah pada lokasi bangunan.

Kemudian untuk mendapatkan gaya-gaya yang bekerja pada struktur tersebut (*Momen lentur, gaya geser, gaya aksial*) sesuai beban maksimumnya maka akan dianalisis menggunakan bantuan program (*Structure Analysis Program*) SAP2000, dan pada analisis struktur ini pembebanan berdasarkan peraturan – peraturan Standarisasi Negara Indonesia (SNI) terbaru. Untuk menentukan luas tulangan

yang diperlukan menahan beban dalam Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) peneliti meninjau dari salah satu elemen yang menghasilkan momen terbesar/ maksimal dari hasil analisis program SAP2000.

2.2.3. Metode Pembahasan Hasil Analisis

Pembahasan analisis setelah mendapatkan hasil analisis dari program *Structure Analysis Program* (SAP2000). Gaya-gaya dalam yang bekerja pada struktur berupa beban aksial pada kolom (P_u), Momen lentur pada komponen struktur kolom, balok (M_u) dan gaya geser pada kolom, balok (V_u) dan deformasi struktur akibat pembebanan secara statik maupun dinamik, selanjutnya akan dihitung dan di cek apakah struktur tersebut memenuhi syarat sesuai peraturan SNI yang berlaku, tahapan pembahasan:

- Gaya dalam *Momen*, *Axial load* dan *Torsi* terfaktor direkap dan dipilih yang *maksimum load*, kemudian gaya tersebut dijadikan acuan untuk perhitungan secara manual menggunakan metode desain kapasitas.
- Tahapan perhitungan manual dilakukan menggunakan bantuan *software Microsoft excel* yang sudah dibuat terlebih dahulu format perhitungannya.
- Setelah dilakukan perhitungan struktur dan mendapatkan ukuran dimensi struktur, jenis tulangan yang dipakai dalam struktur, kemudian struktur tersebut akan dicek kembali (*Trial and Error*) dengan berdasarkan peraturan SNI yang digunakan.
- Setelah (*Trial and Error*) dan struktur dinyatakan aman atau memenuhi, kemudian dilakukan pendetailan struktur tersebut sesuai standar peraturan untuk struktur system rangka pemikul momen khusus (SRPMK).

3. PEMBAHASAN

3.1. Analisis Data

Preliminary Struktur

Sebelum analisa struktur dilakukan, ukuran dari komponen struktur diperlukan untuk menghitung kekakuan struktur yang akan diperlukan di dalam melakukan analisa

struktur. Untuk dimensi komponen struktur yang optimal perlu ditentukan berdasarkan gaya dalam yang terjadi akibat pembebanan struktur yang merupakan hasil dari analisa struktur. Oleh karena itu, penentuan dimensi awal dari komponen struktur sebelum dilakukan Analisa struktur diperlukan beberapa pendekatan sederhana kemudian nantinya akan diperiksa Kembali untuk memastikan bahwa dimensi komponen struktur yang digunakan cukup optimal. Komponen pada struktur ini meliputi kolom dan balok akan direncanakan terlebih dahulu ukuran dimensi awal sebagai pra-rencana.

Permodelan Struktur

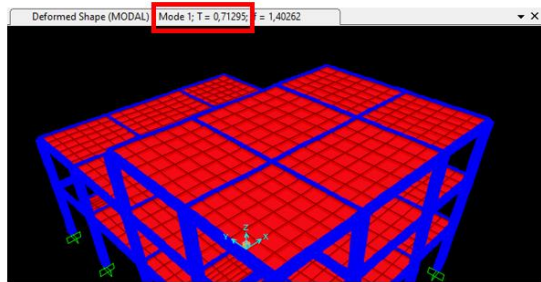
Pada poin ini peneliti akan menginput material, mutu bahan, dimensi awal struktur balok dan kolom pada program SAP2000 (*Strukture Analysis Program*). Sebagai alternatif, SNI-2847-2002 memberikan inersia efektif yang boleh digunakan untuk komponen – komponen struktur pada bangunan yang ditinjau.

Pembebanan Struktur

Pembebanan yang digunakan dalam struktur bangunan ini ada 2 (dua) peraturan yang dipakai yaitu beban gravitasi dan beban gempa yang mengacu pada peraturan SNI - 1727-2020 (Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain) dan SNI - 1726 – 2019 (Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan nongedung).

Analisis Struktur

Setelah melakukan run analisis pada program SAP 2000, langkah pertama adalah pengecekan permodelan, dari gambar diperoleh nilai $T = 0,71295$ detik. Maka permodelan dinyatakan tidak ada error, sehingga model struktur dapat dilakukan ke tahap analisis berikutnya.



Gambar 3.1 Nilai perioda struktur mode 1

Sumber: SAP2000

Desain Perhitungan Stuktur

Berdasarkan analisis beban gempa, untuk lokasi Gedung kantor tersebut dengan klasifikasi tanah keras bebatuan, diperoleh Kategori Desain Seismik (KDS) pada tingkat D, sehingga sistem struktur yang sesuai pada tingkat tersebut menurut SNI 1726 – 2019 adalah Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK).

Desain Elemen Struktur

Desain komponen struktur dilakukan dengan menggunakan persyaratan dan prosedur desain khusus, yaitu rangka pemikul momen khusus yang tercantum dalam SNI 2847 – 2019 pasal 18 (SRPMK). Setiap elemen struktur pemikul beban lateral diharapkan dapat bersifat daktail dalam menahan gaya gempa, sehingga mampu mendisipasi energi gempa dengan baik tanpa menimbulkan kegagalan struktur secara utuh.

3.2. Pembahasan Hasil Analisis

Hasil dari analisis struktur kolom dan balok, luas tulangan didapatkan setelah adanya analisis struktur dengan menggunakan peraturan SNI terbaru, dari desain sendiri yang mengacu pada data awal konsultan perencana arsitektur dan dibantu dengan menggunakan program SAP2000 didapatkan kekuatan struktur untuk menahan beban jika terjadinya gempa, dengan menggunakan dimensi struktur berserta luas tulangan yang telah di build up/trial and error untuk memenuhi perkuatan struktur tersebut. Berdasarkan perhitungan detailing Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) didapat luas tulangan pada kolom dan balok pada elemen struktur yang

memiliki momen maksimal beserta momen nominal yang terjadi pada elemen struktur tersebut untuk menopang struktur yang kuat dan stabil sehingga bangunan Gedung tersebut dapat digunakan dengan aman dan nyaman.

Tabel 3.1 Hasil luas tulangan dan momen nominal yang terjadi pada balok 300 x 600 frame 74 lantai 3

Type	Lokasi	Mu (kNm)	Tul. Pakai	As (mm ²)	ØMn (kNm)
Balok 300 x 600	Tul. Tarik atas tumpuan join C	-270,84	6 D19	1701,2	311,53
	Tul. Tarik atas tumpuan join B	-264,98	6 D19	1701,2	311,53
	Tul. Tarik bawah tumpuan join B	63,612	3 D19	850,16	164,77
	Tul. Tarik bawah tumpuan join C	61,96	3 D19	850,16	164,77
	Tul. tekan lapangan	142,09	3 D19	850,16	215,694

Sumber: Olahan Peneliti

Tabel 3.2 Hasil luas tulangan geser pada balok 300 x 600 frame 74 lantai 3

Lokasi	Jenis	Luas/bar (mm ²)	Kaki	Av (mm ²)	s (mm)
	D	(mm ²)	Bh	(mm ²)	(mm)
Tumpuan	10	78,54	2	157	100
Lapangan	10	78,54	2	157	150

Sumber: Olahan Peneliti

Tabel 3.3 Hasil luas tulangan dan momen nominal pada kolom k2 (500 x 500 mm) frame 35 (AS 2 – C)

Type	Jenis	Mu (kNm)	Tul. Pakai	As (mm ²)	ØMn (kNm)
Kolom 500 x 500	Tulangan Long	849,52	16 D 25	7854	1065

Sumber: Olahan Peneliti

Tabel 3.4 hasil luas tulangan geser pada kolom k2 (500 x 500 mm) frame 35 (AS 2 – C)

Lokasi	Jenis	Luas/bar (mm ²)	Kaki	Av (mm ²)	s (mm)
	D	(mm ²)	Bh	(mm ²)	(mm)
Tumpuan	10	78,54	2	157	100
Lapangan	10	78,54	2	157	125
Lap. Splice	10	78,54	2	157	100

Sumber: Olahan Peneliti

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dari penulisan laporan penelitian ini dengan judul “Perancangan Struktur Atas Gedung 3 Lantai Tahan Gempa Dengan Menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) Pada Gedung Bank Rakyat Indonesia Saumlaki, Maluku, yaitu sebagai berikut:

- 1) Sesuai dengan trial and error pada elemen struktur yang mengalami momen desain terbesar yaitu *frame 74 lantai 3* didapatkan dimensi balok 300 mm x 600 mm, sedangkan pada kolom yang mengalami momen desain terbesar adalah pada *frame 35 (AS 2 – C)* didapatkan dimensi 500 mm x 500 mm.
- 2) Dari hasil perhitungan analisis struktur dengan detailing SRPMK maka:
 - a. Luas tulangan pada balok 300 mm x 600 mm didapatkan:
 - Tulangan tarik atas 1700,31 mm² (6 D19)
 - Tulangan tekan 850,155 mm² (3 D19) yang mampu menahan momen nominal sebesar 302,77 kNm.
 - Tulangan tarik pada lapangan 850,155 mm² (3 D19)
 - Tulangan tekan 850,155 mm² (3 D19), yang mampu menahan momen nominal sebesar 164,773 kNm.
 - Tulangan geser 2 kaki D10 – 100 pada tumpuan dan 2 kaki D10 – 150 pada lapangan.
 - b. Luas tulangan pada kolom 500 mm x 500 mm didapatkan:
 - Tulangan long/utama 7854 mm² (16 D25) yang mampu menahan momen nominal sebesar 1065 kNm.
 - Tulangan geser 2 kaki D10 – 100 pada tumpuan dan 2 kaki D10 – 125 pada lapangan, panjang lap splice didapatkan 1300 mm dengan tulangan geser 2 kaki D10 – 100.

5. DAFTAR PUSTAKA

ACI 318 -14, “*Building Code Requirements For Struktural Concreete*”.

Geomedia_Majalah_Ilmiyah_dan_Informasi_K
eografian_Kerentanan_spasial_air_tanah_ter
hadap_pencemaran_metode_GOD_pada_form
asi_batugamping_koral_Kota_Saumlaki_Malu
ku_https://www.researchgate.net/publication/3
51991564

Filosofi / Prinsip Capacity Design oleh Paulay (1988)

Ikbal Defiero Primadana, Khoirul Anwar.2021. "Studi Perancangan Struktur Atas Bangunan Tahan Gempa Menggunakan Kolom dan Dinding Geser Dengan Sistem SRPMK. "Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Imran dkk, 2010 " Perencanaan Struktur Gedung"

Iswandi Imran & Fajar Hendrik. 2014. “Perencanaan Lanjut Struktur Beton Bertulang”, ITB, Bandung, Indonesia.

Jose Manuel Freitas Belo. 2015. “Studi perencanaan struktur tahan gempa dengan sisem rangka pemikul momen pada bangunan gedung B program teknologi informasi dan ilmu computer universitas brawijaya malang tahap 1”. Institut Teknologi Nasional Malang.

EVALUASI PENINGKATAN FASILITAS PELAYANAN PARKIR DI STASIUN TAMBUN, KABUPATEN BEKASI

¹*Hendry Sampurna* ²*Faiz Aji Permadi*

¹*Program Studi Teknik Sipil, FTSP, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta,*
[*hendrys@gmail.com*](mailto:hendrys@gmail.com)

²*Program Studi Teknik Sipil, FTSP, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta*
[*faizaji@gmail.com*](mailto:faizaji@gmail.com)

Abstrak

Stasiun Tambun adalah salah satu stasiun yang berada di Kabupaten Bekasi. Stasiun ini termasuk dalam stasiun kelas kecil dengan salah satu fasilitasnya yaitu area parkir dengan luas area parkir 3750m². Dalam area parkir tersebut terdapat beberapa fasilitas yaitu berupa kanopi yang berada pada paling ujung area parkir, serta taman berupa pembatas. Namun, fasilitas itu dirasa kurang berdasarkan survey preference yang dilakukan, dan perlu dilakukan perencanaan peningkatan fasilitas pelayanan parkir. Untuk merencanakan peningkatan fasilitas parkir maka diperlukan data-data berupa kapasitas SRP dan data penumpang stasiun Tambun. Selain itu, juga memperhatikan kondisi kantong – kantong parkir yang terdapat di sekitar Stasiun Tambun yang tidak menutup kemungkinan calon penumpang KRL akan memarkirkan kendaraannya di kantong parkir tersebut. Diperoleh kesimpulan berupa penambahan kapasitas parkir sebagai upaya peningkatan fasilitas Stasiun Tambun. Serta alur atau sirkulasi yang terjadi serta saran – saran yang disampaikan untuk meningkatkan nilai keselamatan maupun aspek yang lain.

Keywords : stasiun tambun, parkir, fasilitas, pelayanan, peningkatan.

1. PENDAHULUAN

Setiap perjalanan yang menggunakan kendaraan diawali dan diakhiri di tempat parkir, oleh karena itu, ruang parkir tersebar di tempat asal perjalanan bisa di garasi mobil, halaman, ataupun tepi jalan dan di tujuan perjalanan, di pelataran parkir, gedung parkir, ataupun di tepi jalan. Namun, sebelum jauh kita harus mengetahui dulu definisi parkir dan stop/berhenti. Parkir adalah kendaraan tidak bergerak suatu kendaraan yang bersifat sementara, sedang berhenti adalah keadaan tidak bergerak suatu kendaraan untuk sementara dengan pengemudi tidak meninggalkan kendaraannya (Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir: Direktorat Bina Sistem Lalu Lintas Angkutan Kota Dirjen Darat)

Dalam mengatasi masalah transportasi ada beraneka ragam instrumen yang dapat digunakan oleh pemerintah. Instrumen yang umum dikenal adalah : peraturan, perizinan lokasi parkir dan pengendalian harga/tarif

parkir. Kebijakan parkir dengan pembatasan biaya mampu mendistribusikan lalu lintas. Parkir merupakan suatu kebutuhan bagi pemilik kendaraan dan menginginkan kendaraan parkir di tempat, di mana tempat tersebut mudah untuk dicapai, aman, serta nyaman. Kemudahan yang diinginkan tersebut salah satunya adalah parkir pada area yang sudah disediakan, yang didalamnya tentu terdapat pengelola parkir untuk menjaga kendaraan – kendaraan yang terparkir di tempat itu (Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir : Direktorat Bina Sistem Lalu Lintas Angkutan Kota Dirjen Darat). Untuk mendukung faktor kenyamanan parkir dibutuhkan perencanaan parkir serta fasilitas-fasilitas pendukung seperti pembatas parkir agar rapi, sedikit lahan hijau agar terlihat sejuk, dan fasilitas atap parkir agar kendaraan tidak terpapar langsung oleh panas matahari maupun hujan. Di Stasiun Tambun, saat ini lahan parkir yang tersedia kurang mencukupi untuk menampung kendaraan seiring dengan bertambahnya jumlah pengguna jasa parkir. Di sisi lain, dari segi kenyamanan

juga masih kurang atau perlu adanya perbaikan maupun penambahan fasilitas seperti contoh yang disebutkan. Berdasarkan survei pengamatan lokasi serta survei preventif, survei yang dimaksud adalah survei wawancara yang dilakukan kepada beberapa pengguna jasa kantong parkir dan didapatkan kesimpulan bahwa pengguna jasa parkir lebih memilih memarkirkan kendaraannya pada kantong – kantong parkir yang berada di sekitar stasiun karena kondisi tempat parkir di Stasiun Tambun sudah tidak mencukupi dan fasilitasnya kurang nyaman, sedangkan kondisi kantong parkir tertutup dan melindungi motor dari cuaca (hujan, panas, debu, dll). Survei preventif dilakukan terhadap pengguna jasa kantong parkir untuk mengetahui fasilitas apakah yang diinginkan pengguna jasa parkir sehingga menjadi tolok ukur untuk dilakukan peningkatan fasilitas apa yg perlu diperbaiki di perparkiran Stasiun Tambun guna memberi kenyamanan yang lebih maksimal untuk pengguna jasa parkir.

Di Stasiun Tambun sendiri, fasilitas yang sudah ada saat ini berupa atap parkir yang hanya terdapat pada satu sisi parkir dan itu hanya sebagian kecil dari luas area parkir yang tersedia. Penelitian ini tidak serta merta hanya melakukan peningkatan terhadap fasilitas parkir Stasiun Tambun, namun bagaimana solusi agar dengan meningkatkan fasilitas Stasiun Tambun tidak hanya memberikan efek positif terhadap pengembang Stasiun, namun juga menjaga agar kantong – kantong parkir di sekitar Stasiun Tambun tetap terjaga dan juga dapat menambah nilai ekonominya sesuai dengan program pemerintah tentang ekonomi kerakyatan. Berdasarkan permasalahan tersebut maka dibutuhkan sebuah perencanaan yang di dalamnya selain merencanakan penataan agar kapasitas bisa maksimal, namun lebih fokus pada penambahan ataupun perbaikan fasilitas agar kembali menarik minat calon pengguna KRL yang mengendarai motor, dan memarkirkan kendaraannya di dalam area parkir Stasiun Tambun. Maka dari itu, diperlukan penelitian tentang Kajian Peningkatan Fasilitas Pelayanan Parkir di Stasiun Tambun, Kabupaten Bekasi.

2. METODOLOGI

2.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode evaluasi dengan cara observasi. Metode observasi digunakan untuk mengetahui kondisi yang terjadi di lapangan. Selanjutnya dari hasil observasi akan dilakukan evaluasi dan dijadikan landasan dalam melakukan perbaikan di area parkir Stasiun Tambun.

Data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Data primer yang diperoleh dari survei dan pengamatan di lapangan. Sedangkan data sekunder diperoleh dari PT. KCI (PT. Kereta *Commuter* Indonesia) berupa data kapasitas penumpang per hari (*Gate in & gate out*). Adapun variabel yang akan digunakan adalah fasilitas pelayanan parkir dengan indikator berupa akumulasi parkir, durasi parkir dan kapasitas ruang parkir.

2.2. Metode Penelitian

2.2.1. Metode Pengumpulan Data

Dalam melakukan penulisan skripsi ini penulis menggunakan suatu metode pendekatan untuk memperoleh data-data pendukung sehingga dapat dilakukan pengolahan serta penganalisaan terhadap data-data tersebut.

2.2.2. Metode Analisis Data

Analisis data yang dilakukan untuk mengolah data survei yang diperoleh adalah sebagai berikut :

- Analisis Layout Lahan Parkir
- Analisis Penataan dan Peningkatan Fasilitas Parkir

2.2.3. Metode Pembahasan Hasil Analisis

Pembahasan hasil analisis didapat dari analisis data survei yang sudah diolah sebagai berikut :

- a. Analisis Layout Lahan Parkir
Layout Lahan Parkir digunakan untuk mengukur ukuran lahan parkir Stasiun Tambun beserta fasilitas – fasilitasnya. Perhitungan pengukuran dilakukan dengan perhitungan matematika biasa dilihat dari panjang, lebar, serta tinggi objek yang dihitung.
- b. Analisis Penataan dan Peningkatan Fasilitas Parkir
Untuk menganalisis penataan dan peningkatan fasilitas parkir, penulis melakukan survei akumulasi parkir

yang nantinya akan mendapat hasil rata – rata jumlah kendaraan parkir dalam satu hari, kemudian dihitung akumulasi dalam setahun (360 hari). Selain itu dilakukan juga survei preference untuk mengetahui fasilitas apa saja yang dinilai kurang dalam penyelenggaraan parkir dalam hal kenyamanan dan keamanan untuk pengguna tempat parkir. Setelah mendapat akumulasi parkir rata – rata dalam setahun kemudian dikali dengan tarif parkir yang berlaku.

3. PEMBAHASAN

3.1. Pembahasan Hasil Analisis Kondisi Eksisting

a. Kapasitas Statis

Untuk menentukan kapasitas parkir adalah menggunakan perhitungan SRP (Satuan Ruang Parkir) berdasarkan Luas area parkir dan ukuran panjang dan lebar kendaraan. Berikut merupakan perhitungan SRP di area parkir Stasiun Tambun

Tabel 3.1 SRP Area Parkir Stasiun Tambun (Eksisting)

Area	Panjang (m)	Lebar (m)	Luas (m ²)	SRP
A	73	5	365	93
B-C	59	6	354	312
D-E	59	6	354	312
F	63	7	441	84
G	30	4	120	40
Total				841

Sumber : Olahan Penelitian

Jadi, total SRP (Statis) pada area parkir Stasiun Tambun adalah 841 SRP

b. Kapasitas Dinamis

Setelah diketahui kapasitas statis, maka kapasitas dinamis diperoleh dengan jumlah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Kapasitas Dinamis} &= \frac{\text{Kapasitas Statis} \times \text{Lama Waktu Survei (jam)}}{\text{Rata - Rata Durasi Parkir}} \\
 &= \frac{841 \times 8}{1,79} \\
 &= 3.758
 \end{aligned}$$

Jadi, SRP (Kapasitas Dinamis) pada area Parkir Stasiun Tambun adalah 3.758 SRP (Dinamis)

c. Kebutuhan SRP

Setelah diadakannya survey keluar masuk kendaraan parkir selama satu minggu dari pukul 06.00 s/d 14.00. maka didapat rata-rata butuh SRP perjam adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2 Kebutuhan SRP

Hari	Kebutuhan SRP/jam
Senin	1108
Selasa	1249
Rabu	1472
Kamis	1018
Jumat	986
Sabtu	850
Minggu	552
Rata - rata	1033,571429

Sumber : Olahan Penelitian

3.2. Pembahasan Hasil Analisis Penataan dan Peningkatan Fasilitas Parkir

a. Kapasitas Desain Area Parkir Stasiun Tambun

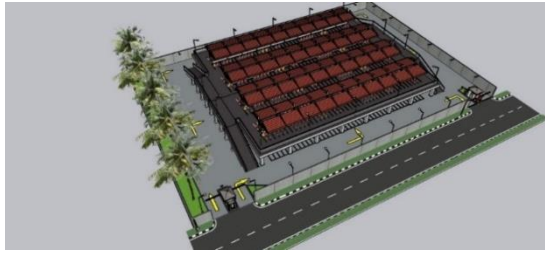
Untuk menentukan kapasitas parkir adalah menggunakan perhitungan SRP (Satuan Ruang Parkir) berdasarkan Luas area parkir dan ukuran panjang dan lebar kendaraan. Berikut merupakan perhitungan SRP di area parkir Stasiun Tambun (desain).

Tabel 3.3 SRP Area Parkir Stasiun Tambun (Desain)

Area	Panjang (m)	Lebar (m)	Luas (m ²)	SRP
Lantai 1	45	2,83	127,35	720
Lantai 2	45	2,83	127,35	480
Total				1200

Sumber : Olahan Penelitian

b. Desain 3D Perencanaan Peningkatan Fasilitas Parkir Stasiun Tambun



Gambar 3.1 Visualisasi 3D Desain Bangunan Parkir

Sumber : Olahan Penelitian



Gambar 3.2 Visualisasi 3D Desain Bangunan Parkir

Sumber : Olahan Penelitian



Gambar 3.3 Visualisasi 3D Desain Bangunan Parkir

Sumber : Olahan Penelitian



Gambar 3.4 Visualisasi 3D Desain Bangunan Parkir

Sumber : Olahan Penelitian



Gambar 3.5 Visualisasi 3D Desain Bangunan Parkir

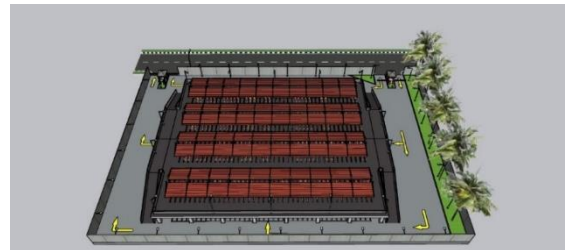
Parkir

Sumber : Olahan Penelitian



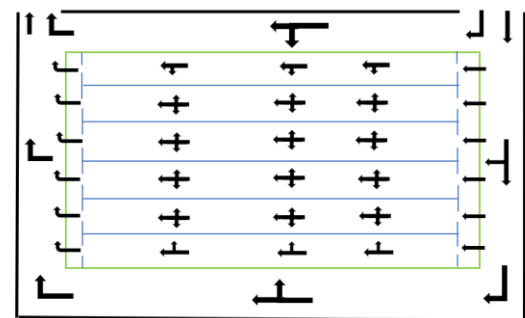
Gambar 3.6 Visualisasi 3D Desain Bangunan Parkir

Sumber : Olahan Penelitian



Gambar 3.7 Visualisasi 3D Desain Bangunan Parkir

Sumber : Olahan Penelitian



Gambar 3.8 Sirkulasi kendaraan di area parkir

Sumber : Olahan Penelitian

c. Analisis Pendapatan Parkir (Eksisting)

Stasiun Tambun memiliki area parkir dengan kapasitas dinamis 3.758 SRP, dengan jumlah rata – rata 1.033 kendaraan parkir per hari pada masa pasca pandemi. Tarif parkir yang diberlakukan pada Stasiun Tambun adalah tarif tetap yaitu Rp 5000,- /motor. Maka pendapatan parkir Stasiun Tambun adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} &1.033 \times 5000 = \text{Rp. } 5.165.000,- \text{ /hari} \\ &= \text{Rp. } 154.950.000,- \text{ /bulan} \\ &= \text{Rp. } 1.859.400.000,- \text{ /tahun} \end{aligned}$$

Tabel 3.4 Analisis Pendapatan Parkir

Nama Penitipan Motor	Kapasitas	Tarif	Pendapatan			
			Saat Pandemi	Pasca Pandemi	/hr	/bn
Babeh	30	4000	<200.000	>200.000	Rp300.000	Rp 9.000.000
Bumi Asih 1	180	4000	<500.000	>1.000.000	Rp1.200.000	Rp 36.000.000
Bumi Asih 2	500	4000	<500.000	>1.500.000	Rp1.600.000	Rp 48.000.000
Lexca	50	4000	<300.000	>500.000	Rp600.000	Rp 18.000.000
Sarbeno	40	4000	<300.000	>500.000	Rp600.000	Rp 18.000.000
Mahana	80	4000	<300.000	>500.000	Rp600.000	Rp 18.000.000
6 Bersaudara	30	4000	<200.000	>200.000	Rp300.000	Rp 9.000.000
Barokah	50	4000	<300.000	>500.000	Rp600.000	Rp 18.000.000
Total					Rp 5.800.000	Rp 174.000.000

Sumber : Olahan Penelitian

Apabila diakumulasikan pendapatan parkir pada kawasan Stasiun Tambun sebagai berikut:

1. Pendapatan/hari

Parkir Stasiun Tambun = Rp. 5.165.000
 Kantong Parkir = Rp. 5.800.000 +
 = **Rp. 10.965.000,-**

2. Pendapatan/bulan

Parkir Stasiun Tambun = Rp. 154.950.000
 Kantong Parkir = Rp. 174.000.000 +
 = **Rp. 328.950.000,-**

3. Pendapatan/tahun

Parkir Stasiun Tambun = Rp. 1.859.400.000
 Kantong Parkir = Rp. 1.893.600.000 +
 = **Rp. 3.753.000.000,-**

Jadi, akumulasi dari pendapatan parkir di Kawasan Stasiun Tambun sekitar Rp. 10.965.000,-/hari, Rp. 328.950.000,-/bulan, dan Rp. 3.753.000.000,-/tahun.

d. Analisis Pendapatan Parkir (Desain)

Desain area parkir Stasiun Tambun mempunyai kapasitas statis 1200 SRP. Tarif parkir yang diberlakukan pada Stasiun Tambun adalah tarif tetap yaitu Rp 5000,-/motor. Maka pendapatan parkir Stasiun Tambun adalah sebagai berikut:

$1200 \times 5000 = \text{Rp. } 6.000.000,- \text{ /hari}$
 $= \text{Rp. } 180.000.000,- \text{ /bulan}$
 $= \text{Rp. } 2.160.000.000,- \text{ /tahun}$

Apabila diakumulasikan pendapatan parkir pada kawasan Stasiun Tambun dengan asumsi pendapatan pada kantong parkir tetap adalah sebagai berikut:

1. Pendapatan/hari

Parkir Stasiun Tambun (Desain) = Rp. 6.000.000
 Kantong Parkir = Rp. 5.800.000 +
 = **Rp. 11.800.000,-**

2. Pendapatan/bulan

Parkir Stasiun Tambun (Desain) = Rp. 180.000.000
 Kantong Parkir = Rp. 174.000.000 +
 = **Rp. 354.000.000,-**

3. Pendapatan/tahun

Parkir Stasiun Tambun (Desain) = Rp. 2.160.000.000
 Kantong Parkir = Rp. 1.893.600.000 +
 = **Rp. 4.053.600.000,-**

Jadi, akumulasi dari pendapatan parkir di Kawasan Stasiun Tambun sekitar Rp. 11.800.000,-/hari, Rp. 354.000.000,-/bulan, dan Rp. 4.053.600.000,-/tahun.

e. Perbandingan Kapasitas SRP dan Pendapatan Parkir

Setelah dilakukan peningkatan fasilitas pelayanan parkir pada Stasiun Tambun, maka didapatkan data hasil sebagai berikut:

Tabel 3.5 Perbandingan Kapasitas SRP dan Pendapatan Parkir

	Eksisting	Usulan
Jenis Parkir	Parkir pelataran stasiun	Parkir Gedung 2 lantai
Kapasitas Parkir	Stasiun Tambun = 841 SRP, Kebutuhan = 1.033 SRP Kantong parkir = 980 SRP	Stasiun Tambun = 1200 SRP Kantong parkir = 980 SRP
Pendapatan Parkir	Per hari: Rp. 10.965.000,- Per bulan: Rp. 328.950.000,- Per tahun: Rp. 3.753.000.000,-	Per hari: Rp. 11.800.000,- Per bulan: Rp. 354.000.000,- Per tahun: Rp. 4.053.600.000,-

Sumber : Olahan Penelitian

4. KESIMPULAN

- Area parkir Stasiun Tambun saat ini memiliki luas 3.750 m² dengan kapasitas parkir sejumlah 841 SRP, dan kapasitas dinamis 3.758 SRP untuk melayani parkir motor. Terdapat beberapa kantong parkir yang beroperasi di sekitar Stasiun Tambun yang bila diakumulasikan dapat menampung sekitar 980 motor.

Sedangkan kebutuhan SRP/jam area parkir Stasiun Tambun adalah 1.033 SRP.

- b. Perencanaan penambahan fasilitas parkir Stasiun Tambun yaitu penambahan kapasitas parkir menjadi 2 lantai dan beberapa fasilitas penunjang lainnya untuk kepentingan operasional parkir.

5. DAFTAR PUSTAKA

Republik Indonesia. 2009. *Undang-undang No. 22. Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*.

Republik Indonesia. 2011. *Peraturan Pemerintah No. 32 Tahun 2011 tentang Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas, Analisis Dampak Serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas*.

Kementerian Perhubungan Republik Indonesia Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. 1993. *Keputusan Menteri Perhubungan No. 66 Tahun 1993 tentang Fasilitas Parkir Untuk Umum*.

Kementerian Perhubungan Republik Indonesia Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. 1996. *Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor 272/Hk.105/DJRD/96 mengenai pedoman teknis penyelenggaraan fasilitas parkir*

Sugiyono. 2002. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: CV. Alfabeta

Tamin, Ovyar Z. 2003. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi (Contoh Soal dan Aplikasi)*. Bandung: ITB.

Atun, Sri, dkk. 2008. *Penataan Parkir Dalam Rangka Mengurangi Kepadatan Lalu Lintas Wilayah DKI Jakarta (Study Kasus Jl. KH. Agus Sali, Jakarta Pusat)*. Volume 20, Nomer 12, Tahun 2008

Imam, T. 2011. *Jurnal Dampak Kegiatan Berparkir Pada Badan Jalan Terhadap Kinerja Ruas Jalan FSTPT*.

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 ulusan 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 pemilihan 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

