

# JURNAL REKAYASA INFORMASI SWADHARMA

## Volume 4 Nomor 2 – Juli 2024

IMPLEMENTASI DATA MINING UNTUK MEMPREDIKSI KECOCOKAN GAYA BELAJAR SISWA SEKOLAH DASAR MENGGUNAKAN ALGORITMA C4.5 Nurmala, Eri Sasmita Susanto, I Made Widiarta	1 – 10
REKAYASA SISTEM INFORMASI PENDAFTARAN SISWA BARU SD NEGERI 1 GAPIT BERBASIS WEB Intan Mei Gutari, Eri Sasmita Susanto, Eka Haryanti	11 – 15
PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN TERINTEGRASI UNIVERSITAS PERJUANGAN (SIMANTAP) BERBASIS MOBILE MENGGUNAKAN FRAMEWORK FLUTTER Aditia Surya Putra, Missi Hikmatyar, Shinta Siti Sundari	16 – 27
PENGEMBANGAN APLIKASI MANAJEMEN INFRASTRUKTUR MESIN ATM DI PT. SWADHARMA SARANA INFORMATIKA Sasmito Wisnu Nugroho, Andy Dharmalau, Indra Hiswara, Jamah Sari	28 – 36
PENERAPAN ALGORITMA APRIORI PADA TRANSAKSI PENJUALAN AIR MINUM UNTUK MENINGKATKAN STRATEGI BISNIS (STUDI KASUS: PT SILA TIRTA GEMILANG) Mayland Trifena, Nono Heryana, Taufik Ridwan	37 – 46
SISTEM INFORMASI PENILAIAN KINERJA SALES UNTUK MENENTUKAN PEMBERIAN REWARD BULANAN DAN TAHUNAN MENGGUNAKAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING PADA PT ALFA SENTRA AUTOMATION Khusnul Khoiriyah, Sugiyono, Septiana Ningtyas	47 – 60
PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS UNTUK MEMETAKAN PERSEBARAN FASILITAS DAN TENAGA KESEHATAN DI KOTA BANDUNG Faqih Hamami, Iqbal Ahmad Dahlan	61 – 67
SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN LOKASI USAHA COUNTER PULSA DAN SERVIS HANDPHONE DI WILAYAH PRINGSEWU DENGAN METODE TOPSIS Eka Ridhawati, Yuri Fitriani	68 – 74
OPTIMALISASI PEMASARAN DESTINASI WISATA BUKIT ASLAN MELALUI PEMBUATAN PLATFORM BERBASIS WEB Yuli Syafitri, Reni Astika, Didi Susianto	75 – 81
PERANCANGAN SISTEM INFORMASI INVENTARIS BARANG DAN ASET DESA BERBASIS WEBSITE MENGGUNAKAN METODE PROTOTYPING Andesita Prihantara, Prih Diantono Abda'u, Hafidz Miftah Fauzi	82 – 90
INTEGRASI IOT DAN BIG DATA UNTUK OPTIMASI LOGISTIK DAN RANTAI PASOKAN Usanto S, Adi Sopian, Nur Sucahyo, Riza Syahrial, Indra Hiswara	91 – 99

# JRIS

## Penerbit

Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM)  
Institut Teknologi dan Bisnis Swadharma (ITBS)

# JRIS : JURNAL REKAYASA INFORMASI SWADHARMA

**Volume 04 Nomor 02, Juli 2024**

**PENANGGUNG JAWAB**

Kepala LPPM ITB Swadharma Jakarta

**MANAGING EDITOR**

Ahmad Fitriansyah, M.Kom

**EDITOR-IN-CHIEF**

Adi Sopian, S.Kom, M.Kom

**Dewan Editor**

Abdul Aziz Efendy, S.Kom, M.Kom (ITB Swadharma Jakarta)  
Andy Dharmalau, S.Kom, M.Kom (ITB Swadharma Jakarta)  
Dwinita Arwidiyarti, S.Kom, M.Kom (Universitas Teknologi Mataram)  
Hairul Fahmi, S.Kom, M.Kom (STMIK Lombok)  
I Gusti Ngurah Nyoman Bagiarta, SE, M.Kom (ITB STIKOM Bali)  
Mohammad Imam Shalahudin, ST, M.Si (STTI NIIT Jakarta)  
Ni Nyoman Utami Januhari, SH, M.Kom (ITB STIKOM Bali)  
Riza Syahril, S.Kom, M.Kom (ITB Swadharma Jakarta)  
Sri Ipnuwati, S.Kom, M.Kom (STMIK Pringsewu Lampung)  
Usanto S., S.Kom, M.Kom (ITB Swadharma Jakarta)

**Mitra Bebestari (Peer Reviewer)**

Prof. Dr. Dahlan Abdullah, ST, M.Kom (Universitas Malikussaleh Aceh Utara)  
Prof. Dr. Dewa Gede Hendra Divayana, S.Kom, M.Kom (Univ. Pend. Ganesha Bali)  
Prof. Dr. Henderi, S.Kom, M.Kom (Universitas Raharja Tangerang)  
Dr. Rufman Iman Akbar Effendi, SE, MM, M.Kom (Universitas Pembangunan Jaya)  
Dr. Sandy Kosasi, SE, MM, M.Kom (STMIK Pontianak)  
Dr. Sarwo, S.Kom, M.Kom (STMIK Mercusuar Bekasi)  
Dr. Susanti Margaretha Kuway, S.Kom, M.Kom (STMIK Pontianak)  
Dr. Tata Sutabri, S.Kom, MMSI (Universitas Bina Darma Palembang)  
Dr. Trinugi Wira Harjanti, ST, M.Kom (STTI NIIT Jakarta)  
Dr. Yasin Efendi, S.Kom, M.Kom (Universitas Muhammadiyah Jakarta)

**Penerbit**

Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM)  
Institut Teknologi dan Bisnis Swadharma Jakarta

## **PENGANTAR EDITORIAL**

Dengan puji syukur kehadiran Tuhan YME, Jurnal JRIS Volume 4 Nomor 2 Juli 2024 telah dapat diterbitkan. Edisi ini memuat hasil penelitian dalam bidang pengelolaan dan rekayasa informasi seperti topik-topik big data, sistem informasi berbasis komputer, data mining, data scientists, enterprise architecture, enterprise resource planning (ERP), tata kelola teknologi informasi, information retrieval system, audit sistem informasi, manajemen pengetahuan berbasis sistem informasi, sistem informasi manajemen, manajemen proyek, proses bisnis, smart city, sosial media, sistem penunjang keputusan, dan kecerdasan bisnis. Semua artikel yang diterbitkan telah melalui proses telaah oleh mitra bestari dengan menggunakan sistem pengelolaan jurnal secara elektronik (OJS).

Pada edisi ini terdapat 11 paper yang berasal dari kontributor internal ITB Swadharma Jakarta dan eksternal. Jurnal ini bersifat umum dan terbuka. Jurnal JRIS menerima artikel baik dari kalangan sivitas akademika ITB Swadharma maupun pihak lain selama artikel yang dikirimkan sesuai dengan topik Jurnal JRIS. Tim Editor akan berusaha sebaik-baiknya untuk menjaga kualitas penerbitan.

Kami menyampaikan ucapan terima kasih kepada para penulis yang sudah mempercayakan penerbitan artikelnya di Jurnal JRIS, serta telah mengikuti setiap tahapan proses penerbitan artikel secara baik. Semoga terbitan Jurnal JRIS edisi ini dapat memberikan kontribusi kepada perkembangan penelitian di bidang keilmuan sistem informasi.

Managing Editor

# JRIS : JURNAL REKAYASA INFORMASI SWADHARMA

Volume 04 Nomor 02, Juli 2024

## DAFTAR ISI

	Halaman
Susunan Redaksi .....	i
Pengantar Editorial .....	ii
Daftar Isi .....	iii
1. IMPLEMENTASI DATA MINING UNTUK MEMPREDIKSI KECOCOKAN GAYA BELAJAR SISWA SEKOLAH DASAR MENGGUNAKAN ALGORITMA C4.5 Nurmala, Eri Sasmita Susanto, I Made Widiarta	1 – 10
2. REKAYASA SISTEM INFORMASI PENDAFTARAN SISWA BARU SD NEGERI 1 GAPIT BERBASIS WEB Intan Mei Gutari, Eri Sasmita Susanto, Eka Haryanti	11 – 15
3. PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN TERINTEGRASI UNIVERSITAS PERJUANGAN (SIMANTAP) BERBASIS MOBILE MENGGUNAKAN FRAMEWORK FLUTTER Aditia Surya Putra, Missi Hikmatyar, Shinta Siti Sundari	16 – 27
4. PENGEMBANGAN APLIKASI MANAJEMEN INFRASTRUKTUR MESIN ATM DI PT. SWADHARMA SARANA INFORMATIKA Sasmito Wisnu Nugroho, Andy Dharmalau, Indra Hiswara, Jamah Sari	28 – 36
5. PENERAPAN ALGORITMA APRIORI PADA TRANSAKSI PENJUALAN AIR MINUM UNTUK MENINGKATKAN STRATEGI BISNIS (STUDI KASUS: PT SILA TIRTA GEMILANG) Mayland Trifena, Nono Heryana, Taufik Ridwan	37 – 46
6. SISTEM INFORMASI PENILAIAN KINERJA SALES UNTUK MENENTUKAN PEMBERIAN REWARD BULANAN DAN TAHUNAN MENGGUNAKAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING PADA PT ALFA SENTRA AUTOMATION Khusnul Khoiriyah, Sugiyono, Septiana Ningtyas	47 – 60
7. PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS UNTUK MEMETAKAN PERSEBARAN FASILITAS DAN TENAGA KESEHATAN DI KOTA BANDUNG Faqih Hamami, Iqbal Ahmad Dahlan	61 – 67

8.	SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN LOKASI USAHA COUNTER PULSA DAN SERVIS HANDPHONE DI WILAYAH PRINGSEWU DENGAN METODE TOPSIS Eka Ridhawati, Yuri Fitriani	68 – 74
9.	OPTIMALISASI PEMASARAN DESTINASI WISATA BUKIT ASLAN MELALUI PEMBUATAN PLATFORM BERBASIS WEB Yuli Syafitri, Reni Astika, Didi Susianto	75 – 81
10	PERANCANGAN SISTEM INFORMASI INVENTARIS BARANG DAN ASET DESA BERBASIS WEBSITE MENGGUNAKAN METODE PROTOTYPING Andesita Prihantara, Prih Diantono Abda'u, Hafidz Miftah Fauzi	82 – 90
11	INTEGRASI IOT DAN BIG DATA UNTUK OPTIMASI LOGISTIK DAN RANTAI PASOKAN Usanto S, Adi Sopian, Nur Sucahyo, Riza Syahrial, Indra Hiswara	91 – 99

---

## IMPLEMENTASI DATA MINING UNTUK MEMPREDIKSI KECOCOKAN GAYA BELAJAR SISWA SEKOLAH DASAR MENGUNAKAN ALGORITMA C4.5

Nurmala<sup>1)</sup>, Eri Sasmita Susanto<sup>2)</sup>, I Made Widiarta<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3</sup> Prodi Informatika, Fakultas Rekayasa Sistem, Universitas Teknologi Sumbawa

Correspondence author: Nurmala, malaapril12@gmail.com, Sumbawa, Indonesia

### Abstract

Education is an effort to prepare students through teaching and learning activities, assignments that can influence attitudes and behaviors to improve the quality of student learning. SDN Sela is an elementary school in Batu Tering Village, Moyo Hulu District, Sumbawa Regency, but many students have difficulty understanding the content of the material properly, learning motivation is still lacking, learning methods are still ineffective and environmental factors are less supportive. So the author conducts data mining analysis of student data so that it becomes valuable information to assist teachers and principals in decision making. The author uses data on 136 students of SDN Sela grades 1 - 6 in 2023. The author uses Weka tools with C4.5 algorithm with 7 attributes. The calculation was carried out using the supplied test set method resulting in a Correctly Classified Instances value of 86.7647% and Incorrectly Classified Instances of 13.2353%, Based on the results of the evaluation of the C4.5 algorithm learning styles in students affect the way abilities, hobbies, and learning methods in each student.

**Keywords:** *learning style, elementary school, data mining, C4.5 algorithm*

### Abstrak

Pendidikan merupakan upaya mempersiapkan peserta didik melalui kegiatan belajar mengajar, penugasan yang dapat mempengaruhi sikap dan perilaku untuk meningkatkan mutu belajar siswa. SDN Sela merupakan sekolah dasar yang ada di Desa Batu Tering, Kecamatan Moyo Hulu, Kabupaten Sumbawa, masih banyak siswa yang kesulitan memahami isi materi dengan baik, motivasi belajar yang masih kurang, metode belajarnya masih kurang efektif dan faktor lingkungan yang kurang mendukung. Maka penulis melakukan analisis data mining terhadap data siswa agar menjadi informasi yang berharga untuk membantu guru dan kepala sekolah dalam pengambilan kebijakan keputusan. Penulis menggunakan data siswa SDN Sela kelas 1 - 6 tahun 2023 sebanyak 136. Penulis menggunakan tools Weka dengan algoritma C4.5 dengan 7 atribut. Perhitungan dilakukan dengan metode supplied test set menghasilkan nilai Correctly Classified Instances 86.7647% dan Incorrectly Classified Instances 13.2353%, Berdasarkan hasil evaluasi algoritma C4.5 gaya belajar pada siswa berpengaruh dengan cara kemampuan, hobi, dan metode belajar pada masing-masing siswa.

**Kata Kunci:** *gaya belajar, sekolah dasar, data mining, algoritma C4.5*

## A. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan upaya mempersiapkan peserta didik melalui kegiatan orientasi, kegiatan belajar mengajar, penugasan dan kegiatan aktivitas pendidikan lainnya yang dapat mempengaruhi sikap dan perilaku untuk meningkatkan mutu belajar siswa. Pendidikan merupakan hal terpenting bagi setiap manusia. Pendidikan melibatkan kegiatan yang kompleks, mempunyai aspek yang luas, dan dipengaruhi oleh banyak variable (Heryana, 2019). Mutu pendidikan suatu negara ditentukan oleh mutu pendidikannya. Pendidik harus memiliki keterampilan dan kualifikasi yang memenuhi standar nasional Pendidikan (Arifa & Prayitno, 2019).

Proses belajar mengajar yang efektif tentu menentukan mutu pendidikan. Ada beberapa cara untuk meningkatkan proses belajar mengajar suatu lembaga pendidikan, seperti memperbanyak atau memperbaiki kesempatan belajar, meningkatkan kualitas pendidik, dan mengalokasikan jam kerja reguler. Masalah umum dalam klasifikasi kelas adalah gaya belajar setiap siswa yang berbeda-beda sehingga menyulitkan pendidik dalam memilih metode yang tepat (Putri et al., 2021).

SDN Sela merupakan sekolah dasar yang ada di Dusun Sela, Desa Batu Tering, Kecamatan Moyo Hulu, Kabupaten Sumbawa dimana sistem penugasan kelas di SDN Sela masih bersifat acak disesuaikan dengan kemampuan siswa tetapi meskipun pendidik sudah menyesuaikan dengan kemampuan siswa tetap saja masih banyak siswa yang kesulitan memahami isi materi dengan baik ditambah motivasi belajar yang masih kurang, metode belajarnya masih kurang efektif dan faktor lingkungan yang kurang mendukung dalam meningkatkan minat belajar siswa (Adawiyah et al., 2020).

Teknologi informasi telah mengalami banyak perkembangan seiring berjalannya waktu. Teknologi mulai digunakan dalam

berbagai bidang kehidupan, termasuk pendidikan (Nento & Manto, 2023). Banyaknya siswa menjadi salah satu alasan penggunaan teknologi komputer. Mengelola data dalam jumlah besar tentunya membutuhkan sumber daya, biaya, dan waktu untuk mengolah data tersebut. Data mining merupakan suatu teknologi untuk mengolah dan mengekstraksi data dalam jumlah yang besar dan beragam. Data mining juga merupakan proses analisis untuk menemukan pola dan memprediksi sekumpulan data untuk memperoleh pengetahuan dengan menggunakan teknik pengenalan pola seperti teknik statistik dan matematika. Hasil dari proses data mining ini sangat akurat tergantung dari algoritma yang digunakan. Penggunaan algoritma juga harus disesuaikan dengan jenis data yang perlu diolah (Marisa et al., 2021). Algoritma C4.5 digunakan dalam Data Mining sebagai Decision Tree yang dapat digunakan untuk menghasilkan keputusan, berdasarkan sampel data tertentu Algoritma C4.5 lebih efektif, hasil ketepatan prediksi dan nilai kesalahan (*error rate*) lebih baik dari algoritma lain (Supriyadi, 2023). Pengukuran kinerja yang dilakukan menggunakan sekelompok data uji untuk mengetahui prosentase *precision*, *recall* dan *accuracy*, menunjukkan bahwa algoritma C4.5 memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi dari pada algoritma lain (Rahmayanti et al., 2022).

Berdasarkan kasus diatas dan didukung penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Mustofa et al., 2021; Oscario et al., 2019; Sari et al., 2022; Sudriyanto et al., 2022; Tumanggor & Hasugian, 2021), penulis tertarik untuk menggunakan metode pohon keputusan dalam data mining yaitu algoritma C4.5 untuk mengetahui dan membahas kecocokan gaya belajar siswa SDN Sela.

## B. METODE PENELITIAN

Metode penulisan ini menggunakan dua metode yaitu, metode pengumpulan data dan proses penambangan data. Jenis penulisan ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan mendapatkan data dari SDN Sela, Kabupaten Sumbawa, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari data Sekolah SDN Sela Kabupaten Sumbawa, Provinsi Nusa Tenggara Barat Tahun 2018 hingga 2023 terhadap gaya belajar siswa. Data yang diperoleh kemudian diolah dengan aplikasi Weka untuk kemudian ditampilkan secara visual dengan hasil berupa pohon keputusan.



Gambar 1. Alur Metode Penelitian

Penelitian ini dimulai dari pengumpulan data dengan cara observasi, wawancara, dokumentasi, dan studi pustaka. Dilanjutkan pengolahan data mining dengan menggunakan metode *decision tree* C4.5, yaitu dari *data selection*, *data preprocessing*, *data transformation*, dan *data interpretation/ evaluation*.

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Penerapan Model dengan Weka

#### a. Model Prediksi dengan Decision Tree C4.5

Setelah seluruh data siswa kelas 1-6 tahun 2023 dan data siswa 5 tahun dari hasil kelulusan tahun 2022-2018 dimasukkan ke dalam *software* Weka, maka dibangun model data mining dengan menggunakan

algoritma *Decision Tree*. Saat menghitung algoritma C4.5 yang diterapkan Weka, banyak tahapan yang dilakukan. Artinya, tahap dimana kita memasukkan *dataset* ke dalam proses utama, training dan testing *Decision Tree* C4.5, dan menentukan keakuratannya.

Berikut Tahapan dalam pengolahan data oleh aplikasi Weka:

Buka program Weka yang terinstal. Setelah proses selesai, akan munculnya tampilan layar pertama aplikasi Weka seperti terlihat pada Gambar 2. Halaman beranda memiliki beberapa fitur, termasuk *eksplorer*. *Eksplorer* berguna ketika memulai proses analisis baru. Klik *eksplorer* untuk memulai proses memasukkan data.



Gambar 2. Tampilan Awal Weka

Saat masuk ke Weka, terdapat fitur *preprocess* dengan beberapa fungsi seperti membuka file/open file. Klik buka file/*open file* untuk menelusuri data yang akan diproses. Data yang dipakai harus dalam bentuk file csv dan arff karena weka tidak akan memproses data apabila data tersebut dalam bentuk selain dari csv dan arff.



Gambar 3. Tampilan Data arff

Pada panel kanan menunjukkan nama atribut yang ditampilkan ada atribut Nama,



Hobi, JK, Kemampuan, Mata Pelajaran Favorit, Gaya Belajar yang sebagai *class* (label). Pada panel sebelah kiri menunjukkan *selected attribute* yang terdiri dari *name*, *missing*, *type* dan *unique*. Dan yang terakhir bagian bawah panel sebelah kanan ada *visualize all*.



Gambar 4. Tampilan Data Siswa *Training*

Gambar 5 di bawah ini menunjukkan tampilan *Type* dan *class Dataset* dari data *Training*. seperti pada *transformation* bawah dari *dataset* yang diinput ke *tools* weka akan secara otomatis diubah ke dalam bentuk data nominal atau data numerik, karena *dataset* yang digunakan ini tidak ada angka maka semua hasil datanya bersifat nominal dan untuk label (*class data*) yang digunakan adalah gaya belajar.



Gambar 5. Tampilan *Type* dan *class Dataset* data *Training*

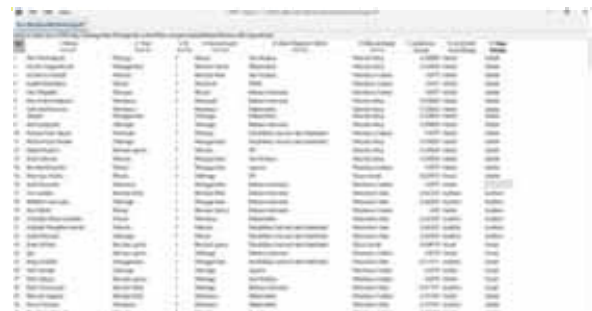
Pada proses klasifikasi pada aplikasi Weka, terlebih dahulu dilakukan pengumpulan data dan dibangun model pengumpulan data menggunakan algoritma *Decesion Tree*, algoritma C4.5 (algoritma J48). Klasifikasi yang digunakan yaitu *cross-validation*. Di bawah ini adalah

pemodelan *cross-validation* yang digunakan di Weka:



Gambar 6. Model *Cross-Validation* untuk *Training*

Hasil klasifikasi menggunakan model *cross validation* dari klasifikasi yang benar sebanyak 188 data dengan total akurasi 69.3727% sedangkan yang klasifikasi yang salah sebanyak 83 data dengan akurasi sebesar 30.6273%. Dapat dilihat *confusion matriks* terdapat 10 kesalahan verbal yang diklasifikasikan sebagai auditori dan 16 kesalahan diklasifikasikan sebagai visual, 20 kesalahan auditori diklasifikasikan sebagai verbal, dan 6 kesalahan diklasifikasikan sebagai visual, serta 23 kesalahan visual diklasifikasikan sebagai verbal dan 8 kesalahan diklasifikasikan sebagai auditori. Total keseluruhan kesalahan ada 83 kesalahan.



Gambar 7. Tampilan Hasil Data *Training*

Gambar 7 di atas adalah hasil prediksi label (*class data*) gaya belajar dari data *training* menggunakan pemodelan *cross validation*.



Gambar 8. Tampilan Hasil Pohon Keputusan Data *Training*

Di bawah ini penjelasan mengenai hasil dari Gambar 8 yang merupakan tampilan hasil visualisasi dalam pohon keputusan dari data *training*.

1. Metode Belajar = Membaca Catatan, kategori gaya belajar Verbal dengan margin (89.0/23.0).
2. Metode Belajar = Menulis Ulang, kategori gaya belajar Verbal dengan margin (77.0/20.0).
3. Metode Belajar = Menonton Video, kategori gaya belajar Auditori dengan margin (52.0/18.0).
4. Metode Belajar = Tanya Jawab, kategori gaya belajar Visual dengan margin (53.0/22.0).

Ketika mencari *entropy* dan *gain ratio* yang dilakukan secara manual hasil yang diperoleh dari data *training* yang sudah diuji oleh *software* Weka keduanya sama-sama menghasilkan dari atribut Metode Belajar. Bedanya kalau pada tools Weka divisualisasikan ke dalam *pohon* Keputusan agar lebih dipahami dan dimengerti dengan baik. Sedangkan perhitungan secara manual tidak ada visualisasinya dan analisis yang lebih lanjut.

#### b. Pengujian Data dengan Model

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data siswa kelas 1-6 tahun 2023 dan 5 tahun dari hasil kelulusan tahun 2018-2022 di SDN Sela, Dusun Sela, Desa Batu Tering.

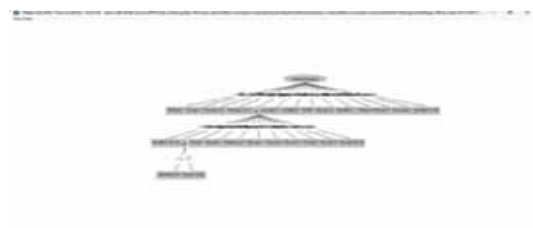
Untuk mencari kasifikasi data pengujian yang akan diprediksi, digunakan model

*supplied test set*. Data yang akan kita testing menggunakan algoritma C4.5 (J48) dengan bentuk output prediksi yaitu Null. Seperti yang ditampilkan pada Gambar 9 di bawah ini.



Gambar 9. Model *Supplied Test Set* untuk *Testing*

Hasil akhir atau keluaran (output) dari aplikasi Weka berupa pohon keputusan yang mengkategorikan prediksi gaya belajar siswa. Dari pohon keputusan *visualize tree* akan membantu pengambilan keputusan di kemudian hari. Berikut bentuk pohon atau pohon ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 10. Tampilan *Tree* (Pohon Keputusan)

Sedangkan pada Gambar 10 disajikan visualisasi hasil prediksi berupa pohon keputusan gaya belajar siswa berdasarkan atribut kemampuan, hobi dan jenis kelamin dengan label (*class*) verbal, auditori, dan visual. Dapat dilihat bahwa:

1. Jika Kemampuan = Menulis, kategori gaya belajar Verbal dengan margin (12.0/1.0).
2. Jika Kemampuan = Bermain Bola, kategori gaya belajar Visual dengan margin (18.0/6.0).
3. Jika Kemampuan = Olahraga, kategori gaya belajar Visual (11.0/2.0).
4. Jika Kemampuan = Bermain Game, kategori gaya belajar Visual (1.0).

5. Jika Kemampuan = Menggambar, Hobi = Membaca, kategori gaya belajar Auditori (1.0).
6. Jika Kemampuan = Menggambar, Hobi = Menggambar, dengan Jenis Kelamin = Laki-laki, kategori gaya belajar Verbal (10.0/2.0).
7. Jika Kemampuan = Menggambar, Hobi = Menggambar, Jenis Kelamin = Perempuan, kategori gaya belajar Visual (3.0).
8. Jika Kemampuan = Menggambar, Hobi = Bermain Bola, kategori gaya belajar Visual (1.0).
9. Jika Kemampuan = Menggambar, Hobi = Olahraga, kategori gaya belajar Visual (3.0/1.0).
10. Jika Kemampuan = Menggambar, Hobi = Menyanyi, kategori gaya belajar Verbal (2.0/1.0).
11. Jika Kemampuan = Menggambar, Hobi = Bermain Game, kategori gaya belajar Visual (1.0).
12. Jika Kemampuan = Menggambar, Hobi = Memasak, kategori gaya belajar Visual (0.0).
13. Jika Kemampuan = Menggambar, Hobi = Menari, kategori gaya belajar Visual (0.0).
14. Jika Kemampuan = Menggambar, Hobi = Menulis, kategori gaya belajar Visual (2.0).
15. Jika Kemampuan = Menggambar, Hobi = Bermain game, kategori gaya belajar Visual (1.0).
16. Jika Kemampuan = Menggambar, Hobi = Menyanyi, kategori gaya belajar Visual (0.0).
17. Jika Kemampuan = Bermain Game, kategori gaya belajar Visual (11.0/2.0).
18. Jika Kemampuan = Menari, kategori gaya belajar Auditori (1.0).
19. Jika Kemampuan = Menyanyi, kategori gaya belajar Auditori (8.0).
20. Jika Kemampuan = Memasak, kategori gaya belajar Visual (12.0/1.0).
21. Jika Kemampuan = Menari, kategori gaya belajar Auditori (14.0).
22. Jika Kemampuan = Bermain Bola,

kategori gaya belajar Verbal (1.0).

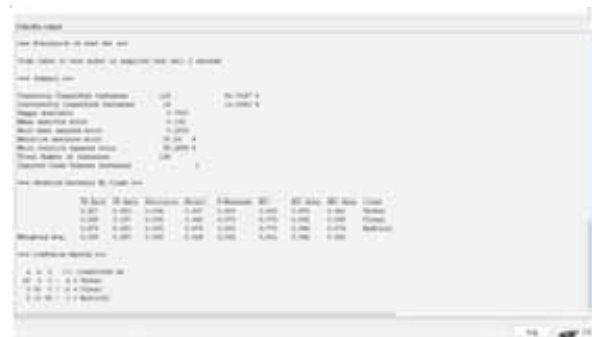
23. Jika Kemampuan = Membaca, kategori gaya belajar Verbal (18.0/1.0).

24. Jika Kemampuan = Bermain game, kategori gaya belajar Visual (4.0/1.0).

25. Jika Kemampuan = Menyanyi, kategori gaya belajar Auditori (1.0).

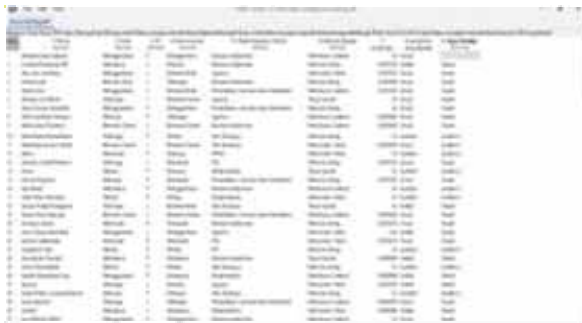
### c. Akurasi Klasifikasi

Penting untuk mempertimbangkan tingkat akurasi yang digunakan untuk memahami hubungan yang ada antara aplikasi Weka, pendekatan matematis, dan model klasifikasi.



Gambar 11. Tampilan Hasil *Classifier Output Decision Tree C4.5*

Pada Gambar 11 tingkat ketepatan persiapan model dalam pengujian informasi menggunakan Weka dapat terlihat di dalam bentuk akurasi klasifikasi dan *confusion matriks*. dapat dilihat bahwa model klasifikasi tersebut dapat mencapai hasil 118/136 benar atau 86.7647% dan salah 18/136 atau 13.2353%, dari hasil 86.7647% yang benar menunjukkan akurasi yang tinggi dan tampak jauh lebih baik dari garis dasar sebesar 55.2659%. Pada *Confusion Matriks* terdapat tabel kelas aktual dibandingkan dengan kelas yang diprediksi. Terdapat 3 kesalahan verbal diklasifikasikan sebagai visual, 3 kesalahan visual diklasifikasikan sebagai verbal, dan 2 kesalahan auditori diklasifikasikan sebagai verbal dan 10 kesalahan diklasifikasikan sebagai virtual, Total keseluruhan ada 16 kesalahan.



Gambar 12. Tampilan Hasil Prediksi  
*Visualize Classifier Errors Data Testing*

Gambar 12 di atas merupakan hasil prediksi gaya belajar siswa SDN Sela dengan menggunakan algoritma C4.5 (J48). Dari pengujian yang telah dilakukan pada Gambar 10, menunjukkan nama siswa dan hasil prediksi gaya belajar. Dari hasil prediksi tersebut terdapat ada yang gaya belajarnya sama cocok dengan data sebelumnya dan ada yang berbeda/tidak cocok dengan data sebelumnya seperti pada nomor 8 atas nama Afifa Faridatul Hasana yang sebelumnya gaya belajarnya dikategorikan Verbal tetapi setelah dilakukan *klasifikasi* hasil yang didapat dari prediksi *margin* sebesar - 0.636364 dan prediksi gaya belajar adalah Visual.

Masih ada siswa lain yang sama seperti Afifa Faridatul Hasana yang ketika dilakukan klasifikasi hasil prediksi gaya belajar dan prediksi *margin* tidak sama dengan gaya belajar yang sebelumnya dan kalau ada yang sama dari hasil prediksi gaya belajarnya, maka hasil dari prediksi *margin* nilainya tidak akan besar, nilai yang didapat bisa sekitar - 0.636364, 0.833333, 0.888889 dan 1.0.

#### d. Temuan Penelitian

Hasil penelitian yang menggunakan data mining dan algoritma *Decision Tree* C4.5 untuk memprediksi kecocokan gaya belajar siswa memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang faktor-faktor yang mempengaruhinya kecocokan gaya belajar dan membantu dalam mengidentifikasi siswa yang memiliki gaya belajar verbal,

virtual, dan auditori. Berikut adalah beberapa temuan yang mungkin dihasilkan dari penelitian semacam itu:

1. Penelitian dapat mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh dalam memprediksi kecocokan gaya belajar misalnya, gaya belajar verbal, virtual, dan auditori seperti hobi, kemampuan, jenis kelamin dan metode belajar dapat menjadi faktor-faktor yang signifikan dalam memprediksi gaya belajar siswa.
2. Algoritma *Decision Tree* C4.5 menghasilkan *Gain Ratio* gaya belajar untuk setiap siswa berdasarkan variabel independen (atribut) yang diamati. Temuan penelitian dapat menunjukkan bahwa siswa dengan *Gain Ratio* yang lebih tinggi memiliki kemungkinan yang lebih besar masuk ke dalam gaya belajar yang lebih cocok untuk siswa. Hal ini dapat membantu SDN Sela dalam mengidentifikasi siswa yang berisiko dan mengambil langkah-langkah pencegahan yang diperlukan dan mengarahkan perhatian mereka pada faktor-faktor yang paling kritis untuk meningkatkan gaya belajar siswa. Dengan mengidentifikasi siswa berisiko lebih awal, SDN Sela dapat mengambil tindakan preventif untuk membantu siswa dalam mencapai gaya belajar yang sesuai dan tepat untuk siswa.
3. Jika SDN Sela telah mengimplementasikan intervensi atau program pendukung untuk meningkatkan gaya belajar siswa, analisis klasifikasi gaya belajar siswa dapat memberikan pemahaman tentang efektivitas dari intervensi tersebut. Dengan mengevaluasi program-program yang SDN Sela telah dilakukan, SDN Sela dapat memperbaiki atau mengoptimalkan strategi mereka untuk meningkatkan gaya belajar siswa.
4. Siswa yang diklasifikasi dengan gaya belajar verbal. SDN Sela dapat memberikan gaya belajar yang lebih sesuai dengan siswa yaitu pendidik

dapat melakukan permainan kata, meminta siswa membaca dan menulis puisi dan pantun, serta pendidik dapat meminta siswa mengulas materi dengan membacanya keras-keras atau bermain permainan kata dengan teman. dan pendidik juga bisa melakukan latihan dengan cara meminta siswa untuk menulis jawabannya secara langsung di papan.

5. Bagi siswa yang diklasifikasi gaya belajar visual. SDN Sela perlu menerapkan gaya belajar yang dapat memberikan siswa imajinasi visual berupa gambar, grafik, dan warna. dengan cara pendidik dapat menyiapkan materi belajar yang cocok yaitu *mindmap*, *infografis*, *flashcard* atau video pembelajaran.
6. Sedangkan siswa yang diklasifikasi dengan gaya belajar auditori. SDN Sela dapat memberikan gaya belajar dengan cara pendidik dapat menyiapkan materi berupa rekaman suara, guru bisa memberikan pembelajaran dengan mendengarkan siswa audio book pada materi yang diajarkan, dan pendidik bisa melakukan penjelasan yang berulang di setiap pertemuan untuk meningkatkan memori anak dari suara yang mereka dengarkan, sehingga hal tersebut dapat membantu siswa dalam meningkatkan metode belajarnya
7. SDN Sela juga perlu menyediakan program pembelajaran yang baru seperti belajar di alam yang terbuka, melakukan class meeting, dan dalam 2 minggu sekali dilakukan minat baca di perpustakaan. agar dapat membantu sekolah dalam mengatasi kesulitan pada bidang akademik.

#### **D. PENUTUP**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa Algoritma C4.5 dalam data mining klasifikasi terbukti efektif dalam menentukan gaya belajar

siswa di SDN Sela dengan menganalisis 271 data training dan 136 data testing dari data siswa yang tersedia.

Atribut kemampuan dan metode belajar menjadi faktor utama dalam menentukan gaya belajar di SDN Sela tersebut. Hal ini dikarenakan metode belajar yang masih kurang efektif dan efisien serta kemampuan anak dalam memahami materi masih kurang baik. Dengan adanya hasil ini, diharapkan Kepala Sekolah SDN Sela dapat mengambil kebijakan dalam meningkatkan dan menerapkan metode belajar yang cocok untuk siswa.

Pohon keputusan sebagai algoritma dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam penentuan gaya belajar siswa di SDN Sela. Hal ini dapat dilihat dari penggunaan 7 atribut yaitu faktor-faktor seperti nama, jenis kelamin, hobi, kemampuan, mata pelajaran favorit, metode belajar, dan gaya belajar dalam proses pengklasifikasian.

Setelah analisa dilakukan menunjukkan bahwa penggunaan decision tree mencapai akurasi sebesar 86.7647% dengan menggunakan model Supplied test set. Akurasi ini dapat dikategorikan sebagai sangat baik, menunjukkan efektivitas penggunaan decision tree dalam menentukan gaya belajar siswa di SDN Sela.

Penerapan algoritma C4.5 memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih mudah dengan mengubah data yang ada menjadi bentuk pohon keputusan, berdasarkan nilai entropy dan gain dari setiap atribut data. Sedangkan penggunaan algoritma C4.5 dapat menghasilkan keputusan yang akurat, memberikan hasil yang lebih baik dalam mengklasifikasikan gaya belajar terutama karena data siswa dikelompokkan sesuai karakteristik algoritma C4.5.

Melalui analisis menggunakan data mining, penelitian ini dapat memberikan klasifikasi awal mengenai kemungkinan gaya belajar siswa pada pembelajaran akademik. Hal ini memungkinkan SDN

Sela untuk mengambil tindakan preventif yang sesuai untuk membantu siswa dalam menentukan gaya belajar yang sesuai.

Dari pembahasan yang telah diuraikan, ada beberapa saran untuk penelitian yang mendatang agar dapat memperluas pemahaman dan meningkatkan kualitas dalam memprediksi kecocokan gaya belajar siswa yaitu dari pengujian terhadap 136 data testing siswa, diperoleh hasil bahwa penggunaan metode Decision Tree C4.5 memberikan tingkat akurasi penilaian sebesar 86.7647%. Tingkat akurasi ini dapat ditingkatkan dengan menggabungkannya dengan metode klasifikasi lain.

Untuk meningkatkan akurasi dalam menentukan prediksi gaya belajar siswa dapat dilakukan dengan cara memaksimalkan atau menambah jumlah atribut dan variabel yang lebih banyak dan spesifik, seperti faktor lingkungan, bimbingan orang tua, nilai ujian, nilai ulangan dan berbagai faktor lainnya. Hal ini diharapkan dapat menghasilkan nilai akurasi yang lebih baik.

Diperlukan penelitian lebih lanjut atau penelitian pengembangan untuk melakukan pengujian dengan metode lain untuk melakukan perbandingan, seperti Naive Bayes, Neural Networks, K-Means dan metode lainnya. Tujuannya adalah untuk mendapatkan perbandingan yang lebih maksimal dalam memprediksi dan mengklasifikasikan gaya belajar siswa, sehingga pengambilan keputusan dan pengendalian mutu dapat dilakukan dengan lebih mudah.

Penelitian selanjutnya bisa melakukan dua metode perbandingan seperti menggunakan tools Rapidminer, Orange, Rattle, dan Knime untuk dibandingkan dengan tools Weka atau bisa dikembangkan ke dalam Sistem Pengambilan Keputusan (SPK).

## E. DAFTAR PUSTAKA

Adawiyah, T. A., Harso, A., & Nassar, A. (2020). Hasil Belajar IPA Berdasarkan

Gaya Belajar Siswa. *SPEJ : Science and Physics Education Journal*, 4(1), 1–8. <https://doi.org/10.31539/spej.v4i1.1636>

Arifa, F. N., & Prayitno, U. S. (2019). Peningkatan Kualitas Pendidikan: Program Pendidikan Profesi Guru Prajabatan dalam Pemenuhan Kebutuhan Guru Profesional di Indonesia. *Aspirasi: Jurnal Masalah-Masalah Sosial*, 10(1), 1–17. <https://doi.org/10.46807/aspirasi.v10i1.1229>

Heryana, D. (2019). *Data Mining Untuk Memprediksi Kelulusan Mahasiswa Pendidikan Matematika UIN Raden Intan Lampung Menggunakan Naive Bayes*. Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

Marisa, F., Maukar, A. L., & Akhriza, T. M. (2021). *Data Mining Konsep dan Penerapannya*. Yogyakarta : Deepublish.

Mustofa, H., Prasetyo, I. A., Supriadi, S., Prasetyo, R. H., Yasri, M., & Fitriyani. (2021). Metode Decision Tree Dalam Pemilihan Gaya Belajar Pada Siswa Sekolah Dasar. *SAINTEK : Jurnal Ilmiah Sains Dan Teknologi Industri*, 5(1), 21–29. <https://doi.org/10.32524/saintek.v5i1.248>

Nento, F., & Manto, R. (2023). Peran Teknologi dalam Dunia Pendidikan. *E-Tech : Jurnal Ilmiah Teknologi Pendidikan*, 11(1), 1–5. <https://doi.org/10.24036/et.v11i1.123814>

Oscario, Jasmir, & Yudi. (2019). Penerapan Algoritma C4.5 Untuk Memprediksi Kecocokan Gaya Belajar Bagi Siswa Siswi Sekolah Dasar (Studi Kasus : SD Sariputra Jambi). *Jurnal Processor*, 14(2), 141–152. <https://doi.org/10.33998/processor.2019>

.14.2.637

- Putri, R. A., Magdalena, I., Fauziah, A., & Azizah, F. N. (2021). Pengaruh Gaya Belajar terhadap Pembelajaran Siswa Sekolah Dasar. *Cerdika: Jurnal Ilmiah Indonesia*, 1(2), 157–163. <https://doi.org/10.59141/cerdika.v1i2.26>
- Rahmayanti, A., Rusdiana, L., & Suratno, S. (2022). Perbandingan Metode Algoritma C4.5 dan Naive Bayes Untuk Memprediksi Kelulusan Mahasiswa. *Walisongo Journal of Information Technology*, 4(1), 11–22. <https://doi.org/10.21580/wjit.2022.4.1.9654>
- Sari, D. N., Oktavianto, H., & Saifudin, I. (2022). Penerapan Data Mining Untuk Klasifikasi Gaya Belajar Siswa Menggunakan Algoritma C4.5. *Jurnal Smart Teknologi*, 3(4), 413–422.
- Sudriyanto, Listrianti, F., & Jamal. (2022). Implementasi Algoritma C4.5 Untuk Memprediksi Kesesuaian Gaya Belajar Siswa Sekolah Dasar. *COREAI: Jurnal Kecerdasan Buatan, Komputasi Dan Teknologi Informasi*, 3(2), 65–72. <https://doi.org/10.33650/coreai.v3i2.5074>
- Supriyadi, A. (2023). Perbandingan Algoritma Naive Bayes dan Decision Tree(C4.5) dalam Klasifikasi Dosen Berprestasi. *Generation Journal*, 7(1), 39–49. <https://doi.org/10.29407/gj.v7i1.19797>
- Tumanggor, A., & Hasugian, P. S. (2021). Penerapan Data Mining Untuk Memprediksi Tingkat Kemampuan Anak Dalam Mengikuti Mata Pelajaran Dengan Metode C4.5 Pada SDN 105351 Bakaran Batu. *JNKTI: Jurnal Nasional Komputasi Dan Teknologi Informasi*, 4(1), 57–63. <https://doi.org/10.32672/jnkti.v4i1.2718>

---

## REKAYASA SISTEM INFORMASI PENDAFTARAN SISWA BARU SD NEGERI 1 GAPIT BERBASIS WEB

Intan Mei Gutari<sup>1)</sup>, Eri Sasmita Susanto<sup>2)</sup>, Eka Haryanti<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3</sup> Prodi Informatika, Fakultas Rekayasa Sistem, Universitas Teknologi Sumbawa

Correspondence author: I.M. Gutari, intanmeigutari15126@gmail.com, Sumbawa, Indonesia

### Abstract

The latest technological developments provide a lot of benefits in various fields. Especially in the era of globalization where in this era all technology users feel everything is easier. This research aims to produce a new student registration website that can facilitate new student admission activities at SD Negeri 1 Gapit. The method used in this research is a qualitative method with the Rapid Application Development (RAD) design method with an object-oriented system approach which is modeled using UML (Unified Modeling Language) and system testing using black box testing. The results of the research are in the form of a prototype design of a web-based new student registration application implemented at SD Negeri 1 Gapit.

**Keywords:** *admission system, new student, elementary school, website*

### Abstrak

Perkembangan teknologi terkini memberikan banyak sekali manfaat di berbagai bidang. Apa lagi di era globalisasi dimana pada era ini semua pengguna teknologi merasakan segala sesuatu menjadi lebih mudah. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan *website* pendaftaran siswa baru yang dapat memudahkan kegiatan penerimaan siswa baru di SD Negeri 1 Gapit. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif dengan metode perancangan *Rapid Application Development* (RAD) dengan pendekatan sistem berorientasi objek yang dimodelkan menggunakan UML (*Unified Modelling Language*) serta pengujian sistem menggunakan *black box testing*. Hasil penelitian berupa rancangan purwarupa aplikasi pendaftaran siswa baru berbasis web yang diimplementasikan di SD Negeri 1 Gapit.

**Kata Kunci:** pendaftaran, siswa baru, sekolah dasar, web

### A. PENDAHULUAN

Penerimaan murid baru adalah aktivitas yang dilakukan setiap sekolah pada setiap tahun ajaran baru, dalam hal ini bermanfaat untuk menentukan calon siswa baru sesuai standar yang sudah ditetapkan oleh sekolah (Nizarman, 2015).

Sistem penerimaan siswa baru sebelumnya masih menggunakan sistem manual dengan pendaftaran pengisian kertas formulir yang disediakan oleh sekolah. Hal ini tentu menjadi kurang efektif sehingga dapat menyebabkan permasalahan. Permasalahan yang sering terjadi antara lain panitia tidak bisa membaca formulir yang menggunakan



sistem tulis tangan, dan terjadinya kesalahan data data yang rentang hilang dan rusak karena masih menggunakan penyimpanan berupa arsip.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut sudah banyak dilakukan penelitian sebelumnya sebagai upaya untuk mencari solusi permasalahan yang ada. Beberapa penelitian terdahulu yang dijadikan sebagai acuan dalam penelitian ini adalah yang dilakukan oleh (A. P. Putra et al., 2022; D. M. D. U. Putra et al., 2022; Ripandi et al., 2020; Rosmiati, 2020).

Penelitian ini dibuat untuk merancang sistem informasi pendaftaran siswa baru SD Negeri 1 Gapit Berbasis Website dengan tujuan melancarkan proses penerimaan siswa baru, dan proses pendataan administrasi akan lebih cepat, tepat, dan efisien dari segi waktu, tempat, biaya, dan juga tenaga. Adanya sistem ini berguna untuk melakukan pendaftaran yang lebih mudah dan tidak harus mendatangi sekolah untuk mendaftar serta dapat memudahkan panitia dalam melakukan pelayanan terhadap para pendaftar.

## B. METODE PENELITIAN

### Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data diartikan sebagai proses atau kegiatan yang dilakukan peneliti untuk mengungkap atau menjangkau berbagai fenomena, informasi atau kondisi lokasi penelitian sesuai dengan lingkup penelitian. Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode Studi Lapangan (*Field Research*) dengan melakukan pengumpulan data secara langsung ke lapangan dengan mempergunakan teknik pengumpulan data seperti observasi, wawancara, dan dokumentasi (Sugiyono, 2021).

1. Melakukan observasi atau peninjauan secara lansung ke tempat lokasi yaiitu di SD Negeri 1 Gapit untuk mengetahui tentang sistem yang sedang berjalan saat ini yang beralamat di Desa Gapit,

Kecamatan Empang, Kabupaten Sumbawa

2. Melakukan wawancara secara langsung kepihak yang terlibat didalam sekolah tersebut yaitu kepada Kepala Sekolah SD Negeri 1 Gapit untuk mengetahui permasalahan dan kendala yang terjadi saat ini.
3. Dokumentasi pengumpulan hasil pengumpulan data dokumen atau foto dari hasil observasi dan wawancara.

### Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan pada penelitian ini adalah metode pengembangan RAD (*Rapid Application Development*). Metode RAD adalah model proses pengembangan perangkat lunak yang bersifat incremental dengan waktu pengerjaan yang singkat. Dalam metode RAD ada tiga tahapan yaitu *planning, desain, implementasi*. (Sukamto & Shalahuddin, 2018)

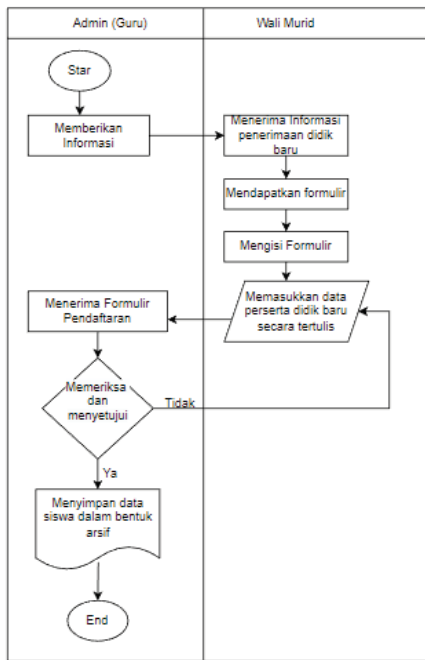


Gambar 1. Metode *Rapid Application Development*.

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sistem Yang Sedang Berjalan

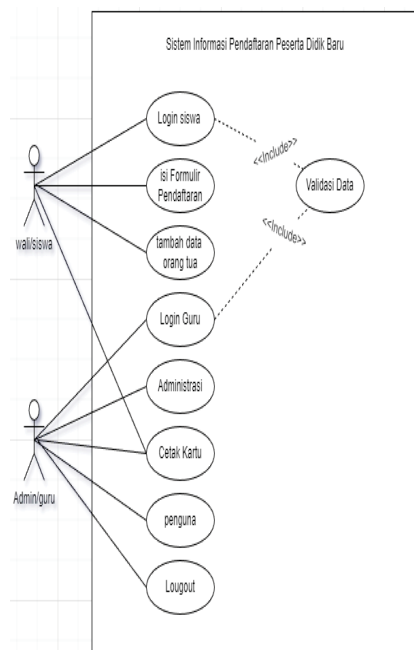
Gambar 2 menjelaskan alur sistem yang berjalan pada SD Negeri 1 Gapit. Proses penerimaan siswa baru masih menggunakan metode manual, dimana wali murid dan murid harus datang langsung ke sekolah untuk mengisi formulir data siswa. Sementara itu, data siswa masih disimpan secara arsip sehingga sering terjadi kesalahan penginputan data.



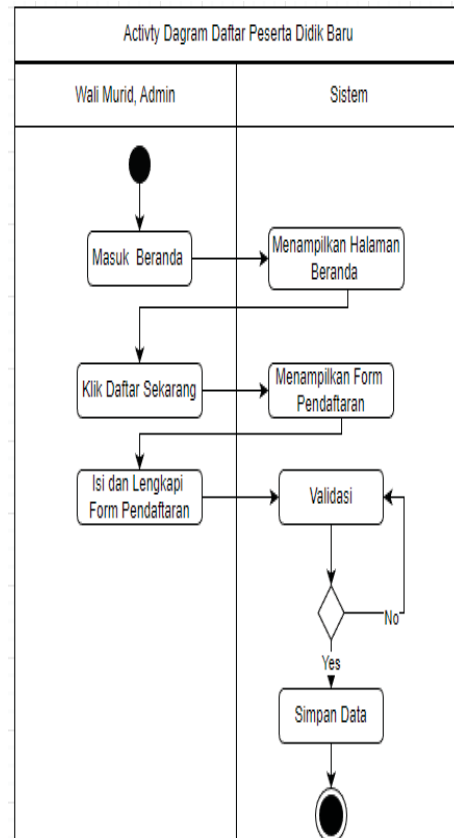
Gambar 2. Alur Sistem Yang Berjalan

### Desain Sistem Yang Diusulkan

Pemodelan sistem menggunakan metode berorientasi objek sehingga penggambaran sistem yang diusulkan menggunakan komponen yang terdiri dari *Use Case*, *Activity*, *Sequence* dan *Class Diagram* serta desain *database* dan *interface*.

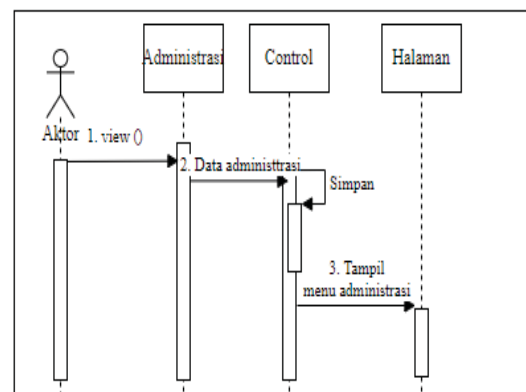


Gambar 3. Use Case Sistem Usulan



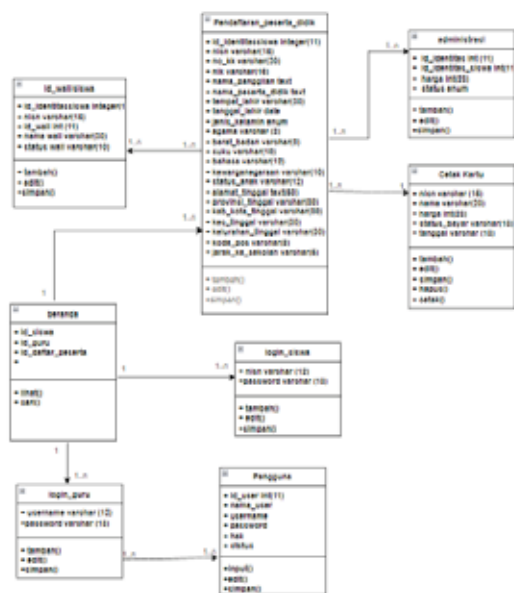
Gambar 4. Activity Diagram Sistem Usulan

*Activity Diagram* pada gambar 4 diatas adalah halaman daftar untuk pengisian formulir pendaftaran ketika siswa memilih menu pendaftaran maka calon siswa baru mengisikan formulir pendaftaran dengan lengkap. Kemudian semua data diisi dengan lengkap, calon siswa dapat mengklik tombol simpan dan data akan tersimpan ke *database*.



Gambar 5. Sequence Diagram Sistem Usulan

Pada gambar 5 diatas adalah gambaran proses administrasi yang dilakukan oleh admin/guru. Proses tersebut dilakukan setelah admin/guru *login* ke sistem. Setelah itu, pengguna dapat menginput data administrasi pada halaman yang tersedia. Data akan disimpan kemudian pengguna akan dialihkan ke halaman administrasi.



Gambar 6. *Class Diagram* Sistem Usulan

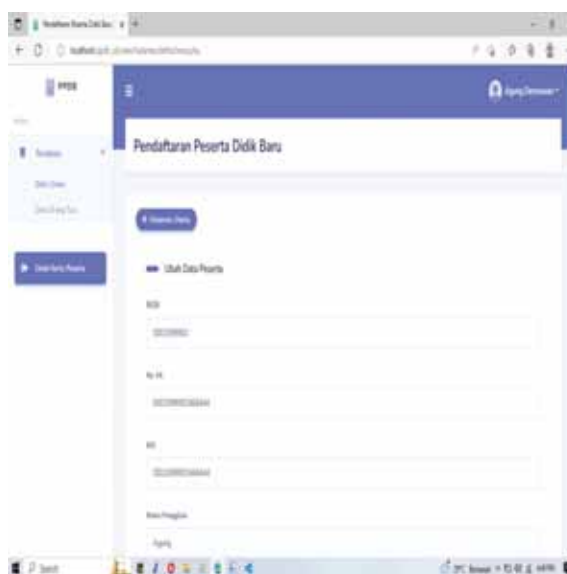
Penjelasan *class diagram* pada gambar 6 di atas adalah sebagai berikut :

1. Satu pendaftar memiliki satu id wali dan banyak pendaftar memiliki banyak id wali
2. Satu pendaftar memiliki satu cetak kartu dan banyak pendaftar memilik satu cetak kartu
3. Satu login siswa memiliki satu branda dan banyak login siswa memiliki satu branda
4. Satu login guru memiliki satu branda dan banyak login guru memiliki satu beranda
5. Satu login guru memiliki pengguna wali dan banyak login guru memiliki banyak pengguna.



Gambar 7. Tampilan Halaman Beranda

Pada gambar 7 dapat dilihat implementasi aplikasi untuk halaman beranda. Pada halaman ini dapat diketahui alamat sekolah, jam layanan dan informasi serta pendaftaran siswa baru.



Gambar 8. Tampilan Formulir Pendaftaran

Pada gambar 8 dapat dilihat pada aplikasi telah tersedia formulir pendaftaran yang bisa diisi secara *online* sehingga orang tua/wali murid yang akan mendaftarkan anaknya tidak perlu datang ke sekolah lagi tetapi cukup melakukan pendaftaran melalui formulir yang tersedia di aplikasi yang diusulkan.

## D. PENUTUP

Kesimpulan hasil penelitian ini bahwa sistem informasi pendaftaran siswa baru SD Negeri 1 Gapit berbasis *website* telah berhasil dibangun, sehingga diharapkan akan dapat lebih mempermudah proses pendaftaran siswa baru SD Negeri 1 Gapit baik untuk orang tua/wali murid calon siswa maupun pihak sekolah.

Untuk peneliti selanjutnya dapat ditambahkan suatu modul tambahan untuk pendukung keputusan siswa baru yang diterima berdasarkan kriteria-kriteria yang ditetapkan oleh sekolah.

## E. DAFTAR PUSTAKA

- Nizarman. (2015). Manajemen Penerimaan Siswa Baru. *MAPEN: Jurnal Manajer Pendidikan*, 9(2), 224–234. <https://doi.org/10.33369/mapen.v9i2.1116>
- Putra, A. P., Anggoro, D., & Siregar, G. Y. K. S. (2022). Sistem Informasi Penerimaan Siswa Baru Berbasis Web Pada SMP Negeri 11 Tulang Bawang Barat. *JMIK: Jurnal Mahasiswa Ilmu Komputer*, 3(2), 340–345. <https://doi.org/10.24127/ilmukomputer.v3i2.2796>
- Putra, D. M. D. U., Mahendra, G. S., & Mulyadi, E. (2022). Sistem Informasi Penerimaan Siswa Baru pada SMP Negeri 3 Cibal Berbasis Web. *INSERT: Information System and Emerging Technology Journal*, 3(1), 42–52. <https://doi.org/10.23887/insert.v3i1.50513>
- Ripandi, M., Hidayat, R., & Budiarti, Y. (2020). Sistem Informasi Pendaftaran Siswa Baru pada SMA Harapan Jaya Berbasis Web. *REMIK: Riset Dan E-Jurnal Manajemen Informatika*, 5(1), 112–118. <https://doi.org/10.33395/remik.v5i1.10663>
- Rosmiati, M. (2020). Sistem Informasi Penerimaan Peserta Didik Baru Berbasis Web. *IJSE: Indonesian Journal on Software Engineering*, 6(2), 182–194. <https://doi.org/10.31294/ijse.v6i2.9003>
- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D, Cetakan Ketiga*. Bandung : Alfabeta.
- Sukanto, R. A., & Shalahuddin, M. (2018). *Rekayasa Perangkat Lunak Edisi Revisi*. Bandung : Informatika.

## **PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN TERINTEGRASI UNIVERSITAS PERJUANGAN (SIMANTAP) BERBASIS *MOBILE* MENGGUNAKAN *FRAMEWORK* FLUTTER**

**Aditia Surya Putra<sup>1)</sup>, Missi Hikmatyar<sup>2)</sup>, Shinta Siti Sundari<sup>3)</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Perjuangan Tasikmalaya

Correspondence author: A.S. Putra, 2003010043@unper.ac.id, Tasikmalaya, Indonesia

### **Abstract**

The information system which is now widely used in various sectors, especially in the education sector, has also been used at the University of Struggle called SIMANTAP. However, there are still several obstacles in its use, namely when users want to access this system via a mobile device. The SIMANTAP interface which was originally designed for the web version was not optimal when accessed via a mobile device. Therefore, this research aims to develop a mobile-based SIMANTAP application using the Flutter framework and will integrate the push notification feature with Firebase cloud messaging. The tests carried out using Blackbox testing and questionnaires to determine improvements in the function and accessibility of the SIMANTAP interface. After conducting trials with black box testing and questionnaires using a Likert scale, the mobile-based SIMANTAP succeeded in improving the functionality and accessibility of the SIMANTAP interface on mobile devices, giving users easier and more flexible access to the SIMANTAP system.

**Keywords:** *information system, mobile, android, flutter, push notification*

### **Abstrak**

Sistem informasi yang kini telah banyak digunakan di berbagai sektor terutama juga telah digunakan di Universitas Perjuangan yang bernama SIMANTAP. Namun dalam penggunaannya masih terdapat beberapa kendala yaitu ketika pengguna ingin mengakses sistem ini melalui perangkat *mobile*. Antarmuka SIMANTAP yang awalnya dirancang untuk versi web tidak optimal ketika diakses melalui perangkat *mobile*. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi SIMANTAP berbasis *mobile* dengan menggunakan *framework* flutter dan akan mengintegrasikan fitur *push notification* dengan *firebase cloud messeaging*. Pengujian yang dilakukan menggunakan *blackbox testing* dan kuisisioner untuk mengetahui peningkatan fungsi dan aksebilitas antarmuka SIMANTAP. Setelah dilakukan uji coba dengan *blackbox testing* dan kuisisioner menggunakan skala likert, SIMANTAP berbasis *mobile* berhasil meningkatkan fungsi dan aksebilitas antarmuka SIMANTAP pada perangkat *mobile*, memberikan pengguna akses yang lebih mudah dan fleksibel ke sistem SIMANTAP.

**Kata Kunci:** *sistem informasi, mobile, flutter, push notification*

## A. PENDAHULUAN

Dalam era digital yang terus berkembang, teknologi informasi memainkan peran penting dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas berbagai sektor. Sistem Informasi Akademik merupakan sistem yang digunakan oleh suatu lembaga pendidikan yang berfungsi untuk mengelola informasi akademik dan kebanyakan dari sistem akademik ini masih berbasis web (Pandu Pratama, 2021). Univeristas Perjuangan Tasikmalaya sudah menggunakan sistem informasi yang bernama SIMANTAP namun kendala muncul ketika pengguna ingin mengakses sistem ini melalui perangkat *mobile*. Masalah yang muncul antara lain tabel nilai yang terpotong dan tidak dapat digeser secara efektif, sehingga mempengaruhi pengalaman pengguna.

Penggunaan perangkat *mobile* terus meningkat secara signifikan di masyarakat, sebagaimana terlihat dari data pada "*State of Mobile 2022*" penggunaan perangkat *mobile* di Indonesia pada tahun 2020 adalah sebanyak 5 jam per hari, pada tahun 2021 meningkat menjadi 5.4 jam per hari, dan pada tahun 2022 naik lagi menjadi 5.7 jam per hari (sensortower.com, 2022). Aplikasi *mobile* adalah perangkat lunak yang memungkinkan pengguna untuk melakukan tugas tertentu pada perangkat digital portable, seperti smartphone (Hutami & Irwansyah, 2019).

Mengingat tren ini, penting untuk memastikan bahwa sistem informasi seperti SIMANTAP dapat memberikan pengalaman pengguna yang optimal, terutama pada *platform mobile*. Oleh karena itu, penelitian ini merencanakan pengembangan solusi berbasis *mobile* menggunakan *framework* Flutter.

Penelitian Sebelumnya oleh (Pandu Pratama, 2021) menyatakan bahwa aplikasi sistem informasi akademik Universitas Narotama yang dikembangkan menggunakan flutter memberikan kemudahan bagi mahasiswa-mahasiswi,

mencakup hampir semua fitur yang ada pada versi berbasis *website*.

Dalam hasil penelitian yang telah dilakukan di Politeknik Sahid, pengembangan sistem akademik berbasis Android dengan menggunakan Flutter memudahkan proses pengembangan. Hasil aplikasi yang dihasilkan dengan Flutter memiliki berbagai keunggulan, seperti ringan, responsif, dan dapat dijalankan di perangkat iOS dengan menggunakan satu sumber kode (Hakim et al., 2019).

Pengembangan aplikasi SIA UKRIM berbasis *mobile* dengan Flutter berhasil mengimplementasikan hampir semua fitur SIA UKRIM berbasis web. Pola blok digunakan dalam pengembangan, memungkinkan penggunaan event, definisi state, dan blok untuk mengelola event serta menghasilkan tampilan yang sesuai (Sumihar & Theopilus, 2021).

Pengembangan aplikasi SIMANTAP berbasis *Mobile* difokuskan pada platform *Android*, mengingat keterbatasan perangkat keras dan perangkat lunak yang tersedia. *Android* adalah sebuah sistem operasi yang dikembangkan untuk perangkat *mobile* berbasis kernel Linux, yang mencakup sistem operasi, lapisan perangkat lunak tambahan yang disebut *Middleware*, dan beragam aplikasi yang mendukung berbagai fungsi pada perangkat tersebut. Sistem ini sangat populer dalam industri *mobile* dan digunakan secara luas di berbagai perangkat seperti ponsel pintar, tablet, dan perangkat lainnya (Irawan & Rosyani, 2022).

Aplikasi SIMANTAP yang dikembangkan dalam penelitian ini memanfaatkan *rest api* dari SIMANTAP web. *Rest Api* adalah metode komunikasi yang menggunakan arsitektur HTTP untuk melakukan proses transaksi. Tujuannya adalah untuk meningkatkan performa dan memudahkan pengembangan pada berbagai platform (Prasetyo et al., 2020).

Dalam upaya meningkatkan fungsionalitas dan aksesibilitas, penelitian ini juga akan mengintegrasikan fitur *push*

*notification* menggunakan *Firebase Cloud Messaging*. *Firebase Cloud Messaging* menyediakan koneksi antar *device* sehingga notifikasi dapat berjalan di aplikasi android, ios dan website tanpa perlu biaya penanganan yang mahal (Putro et al., 2022).

Hasil penelitian terdahulu oleh (Juniawan et al., 2020) menunjukkan bahwa penggunaan *push notification* dapat sukses diterapkan dalam berbagai situasi, termasuk sebagai notifikasi agenda penghubung antara orang tua dan siswa di sekolah.

Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan *Blackbox testing* dan kuisioner menggunakan skala likert untuk mengetahui peningkatan fungsi dan akseibilitas antarmuka SIMANTAP. Pengujian Black Box adalah pengujian yang berfokus pada pada fungsionalitas dari aplikasi yang di uji (Achmad & Yulfitri, 2020).

Skala Likert merupakan alat pengukuran yang digunakan untuk menilai persepsi, sikap, atau pendapat seseorang atau sekelompok orang terhadap suatu peristiwa atau fenomena sosial (Pranatawijaya et al., 2019).

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengatasi kendala antarmuka SIMANTAP pada perangkat *mobile* dan secara keseluruhan meningkatkan pengalaman pengguna dalam mengelola informasi akademik. Sebagai kontribusi pada pengembangan teknologi informasi di pendidikan tinggi, penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi yang efektif dan relevan dengan kebutuhan pengguna di era digital saat ini.

## B. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan panduan yang merinci langkah-langkah yang diterapkan dalam penelitian untuk mencapai tujuan yang ditetapkan (Sugiyono, 2021). Berikut adalah tahapan metodologi penelitian yang dilakukan:

### Pengumpulan Data

Penelitian ini dimulai dengan langkah awal yang melibatkan wawancara, observasi, dan studi literatur untuk mengumpulkan data dan informasi yang berkaitan dengan Simantap.

#### 1. Wawancara

Pada tahap ini peneliti melakukan tanya jawab secara langsung kepada beberapa pihak terkait SIMANTAP.

#### 2. Observasi

Pada tahap ini peneliti mengobservasi secara langsung aplikasi SIMANTAP berbasis web.

#### 3. Studi Literatur

Pengumpulan data dari literatur dan dokumentasi dari internet dan sumber informasi yang lainnya.

### Analisa Kebutuhan Sistem

Pada tahap ini Peneliti melakukan identifikasi kebutuhan yang diperlukan untuk pengembangan aplikasi SIMANTAP berbasis mobile.

#### 1. Analisa Perangkat Keras

Tahap Analisa perangkat keras adalah melakukan indentifikasi terhadap spesifikasi perangkat keras yang membantu pengembangan aplikasi simantap berbasis mobile. Analisa spesifikasi perangkat keras meliputi komputer yang memiliki spesifikasi :

- Processor Intel Dual Core (Rekomendasi Core i3 ke atas).
- Ram: 8 Gb
- Sistem Operasi: Windows, Linux, MacOS.
- Harddisk: 256 Gb

Kemudian perangkat smartphone dengan spesifikasi:

- Processor: Octa-Core 2.05Ghz
- Ram: 4 Gb
- Sistem Operasi: Android
- Memory: 32 Gb

#### 2. Analisa Perangkat Lunak

Tahap Analisa perangkat lunak adalah melakukan indentifikasi terhadap perangkat lunak yang menunjang pengembangan aplikasi simantap

berbasis mobile. Perangkat lunak yang digunakan dalam pengembangan aplikasi SIMANTAP berbasis mobile yaitu:

- Visual Studio Code 1.85
- Android Studio
- Figma
- Flutter 3.16.1
- Firebase

### Perancangan

Langkah berikutnya adalah membuat perancangan yang berdasarkan pada hasil analisis kebutuhan sebelumnya. Perancangan ini berfungsi untuk menjabarkan aplikasi yang dikembangkan. Perancangan ini meliputi perancangan arsitektur aplikasi menggunakan UML dan perancangan antarmuka menggunakan Figma.

### Implementasi

Pada tahap ini, peneliti mulai mengubah rancangan aplikasi menjadi bentuk nyata dengan menggunakan framework flutter. Peneliti mengimplementasikan desain menjadi suatu aplikasi dengan pengkodean dan integrasi dengan api SIMANTAP. Hasil akhir dari tahapan ini adalah aplikasi berbasis *mobile* yang mempunyai fungsionalitas yang sesuai diharapkan dan terintegrasi dengan api.

### Push Notification menggunakan Firebase Cloud Messaging

Tahapan ini dilakukan pendaftaran aplikasi dengan *Firebase Cloud Messaging* sehingga aplikasi dapat menerima notifikasi yang dikirimkan dari *Firebase Cloud Messaging*. Hasil akhirnya aplikasi dapat menerima *push notification* pada saat aplikasi dalam keadaan *background* (tidak digunakan) dari *Firebase Cloud Messaging*.

### Pengujian

Langkah Terakhir adalah melakukan pengujian fungsionalitas dengan menggunakan *Blackbox Testing* untuk memastikan bahwa sistem yang

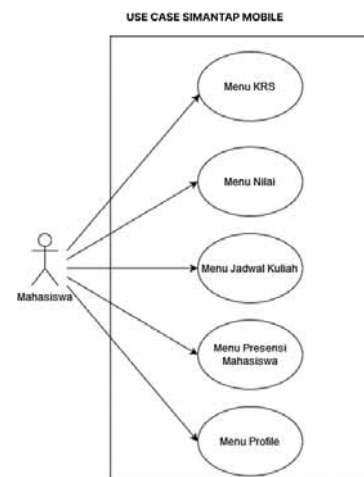
dikembangkan sesuai dengan desain dan berfungsi dengan baik. Lalu kuisioner dengan menerapkan skala likert untuk mengetahui apakah aplikasi SIMANTAP *mobile* dapat mengatasi kendala antarmuka SIMANTAP pada perangkat *mobile* dan secara keseluruhan meningkatkan pengalaman pengguna dalam mengelola informasi akademik.

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

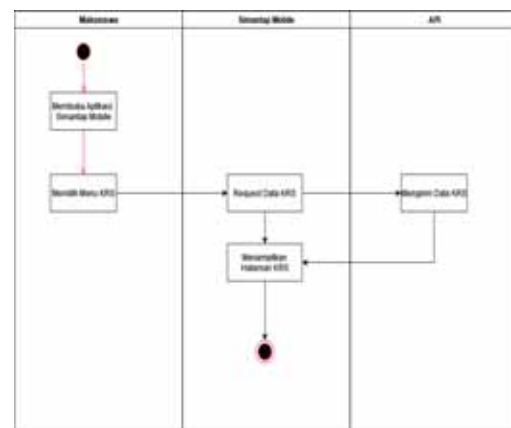
### Unified Modeling Language

Gambaran rancangan aplikasi dilakukan dengan merancang UML tahap ini bertujuan untuk menggambarkan aktivitas dan alur dari aplikasi yang dibuat pada penelitian.

Berikut adalah diagram-diagram yang digunakan dalam penelitian ini :

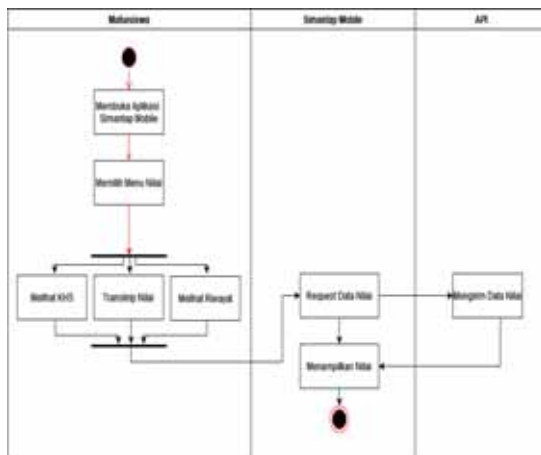


Gambar 1. Use Case Simantap mobile

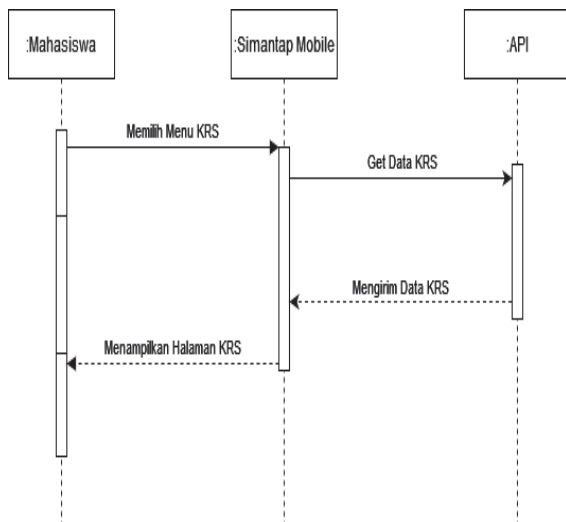


Gambar 2. Activity diagram KRS





Gambar 3. Activity diagram nilai



Gambar 4. Sequence diagram KRS



Gambar 5. Sequence diagram Nilai



Gambar 6. Class diagram Simantap Mobile

### Rancangan Antarmuka

Setelah perancangan UML dari aplikasi SIMANTAP berbasis mobile peneliti menerapkannya dalam bentuk desain antarmuka setiap fitur atau halaman yang akan dibuat. Peneliti merancang desain antarmuka dari SIMANTAP berbasis mobile menggunakan figma.

### Implementasi

Tahap implementasi peneliti mengubah rancangan aplikasi menjadi bentuk nyata dengan menggunakan framework flutter. Peneliti mengimplementasikan desain menjadi suatu aplikasi dengan pengkodean dan integrasi dengan api SIMANTAP. Berikut hasil dari implementasi menggunakan framework flutter:

#### 1. Halaman *Splash Screen*

Halaman *Splash Screen* merupakan halaman yang muncul saat aplikasi dibuka didalam halaman ini terdapat pengkondisian apakah pengguna masih mempunyai sesi dari login sebelumnya. Jika masih mempunyai sesi dari login

sebelumnya langsung mengarah ke *homepage* jika tidak mengarah ke halaman login.



Gambar 7. Halaman splashscreen

## 2. Halaman *login*

Halaman *login* merupakan halaman yang muncul saat aplikasi dibuka sebagai verifikasi dan validasi pengguna. Hanya pengguna yang sah yang dapat menggunakan aplikasi.



Gambar 8. Halaman login

## 3. Halaman Beranda

Beranda merupakan halaman awal aplikasi setelah pengguna berhasil

Login. Memuat informasi terkait mahasiswa, terdapat juga informasi periode perkuliahan yang akan berganti sesuai periode yang berjalan di kampus Universitas Perjuangan. Halaman ini juga memuat jadwal kuliah yang ada pada hari ini sehingga mahasiswa dapat menerima informasi jadwal kuliah lebih mudah. *Homepage* mempunyai beberapa tombol navigasi atau menu yang mengarahkan ke fitur lain diantaranya, menu krs, nilai, jadwal, presensi dan profil.



Gambar 9. Halaman Beranda

## 4. Halaman KRS

Halaman KRS memuat informasi tentang mata kuliah yang telah dikontrak mahasiswa pada semester yang sedang berjalan. Halaman ini juga memuat informasi periode seperti halaman sebelumnya namun ada sedikit perbedaan yaitu pengguna dapat melihat semua periode pada semester ini dengan menekan tombol lihat semua.



Gambar 10 Halaman KRS

5. Halaman menu nilai

Halaman yang memuat 3 tombol navigasi yang mengarah ke 3 halaman nilai, yaitu kartu hasil studi, transkrip nilai dan sejarah nilai.



Gambar 11 Halaman menu nilai

6. Halaman KHS

Halaman KHS atau Halaman kartu hasil studi mahasiswa pada satu semester. Pengguna dapat memilih hasil studi yang ingin ditampilkan sesuai dengan tahun ajaran

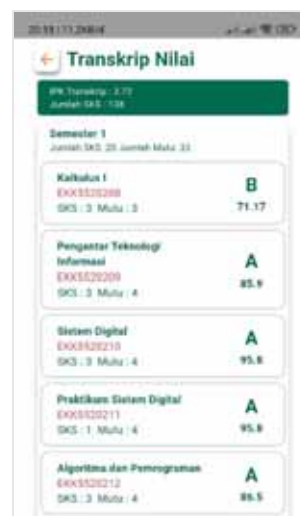
yang di pilih pada dropdown tahun ajaran yang ada pada halaman ini. Setiap semester memuat informasi matakuliah berupa nilai, sks, mutu, IPK dan maksimal sks yang dapat diambil di semester ini.



Gambar 12 Halaman KHS

7. Halaman Transkrip Nilai

Transkrip nilai memuat transkrip nilai dari semesta semester. Transkrip nilai memuat informasi nilai setiap mata kuliah jumlah sks dan mutu setiap mata kuliah, jumlah sks seluruh semester dan ipk transkrip.



Gambar 13 Halaman transkrip nilai

8. Halaman Sejarah Nilai

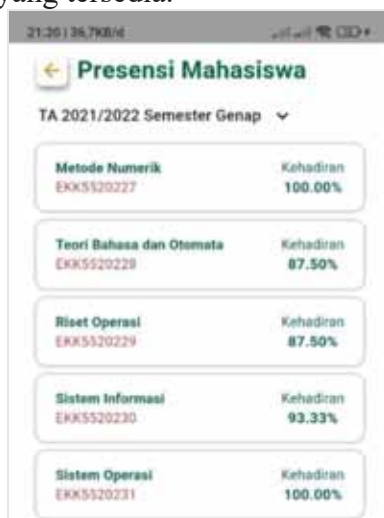
Sejarah nilai memuat informasi seluruh sejarah nilai seluruh semester. Informasi yang ada dalam halaman ini hampir sama dengan halaman transkrip nilai. Namun perbedaannya di sejarah tidak ada ipk transkrip dan sebagai ganti setiap semester terdapat ip semester.



Gambar 14 Halaman Sejarah nilai

9. Halaman Presensi

Halaman presensi, pada halaman ini mahasiswa dapat melihat informasi terkait presensi dari mata kuliah yang dihadiri mahasiswa. Informasi yang di muat halaman ini jumlah kehadiran dari setiap mata kuliah setiap semesternya. Mahasiswa dapat memilih data presensi sesuai tahun ajaran pada dropdown menu yang tersedia.



Gambar 15 Halaman presensi

10. Halaman Jadwal Kuliah

Halaman Jadwal Kuliah, pada halaman ini mahasiswa dapat melihat informasi terkait Jadwal kuliah yang di kontrak oleh mahasiswa pada semester ini. Setiap mata kuliah memuat informasi diantaranya nama mata kuliah, dosen pengampu, kode mata kuliah, waktu kuliah dan ruangan kuliah.



Gambar 16 Halaman Jadwal Kuliah

11. Halaman Profile

Halaman ini memuat informasi tentang biodata mahasiswa, informasi kuliah, informasi ayah dan ibu mahasiswa. Halaman ini terdapat tombol untuk melakukan logout dan jika logout berhasil maka pengguna akan diarahkan ke halaman splashscreen dan lanjut ke halaman login.

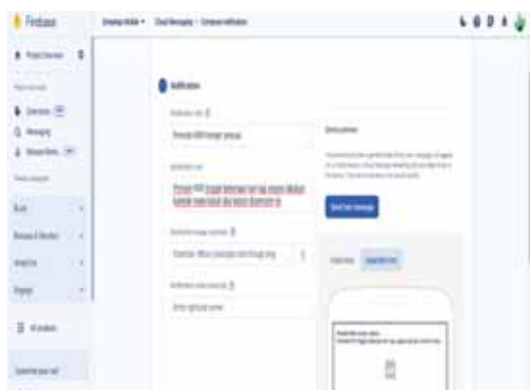


Gambar 17 Halaman Profil

### Push Notification

#### 1. Mengirim Notifikasi dari *Firestore* Cloud Messaging

Admin mengirim informasi yang akan dikirimkan ke aplikasi melalui *firebase console*. Data yang dikirimkan berupa judul notifikasi, teks notifikasi dan juga bisa mengirim suatu gambar. Pada gambar 18 admin mengirim informasi terkait KRS.



Gambar 18 Mengirim Push Notification

#### 2. Menerima Push Notification di perangkat android

Aplikasi menerima notifikasi yang dikirimkan dari *firebase cloud messaging* ketika aplikasi dalam kondisi tidak digunakan. Notifikasi ini memudahkan pengguna untuk memperoleh informasi saat pengguna tidak membuka aplikasi.



Gambar 19 Menerima Push Notification

### Blackbox Testing

Tabel 1. Hasil Pengujian *Black Box*

Data masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Halaman Login Username: 2003010043 Password: 2003010043	Menampilkan Pesan “Login Berhasil” dan Menampilkan Homepage	Dapat masuk ke Homepage dan menerima pesan “Login Berhasil”	Diterima
Menekan tombol menu KRS	Menampilkan halaman KRS	Dapat masuk ke halaman KRS	Diterima
Menekan tombol menu nilai	Menampilkan halaman nilai	Dapat masuk ke halaman menu nilai	Diterima
Menekan tombol menu KHS	Menampilkan halaman KHS	Dapat masuk ke halaman KHS	Diterima
Menekan tombol menu Transkrip Nilai	Menampilkan halaman Transkrip Nilai	Dapat masuk ke halaman Transkrip Nilai	Diterima
Menekan tombol menu sejarah nilai	Menampilkan halaman sejarah nilai	Dapat masuk ke halaman sejarah nilai	Diterima
Menekan tombol menu jadwal kuliah	Menampilkan halaman jadwal kuliah	Dapat masuk ke halaman jadwal kuliah	Diterima
Menekan tombol menu presensi mahasiswa	Menampilkan halaman presensi mahasiswa	Dapat masuk ke halaman presensi mahasiswa	Diterima
Menekan tombol menu profile	Menampilkan halaman profile	Dapat masuk ke halaman profile	Diterima
Mengirim pesan notifikasi di <i>firebase console</i>	Menerima pesan notifikasi pada perangkat mobile saat aplikasi tidak digunakan	Menerima pesan notifikasi pada perangkat mobile saat aplikasi tidak digunakan	Diterima

Hasil pengujian *Black Box* menunjukkan bahwa semua kasus pada pengujian *black box* telah sesuai dengan hasil yang diinginkan. Oleh karena itu

dapat disimpulkan bahwa fitur aplikasi SIMANTAP Mobile berfungsi dengan baik.

### Kuisisioner

Kuisisioner yang akan dijalankan memiliki tujuan untuk menilai aplikasi SIMANTAP mobile berdasarkan penilaian pengguna, khususnya apakah aplikasi ini mampu meningkatkan fungsi dan aksesibilitas antarmuka SIMANTAP. Kuisisioner ini dilakukan dengan 100 orang responden.

Tabel 2. Hasil Kuisisioner

No.	Pertanyaan	Penilaian				
		TS	KS	CS	S	SS
1.	Apakah tata letak aplikasi simantap Mobile mudah dipahami?	2	1	6	25	66
2.	Apakah informasi yang ditampilkan di simantap Mobile mudah dipahami?	1	1	5	31	62
3.	Seberapa mudah menurut Anda untuk menavigasi (berpindah) antara halaman-halaman yang berbeda dalam aplikasi SIMANTAP Mobile?	2	3	3	41	51
4.	Apakah anda puas dengan desain antramuka simantap Mobile	1	4	8	29	58
5.	Seberapa responsif antarmuka pengguna aplikasi SIMANTAP Mobile terhadap input pengguna, seperti sentuhan atau klik?	1	3	7	38	51
6.	Apakah fitur-fitur pada	2	1	6	39	52

No.	Pertanyaan	Penilaian				
		TS	KS	CS	S	SS
7.	SIMANTAP Mobile berjalan dengan semestinya? Bagaimana pendapat Anda tentang kecepatan respon (loading time) aplikasi SIMANTAP Mobile saat digunakan?	2	4	10	40	44
8.	Apakah fitur jadwal hari ini pada simantap mobile memudahkan pengguna untuk menerima informasi jadwal kuliah hari ini dengan cepat?	1	1	6	37	55
9.	Apakah fitur periode perkuliahan pada simantap mobile memudahkan pengguna untuk menerima informasi periode kuliah dengan cepat?	1	2	4	33	60
10.	Dengan diterapkannya fitur push notification pada Simantap mobile, seberapa efisien menurut Anda Simantap mobile dalam memberikan informasi terkini?	1	1	2	18	78
Jumlah		14	21	57	331	577

Setelah mengidentifikasi dan menghitung jumlah masing-masing skor dari kuisisioner, kita dapat menghitung total skor observasi. Total skor observasi dihitung dengan menjumlahkan hasil perkalian antara jumlah responden untuk

setiap kategori skor dengan bobot skor tersebut.

$$\begin{aligned} \Sigma \text{ skor observasi} &= (\text{jumlah} \times \text{skor SS}) + (\text{jumlah} \times \text{skor S}) + (\text{jumlah} \times \text{skor CS}) + (\text{jumlah} \times \text{skor KS}) + (\text{jumlah} \times \text{skor TS}) \\ \Sigma \text{ skor observasi} &= (577 \times 5) + (331 \times 4) + (57 \times 3) + (21 \times 2) + (14 \times 1) \\ \Sigma \text{ skor observasi} &= 4436 \end{aligned}$$

Setelah mendapatkan total skor observasi, kita dapat menghitung presentase kelayakan.

Presentase

$$\text{kelayakan} = \frac{\text{Skor Observasi}}{\text{Skor yang Diharapkan}} \times 100\%$$

$$\text{Presentase kelayakan} = \frac{4436}{5500} \times 100\%$$

$$\text{Presentase kelayakan} = 89\%$$

Berdasarkan hasil kuisioner dan perhitungan yang telah dilakukan, aplikasi SIMANTAP Mobile mendapatkan presentase kelayakan sebesar 89%. Ini berarti bahwa sebagian besar pengguna memberikan penilaian positif terhadap aplikasi ini.

Tabel 3. Intepretasi skor

Nilai	Keterangan
0% - 20 %	Tidak Setuju
21% - 40%	Kurang Setuju
41% - 60%	Cukup Setuju
61% - 80%	Setuju
81% - 100%	Sangat Setuju

Dalam skala penilaian yang digunakan, presentase kelayakan 89% masuk dalam kategori “Sangat Setuju”. Ini menunjukkan bahwa pengguna sangat setuju bahwa aplikasi SIMANTAP Mobile telah berhasil meningkatkan fungsi dan aksesibilitas antarmuka SIMANTAP.

## D. PENUTUP

Dari hasil penelitian Pengembangan Sistem Informasi Manajemen terintegrasi Universitas Perjuangan (SIMANTAP) berbasis mobile didapatkan hasil bahwa aplikasi berbasis mobile telah berhasil dilakukan dengan menggunakan *framework* Flutter. Aplikasi baru telah berhasil meningkatkan antarmuka SIMANTAP pada perangkat *mobile*, memberikan pengguna akses yang lebih mudah dan fleksibel ke sistem SIMANTAP.

Evaluasi aplikasi SIMANTAP berbasis mobile dilakukan melalui pengujian *blackbox* dan kuisioner skala Likert. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa aplikasi ini memiliki fungsi dan aksesibilitas antarmuka yang baik, sesuai dengan tujuan penelitian.

Pengembangan fitur-fitur lainnya seperti cetak nilai dan cetak kartu uts/uas langsung di aplikasi sehingga dapat lebih menghemat waktu karena tidak perlu tergantung ke sistem web.

Saat ini, notifikasi dikirim secara manual dari *Firebase Cloud Messaging* tanpa terhubung ke database. Mungkin akan lebih efisien jika sistem notifikasi dapat terintegrasi dengan database sehingga notifikasi dapat dikirim secara otomatis berdasarkan perubahan data tertentu.

Penelitian ini hanya terbatas pada antarmuka mahasiswa namun ada potensi untuk pengembangan fitur lainnya seperti antarmuka untuk dosen.

## E. DAFTAR PUSTAKA

Achmad, Y. F., & Yulfitri, A. (2020). Pengujian Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Black Box Testing Studi Kasus E-Wisudawan di Institut Sains dan Teknologi Al-Kamal. *JIK: Jurnal Ilmu Komputer*, 5(1), 42–51.  
<https://doi.org/10.47007/komp.v5i01.4615>

Hakim, A. R., Harefa, K., & Widodo, B.

- (2019). Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Android Menggunakan Flutter di Politeknik. *SCAN: Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 14(3), 27–32. <https://doi.org/10.33005/scan.v14i3.1684>
- Hutami, N., & Irwansyah. (2019). Pemanfaatan Aplikasi Mobile Kitabisa Dalam Pelaksanaan Crowdfunding di Indonesia. *Jurnal Komunikasi*, 13(2), 183–194. <https://doi.org/10.21107/ilkom.v13i2.5357>
- Irawan, B., & Rosyani, P. (2022). Perancangan Aplikasi Pengenalan Kebudayaan dan Pariwisata Kabupaten Cianjur Berbasis Android. *TIN: Terapan Informatika Nusantara*, 2(8), 521–526. <https://doi.org/10.47065/tin.v2i8.1187>
- Juniawan, F. P., Sylfania, D. Y., & Wijaya, D. (2020). Push Notification Penghubung Orang Tua dan Guru Berbasis Android Menggunakan Firebase Cloud Messaging. *ISI: Journal of Information Systems and Informatics*, 2(2), 291–299. <https://doi.org/10.33557/journalisi.v2i2.74>
- Pandu Pratama, A. (2021). Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Mobile Menggunakan Flutter Di Universitas Narotama Surabaya. *Jurnal Ilmiah NERO*, 6(2), 145–160.
- Pranatawijaya, V. H., Widiatry, W., Priskila, R., & Putra, P. B. A. A. (2019). Penerapan Skala Likert dan Skala Dikotomi Pada Kuesioner Online. *JSI: Jurnal Sains Dan Informatika*, 5(2), 128–137. <https://doi.org/10.34128/jsi.v5i2.185>
- Prasetyo, E., Harjanta, A. T. J., & Pangestu, M. A. A. (2020). Rancang Bangun Sistem Percetakan Online Menggunakan Code Igniter 3 dan Metode Rest Api di AR Network. *Proceeding Science and Engineering National Seminar*, 585–592.
- Putro, D. P., Gunawan, I., & Suryani, P. E. (2022). Software Push Notification Disposisi Persuratan Berbasis Website Menggunakan Firebase Cloud Messaging. *ITA: Journal of Information Technology Ampera*, 3(3), 360–381. <https://doi.org/10.51519/journalita.volume3.issue3.year2022.page370-381>
- sensortower.com. (2022). *State of Mobile 2022: Indonesia*. Data.Ai. <https://www.data.ai/en/go/state-of-mobile-2022-indonesia/>
- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D, Cetakan Ketiga*. Bandung: Alfabeta.
- Sumihar, Y. P., & Theopilus, A. A. (2021). Sistem Informasi Akademik Berbasis Mobile Menggunakan Flutter (Studi Kasus: Sistem Akademik Universitas Kristen Immanuel). *INFACT: Jurnal Sains Dan Teknologi Informasi*, 6(1), 27–38.



## PENGEMBANGAN APLIKASI MANAJEMEN INFRASTRUKTUR MESIN ATM DI PT. SWADHARMA SARANA INFORMATIKA

Sasmito Wisnu Nugroho<sup>1)</sup>, Andy Dharmalau<sup>2)</sup>, Indra Hiswara<sup>3)</sup>, Jamah Sari<sup>4)</sup>

<sup>1,2,3</sup> Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi, ITB Swadharma

<sup>4</sup>Prodi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi, ITB Swadharma

Correspondence author: A.Dharmalau, andy.d@swadharma.ac.id, Jakarta, Indonesia

### Abstract

The management of supporting data processing for ATM machines has a major influence on agency performance. At PT Swadharma Sarana Informatika, there are obstacles in routine operational processes. The ATM infrastructure data collection process, which is processed into infrastructure data reports that are still carried out manually in books and perform static input in Microsoft Excel. This causes the process of making infrastructure data reports to require a long time because staff have to process a lot of data every time they make a report needed by the leadership. The purpose of this research is to design an ATM machine infrastructure management and data collection system to produce reports that are efficient, up-to-date, effective, and easy to access. The method used is a qualitative approach with data collection methods through observation, interviews, and literature studies. System development is done by referring to the SDLC (System Development Life Cycle) method. The result is a prototype application that can increase speed, accuracy, and convenience in the process of managing ATM machine infrastructure data. The test results and feasibility studies conducted on the application proved that it runs as expected.

**Keywords:** *atm machines, data processing, system design, sdlc, application*

### Abstrak

Manajemen pengolahan data pendukung untuk mesin ATM memiliki pengaruh besar terhadap kinerja instansi. Pada PT. Swadharma Sarana Informatika terjadi kendala pada proses operasional rutin seperti proses pendataan infrastruktur ATM yang diolah menjadi laporan data infrastruktur masih dilakukan secara manual pada buku dan melakukan input statis pada Microsoft Excel. Hal ini menyebabkan proses pembuatan laporan data infrastruktur membutuhkan proses yang lama dikarenakan staf harus memproses banyak data setiap membuat laporan yang dibutuhkan pimpinan. Tujuan penelitian ini untuk merancang sistem pengelolaan dan pendataan infrastruktur mesin ATM untuk menghasilkan laporan yang efisien, *up to date*, efektif dan mudah di akses. Metode yang digunakan adalah pendekatan kualitatif dengan metode pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan studi pustaka. Pengembangan sistem dilakukan dengan mengacu pada metode SDLC (*System Development Life Cycle*). Hasilnya berupa sebuah purwarupa aplikasi yang dapat meningkatkan kecepatan, ketepatan dan kemudahan dalam proses pengelolaan data infrastruktur mesin ATM. Hasil uji dan kelayakan yang dilakukan terhadap aplikasi yang dibuat terbukti bahwa aplikasi berjalan baik sesuai dengan harapan.

**Kata Kunci:** mesin atm, pengolahan data, desain sistem, sdlc, aplikasi

## A. PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan bisnis yang mengadaptasi teknologi informasi, mendorong terjadinya persaingan bisnis yang semakin ketat (Dharmalau et al., 2021) Setiap pelaku bisnis bersaing untuk merebut pangsa pasar dengan cara meraih dan memelihara pelanggan sebanyak banyaknya agar menggunakan produk atau jasa dari perusahaan mereka.

PT. Swadharma Sarana Informatika merupakan perusahaan yang bergerak dibidang jasa sarana teknologi informasi dan pengelolaan ATM seperti pengisian kas ATM/*Cash Replenishment (CR)* dan *First Line Maintenance (FLM)*. *Automatic Teller Machine (ATM)* adalah merupakan sistem pelayanan yang diberikan kepada nasabah secara elektronik dengan menggunakan komputer untuk mengupayakan penyelesaian secara otomatis dari sebagian fungsi yang biasanya dilakukan oleh *teller* (Ahmad & Alamsyah, 2019; Darmawan & Geni, 2023).

Manajemen proses pengolahan data pendukung yang terdapat di suatu ATM memiliki pengaruh besar terhadap instansi. Karena manajemen infrastruktur dapat membantu menyelesaikan masalah pengolahan data pendukung dan memudahkan pelaporan data pendukung yang tersedia. Manajemen adalah proses mengkoordinasikan aktivitas-aktivitas kerja sehingga dapat selesai secara efisien dan efektif dengan dan melalui orang lain (Alawiyah et al., 2022).

Pada PT. Swadharma Sarana Informatika terdapat beberapa proses yang rutin dilakukan seperti: pendataan ATM kelolaan, pendataan infrastruktur yang berfungsi, serta pendataan infrastruktur yang rusak dan harus diganti/diperbaiki di setiap ATM. Semua data tersebut diolah menjadi laporan data infrastruktur dengan menggunakan pencatatan manual pada buku dan melakukan input statis pada Microsoft excel.

Infrastruktur merupakan sekumpulan peralatan fisik dan aplikasi perangkat lunak yang dibutuhkan untuk mengoperasikan seluruh organisasi. Selain itu infrastruktur juga merupakan sekumpulan layanan perusahaan yang didanai oleh manajemen dan mencakup kemampuan sumber daya manusia dan kemampuan teknis (Setiawan & Ijmania, 2020).

Proses manajemen infrastruktur yang dilakukan saat ini kurang efektif dan kurang efisien karena dibutuhkan ketelitian, dalam pendataan dengan jumlah ATM yang banyak sering mengakibatkan terjadinya data *redundancy* (data ganda) dan dalam proses pembuatan laporan data infrastruktur membutuhkan proses yang lama karena Staff harus memproses untuk membuat data baru (Sopian et al., 2022).

Sistem merupakan kumpulan elemen yang saling berhubungan dan berinteraksi dalam satu kesatuan untuk menjalankan suatu proses pencapaian suatu tujuan utama (Fitriansyah & Hasibuan, 2022). Sistem dibutuhkan untuk memudahkan dalam mencari data dan informasi kerusakan/perbaikan pada infrastruktur mesin ATM kepada Staff CCTV agar dapat ditindaklanjuti segera.

Mengacu pada studi penelitian terdahulu yang dilakukan antara lain oleh (Warman et al., 2021) yang meneliti Perancangan Sistem Aplikasi Data Spare Parts ATM PT Swadharma Sarana Informatika Berbasis Java dengan menggunakan Netbeans 8.2 dan databasenya menggunakan MySQL. Serta penelitian (Ahmad & Alamsyah, 2019) yang membuat Aplikasi pengecekan kerusakan ATM berbasis android untuk memberikan kemudahan dalam melakukan pendiagnosaan kerusakan ATM sehingga proses perbaikan ATM jauh lebih singkat serta memberikan kemudahan dalam melakukan pengisian laporan kerja. Hal ini tentunya akan meningkatkan kinerja teknisi di PT. Swadharma Sarana Informatika dan

tercapainya Efisiensi dan Efektivitas kerja yang baik.

Berdasarkan permasalahan tersebut dapat disimpulkan bahwa PT. Swadharma Sarana Informatika membutuhkan sistem informasi dalam proses monitoring dan pengelolaan data infrastruktur mesin ATM. Sistem informasi adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian yang mendukung fungsi operasi organisasi yang bersifat manajerial dengan kegiatan strategi dari suatu organisasi untuk dapat menyediakan laporan-laporan yang diperlukan oleh pihak luar tertentu (Kusumaningrum & Santoso, 2020; Nurlana et al., 2023; Yahya et al., 2023).

Tujuan dari penelitian ini untuk merancang sistem manajemen untuk infrastruktur mesin ATM yang dapat meningkatkan kecepatan, ketepatan dan kemudahan dalam proses pengelolaan data manajemen infrastruktur mesin ATM.

## B. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah dengan pendekatan kualitatif, yaitu suatu cara analisis hasil penelitian yang menghasilkan data deskriptif analisis. Pendekatan ini ditekankan dapat menentukan, memilah dan memilih data mana atau bahan mana yang memiliki kualitas dan data atau bahan yang tidak relevan dengan materi penelitian.

Penelitian ini dilakukan pada PT. Swadharma Sarana Informatika, yang merupakan perusahaan yang bergerak dibidang jasa sarana teknologi informasi dan pengelolaan ATM seperti pengisian kas ATM/*Cash Replenishment* (CR) dan *First Line Maintenance* (FLM).

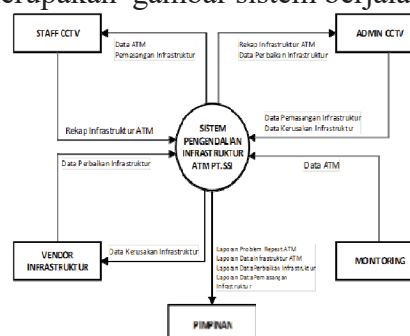
Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi, wawancara dan studi pustaka. Metode Observasi dilakukan dengan cara pengamatan secara langsung ke objek perusahaan, untuk mengetahui proses

rekanan laporan bulanan serta melakukan pencatatan tentang sistem laporan bulanan yang sedang berjalan di PT. Swadharma Sarana Informatika. Wawancara secara langsung kepada pihak terkait di PT. Swadharma Sarana Informatika untuk mengetahui bagaimana sistem laporan data infrastruktur ATM bulanan. Sementara studi pustaka dilakukan untuk menghimpun informasi yang relevan dengan topik atau masalah yang akan atau sedang diteliti, dengan cara mempelajari dan membaca buku, jurnal, literatur-literatur yang ada hubungannya dengan permasalahan yang menjadi objek penelitian.

Pengembangan sistem dalam penelitian ini dilakukan dengan mengacu pada metode SDLC (*System Development Life Cycle*), merupakan suatu bentuk pengembangan yang digunakan untuk menggambarkan tahapan utama dan langkah-langkah di dalam tahapan tersebut untuk proses pengembangannya.

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem manajemen data infrastruktur ATM pada PT Swadharma Sarana Informatika yang masih dilakukan secara manual. Proses dicatat dengan menggunakan pencatatan manual pada buku, lalu dilakukan input statis pada Microsoft excel yang mengakibatkan pekerjaan menjadi kurang efisien serta memakan waktu yang lama, terutama untuk membuat laporan setiap bulannya. Gambar 1. merupakan gambar sistem berjalan.



Gambar 1. Diagram Kontek Sistem Berjalan.

Permasalahan Sistem dilakukan dengan dengan metode SWOT (*Strength, Weakness, Opportunities, Threats*). Analisa permasalahan yang terjadi pada manajemen data infrastruktur di PT. Swadharma Sarana Informatika telah dilakukan dengan hasil pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Analisa SWOT

Faktor Internal	Strength	Weakness	
	SDM yang memadai. Lengkapnya alat penunjang operasional.	Informasi, data dan laporan Lambat. Informasi tidak <i>up to date</i> . Kurangnya <i>skill</i> perbaikan <i>infrastructure</i> .	
Faktor Eksternal	Strategi SO (Strength-Opportunity)	Strategi WO (Weakness-Opportunity)	
Opportunity	Teknologi informasi untuk menunjang proses bisnis. Kebutuhan masyarakat akan transaksi perbankan	Memanfaatkan SDM, sarana dan prasarana yang ada. Mempertahankan dan meningkatkan kualitas alat penunjang operasional.	Percepatan pendataan dan laporan. Membuat sistem pendataan <i>monitoring</i> . Melatih <i>skill</i> perbaikan <i>infrastructure</i> .
Threats	Strategi ST (Strength-Threats)	Strategi WT (Weakness-Threats)	
Banyaknya perusahaan yang sejenis. <i>Vandalism</i> Infrastruktur ATM	Peduli atas permasalahan <i>infrastructure</i> . Inovasi agar tidak kalah dari pesaing.	Tingkatkan kinerja SDM. Hubungan baik Vendor	

Kesimpulan dari analisa permasalahan yang ada pada PT. Swadharma Sarana Informatika diperlukan solusi dengan membuat Aplikasi Manajemen Infrastruktur sehingga proses manajemen data dapat tercatat dengan akurat dan efisien.

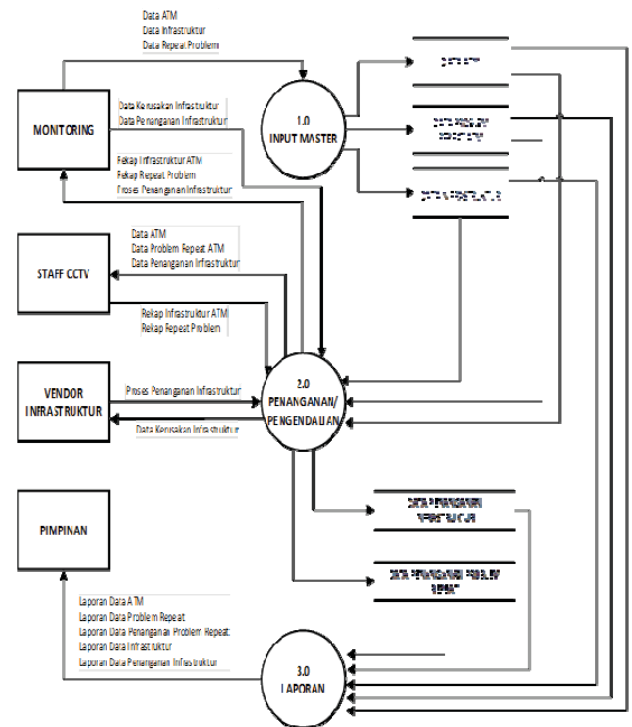
Analisa kebutuhan dengan rancangan yang dapat menghasilkan output dan input sebagai berikut :

1. Input : Data ATM, Data Infrastruktur, Data Repeat Problem ATM,
2. Output : Laporan ATM, Laporan Jumlah ATM secara detail, Laporan

*Problem Repeat* ATM, Laporan Jumlah ATM yang mengalami *Problem Repeat*, Laporan Penanganan *Problem Repeat* ATM, Laporan Infrastruktur, Informasi Jumlah Infrastruktur yang ada di setiap ATM, Laporan Penanganan Infrastruktur ATM, Memberikan Informasi Kerusakan yang terjadi pada Infrastruktur dan penanganan yang dilakukan.

### Deskripsi Sistem Usulan

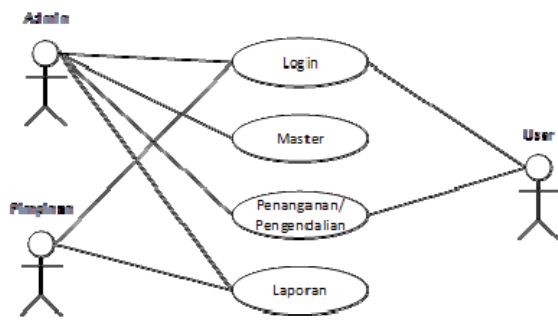
Sistem yang diusulkan dapat dilihat pada diagram level nol pada gambar 2.



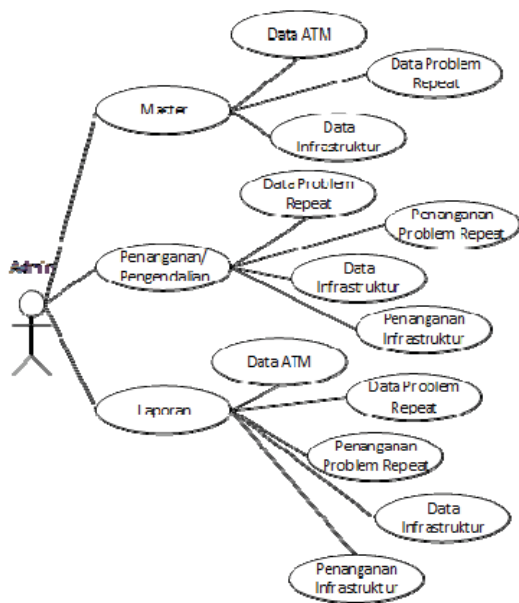
Gambar 2. DFD Level 0 Sistem Usulan.

### Use Case Diagram

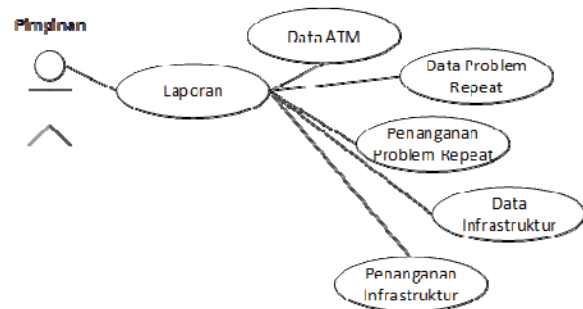
Untuk fungsi atau aktifitas sistem akan dijalankan pada gambar Use Case Diagram Informasi Sistem Aplikasi Manajemen Infrastruktur Mesin ATM pada PT. Swadharma Sarana Informatika pada gambar 3 sampai 5.



Gambar 3. Use Case Diagram Proses.



Gambar 4. Use Case Diagram Admin.



Gambar 5. Use Case Diagram Pimpinan.

### Rancangan Database

Hasil dari rancangan database digambarkan dalam *Entity Relationship Diagram* (ERD) pada gambar 6. ERD merupakan alat yang menggambarkan relasi

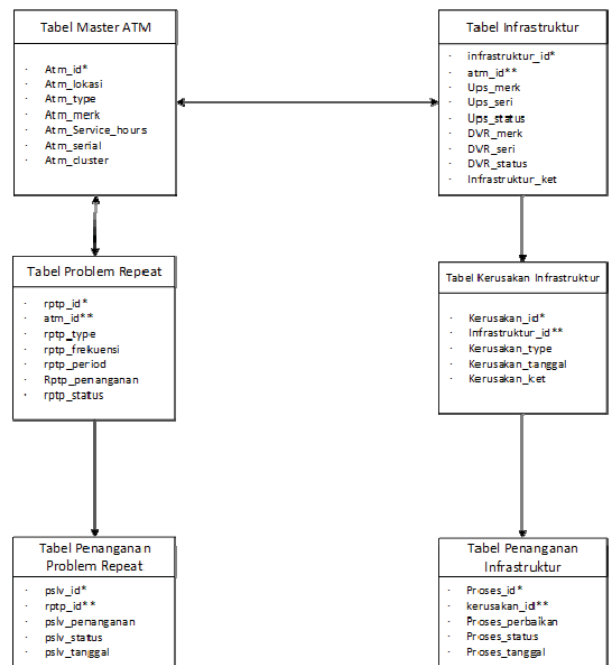
dan entitas suatu informasi. Entitas atas objek yang datanya dicetak atau direkam yang kemudian diolah.



Gambar 6. Entity Relationship Diagram (ERD).

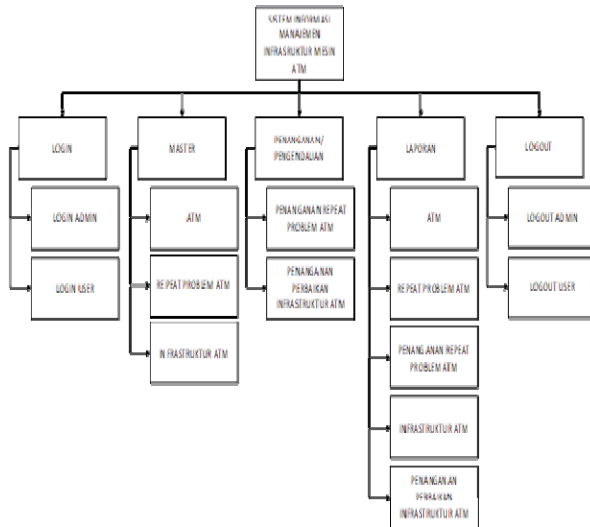
### Logical Record Structure (LRS)

Berikut ini adalah gambar *Logical Record Structure* sebagai berikut:



Gambar 7. Logical Record Structure (LRS).

## Organisasi Sistem



Gambar 8. Organisasi Sistem.

Pada gambar 8 merupakan gambaran secara struktural dari organisasi sistem yang dirancang.

## Rancangan Layar Login Admin/ User.



Gambar 9. Login Admin/ User.

## Dashboard Admin.



Gambar 10. Dashboard Admin.

## Dashboard User.



Gambar 11. Dashboard User.

## CRUD Data ATM dan Infrastruktur.

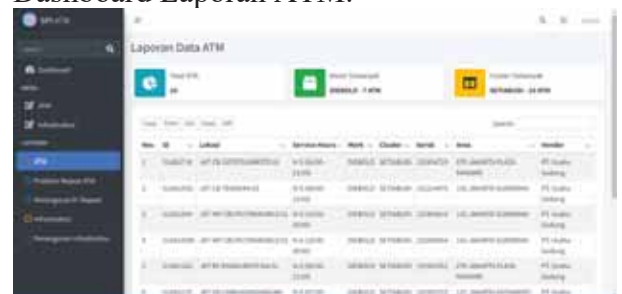


Gambar 12. CRUD Master ATM (Admin).



Gambar 13. CRUD Infrastruktur.

## Dashboard Laporan ATM.



Gambar 14. Laporan ATM.

### Dashboard Laporan Problem Repeat.



Gambar 15. Laporan Repeat Problem.

### Dashboard Laporan Penanganan Problem Repeat.



Gambar 16. Laporan Penanganan Problem Repeat.

### Dashboard Laporan Infrastruktur.



Gambar 17. Laporan Infrastruktur.

### Dashboard Laporan Penanganan Infrastruktur.



Gambar 18. Laporan Penanganan Infrastruktur.

### Rancangan Implementasi

Rancangan Analisa Kebutuhan untuk menjalankan sistem yang dirancang, diperlukan beberapa faktor pendukung yaitu perangkat lunak dan perangkat keras.

Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak untuk menjalankan program ini adalah:

1. Sistem Operasi Berbasis Windows 10
2. Aplikasi Visual Studio Code.
3. Browser.
4. Database Mysql.

Analisa Kebutuhan Perangkat Keras untuk bisa menjalankan sistem, maka hardware yang direkomendasikan adalah sebagai berikut:

1. Satu set lengkap perangkat komputer yang memiliki spesifikasi minimal sebagai berikut:
  - a. Intel Core i3-4005U.
  - b. Processor min 1.70 Ghz.
  - c. RAM min 4 GB.
  - d. Hard disk 500 GB.
2. Printer, sebagai perangkat untuk mencetak laporan.
3. Server untuk menyimpan data admin dan user.

### Analisa Kelayakan Sistem Usulan

Kelayakan Teknologi untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi tentang sistem manajemen data infrastruktur yang digunakan di PT. Swadharma Sarana Informatika, membutuhkan perangkat lunak dan perangkat keras sebagaimana yang dikemukakan pada rancangan implementasi. Perangkat tersebut tersedia dan berfungsi baik sehingga secara kelayakan teknologi dinilai layak diimplementasikan.

Kelayakan Operasional sistem ini tidak membutuhkan kemampuan khusus di bidang komputer. Kemampuan yang diperlukan hanya kemampuan dasar pengoperasian komputer. Kemampuan tersebut sudah dimiliki oleh calon pengguna aplikasi, sehingga secara operasional aplikasi yang diusulkan dinilai layak.

Kelayakan Hukum dari segi hukum dan peraturan, sistem yang diusulkan tidak

melanggar hukum maupun prosedur yang berlaku di perusahaan. Untuk sistem pengendalian infrastruktur ini sudah sesuai dengan peraturan yang ada dan berlaku di perusahaan sehingga dapat dinyatakan layak secara hukum.

Hasil penelitian ini berupa sebuah purwarupa aplikasi yang dapat meningkatkan kecepatan, ketepatan dan kemudahan dalam proses pengelolaan data manajemen infrastruktur mesin ATM, dari hasil uji dan kelayakan yang dilakukan aplikasi yang dibuat berjalan baik sesuai dengan harapan.

#### D. PENUTUP

Dari hasil penelitian dan analisa yang dilakukan di PT. Swadharma Sarana Informatika ditemukan bahwa Proses sistem pengendalian yang sedang berjalan pada saat ini menggunakan Whatsapp dan proses pencatatan yang ditulis tangan di dalam selembar kertas sehingga menyebabkan sering ditemuinya data yang terlewat, selain itu juga Staf CCTV sulit mendapatkan informasi data ATM dan *Problem Repeat* terbaru.

Pada Rancangan Sistem, semua kegiatan yang berhubungan dengan pengolahan data infrastruktur ATM terorganisasi dengan baik dalam sistem. Hasilnya sebuah aplikasi yang dapat meningkatkan kecepatan, ketepatan dan kemudahan dalam proses pengelolaan data manajemen infrastruktur mesin ATM, dari hasil uji dan kelayakan yang dilakukan aplikasi yang dibuat berjalan baik sesuai dengan harapan.

Sebaiknya dibuatkan sistem aplikasi pendataan yang berbasis web atau aplikasi *mobile* sehingga Staf CCTV bisa secara langsung melakukan pendataan tanpa harus mengunjungi kantor, dan Pimpinan bisa mengontrol langsung progress yang berlangsung.

Seluruh pihak kantor yang terkait dalam sistem harus diberikan edukasi terhadap

sistem yang baru, agar tidak terjadi kekeliruan.

Keamanan sistem perlu dijaga dengan cara mempercayakannya pada personil yang bertanggung jawab.

#### E. DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A., & Alamsyah. (2019). Perancangan Aplikasi Pengecekan Kerusakan ATM Berbasis Android Pada PT. Swadharma Sarana Informatika Banda Aceh. *JIEM: Journal of Informatics, Education, and Management*, 1(1), 17–32. <https://jurnal.stmikiba.ac.id/index.php/jiem/article/view/2>
- Alawiyah, T., Mulyani, Y. S., Gunawan, M. A., Setiaji, R., & Nurdin, H. (2022). Sistem Informasi Manajemen Proyek (Simapro) Berbasis Web (Studi Kasus: PT. Arya Bakti Saluyu). *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, 10(2), 129–135. <https://doi.org/10.31294/jki.v10i2.14061>
- Darmawan, R., & Geni, B. Y. (2023). Perancangan dan Pengembangan Sistem Informasi Monitoring Sewa ATM Berbasis Web Menggunakan Metode SDLC. *JOSH: Journal of Information System Research*, 4(4), 1109–1117. <https://doi.org/10.47065/josh.v4i4.3808>
- Dharmalau, A., Suhanda, Y., & Nurlaela, L. (2021). Perancangan Sistem Informasi Pelayanan Purna Jual Berbasis Customer Relationship Management. *Jurnal Rekayasa Informasi Swadharma(JRIS)*, 01(01), 1–8. <https://doi.org/10.56486/jris.vol1no1.59>
- Fitriansyah, A., & Hasibuan, P. (2022). Penerapan Service Request Management Pada Tata Kelola Layanan Teknologi Informasi. *JRIS: Jurnal Rekayasa Informasi Swadharma*, 2(1), 16–24. <https://doi.org/10.56486/jris.vol2no1.14>



Kusumaningrum, N., & Santoso, G. E. (2020). Analisa Jaringan Mesin Automatic Teller Machine (ATM) Dalam Rangka Pemeliharaan di Pulau Jawa. *Jurnal Teknologi Industri*, 9(1), 92–100.

<https://doi.org/10.35968/jti.v9i0.964>

Nurlana, S. F., Firliana, R., & Andriyanto, T. (2023). Sistem Informasi Manajemen Infrastruktur IT. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi*. <https://doi.org/10.29407/inotek.v7i3.3561>

Setiawan, E., & Ijmania, L. (2020). Perancangan Infrastruktur Teknologi Informasi Pada Sistem Pengelolaan Jaringan: Studi Kasus PT AJN. *Computatio: Journal of Computer Science and Information Systems*, 4(2), 90–101.

<https://doi.org/10.24912/computatio.v4i2.8958>

Sopian, A., Khoiriyah, K., & Gonti, I. D. P. (2022). Perancangan Jaringan Virtual LAN Menggunakan Metode Protokol Peer-VLAN Spanning Tree. *JEIS: Jurnal Electro Dan Informatika Swadharma*, 02(1), 28–35. <https://doi.org/10.56486/jeis.vol2no1.157>

Warman, F. P. A., Edward, R., & Tama, B. J. (2021). Perancangan Sistem Aplikasi Data Spareparts ATM PT Swadharma Sarana Informatika Berbasis Java. *JRAMI: Jurnal Riset Dan Aplikasi Mahasiswa Informatika*, 2(2), 364–371. <https://doi.org/10.30998/jrami.v2i02.788>

Yahya, M. H., Naury, C., & Triyanti, D. P. B. (2023). Sistem Informasi Pemantauan Kondisi Galeri Anjungan Tunai Mandiri (ATM) In Branc dan Out Branch Berbasis WEB Pada PT. Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk Kantor Cabang Barabai Provinsi Kalimantan

Selatan. *IMAGING: Indonesian Journal of Information Technology and Computing*, 3(2), 155–164. <https://doi.org/10.52187/img.v3i2.159>

---

## PENERAPAN ALGORITMA APRIORI PADA TRANSAKSI PENJUALAN AIR MINUM UNTUK MENINGKATKAN STRATEGI BISNIS (STUDI KASUS: PT SILA TIRTA GEMILANG)

Mayland Trifena<sup>1)</sup>, Nono Heryana<sup>2)</sup>, Taufik Ridwan<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3</sup>Prodi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Singaperbangsa Karawang

Correspondence author: M. Trifena, 2010631250060@student.unsika.ac.id, Karawang, Indonesia

### Abstract

In the era of business growth supported by information technology, business competition and information needs are increasing. However, many businesses, including PT Sila Tirta Gemilang, have not utilized it optimally. The company faces challenges in managing drinking water stock and predicting sales efficiently, which leads to stock buildup and demand uncertainty. This research aims to apply data mining to PT Sila Tirta Gemilang's sales strategy in the past year. The research uses the Knowledge Discovery in Databases (KDD) method with six stages: data selection, data cleaning, data transformation, data mining, evaluation, and knowledge presentation. The apriori algorithm is used to determine the frequency of item sets and find customer purchase patterns. The types of drinking water studied include D. 200 ML, D. 600 ML, K. 200 ML, K. 600 ML, S. 200 ML, QUA. F, Q. 600 ML, COCO, Fresh Tea, and GMES. The results showed that the largest support value for one item was 62.61%, two items were 24.9%, and three items were 7.2%. Overall, the confidence value is 89.5%, and the lift ratio is 1.670. The resulting 55 association rules can be used by companies to improve sales efficiency and effectiveness.

**Keywords:** *stock management, sales prediction, data mining, sales strategy, apriori algorithm*

### Abstrak

Dalam era pertumbuhan bisnis yang didukung oleh teknologi informasi, persaingan bisnis dan kebutuhan informasi semakin meningkat. Namun, banyak bisnis, termasuk PT Sila Tirta Gemilang yang bergerak dalam penjualan air minum, belum memanfaatkannya secara optimal. Perusahaan ini menghadapi tantangan dalam mengelola stok air minum dan memprediksi penjualan secara efisien yang menyebabkan penumpukan stok dan ketidakpastian permintaan. Penelitian ini bertujuan menerapkan *data mining* untuk strategi penjualan PT Sila Tirta Gemilang dalam satu tahun terakhir. Penelitian menggunakan metode Knowledge Discovery in Database (KDD) dengan enam tahapan, data selection, data cleaning, data transformation, data mining, evaluation, dan knowledge presentation. Algoritma apriori digunakan untuk mengetahui frekuensi itemset dan mencari pola pembelian pelanggan. Jenis air minum yang diteliti meliputi D. 200 ML, D. 600 ML, K. 200 ML, K. 600 ML, S. 200 ML, QUA. F, Q. 600 ML, COCO, Fresh Tea, dan GMES. Hasil penelitian menunjukkan nilai support terbesar untuk satu itemset adalah 62.61%, dua itemset 24.9%, dan tiga itemset

7.2%. Secara keseluruhan, nilai confidence sebesar 89.5% dan lift ratio 1.670. Dihasilkan 55 aturan asosiasi yang dapat digunakan perusahaan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas penjualan.

**Kata Kunci:** pengelolaan stok, prediksi penjualan, *data mining*, strategi penjualan, algoritma apriori

## A. PENDAHULUAN

Persaingan bisnis dan kebutuhan akan informasi semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan bisnis dibantu dengan teknologi informasi. Dengan teknologi ini, para pelaku bisnis dapat mendapatkan informasi yang dibutuhkan untuk membangun solusi dan merancang strategi baru untuk memenuhi kebutuhan pelanggan yang semakin meningkat (Takdirillah, 2020).

Banyak bisnis masih gagal memanfaatkan teknologi informasi, khususnya komputasi dengan optimal. Bisnis biasanya menyimpan catatan transaksi penjualan setiap bulan, tetapi mereka hanya memberikan laporan setiap minggu dan setiap bulan. Jika data tidak ditangani, peningkatan data akan menghasilkan banyak data tetapi sedikit informasi. Akibatnya, hanya akumulasi data yang tidak menguntungkan akan terjadi (Riszky & Sadikin, 2019).

Beberapa perusahaan masih mengandalkan strategi pemasaran produk secara manual tanpa dasar yang jelas hanya berdasarkan perkiraan. Untuk mendukung penerapan strategi pemasaran yang lebih efektif, perusahaan seharusnya memanfaatkan kemajuan teknologi komputasi. Data transaksi penjualan yang terdokumentasi dapat menjadi alat yang sangat berharga bagi manajemen perusahaan dan membantu meningkatkan penjualan melalui promosi produk yang lebih terarah (Dora et al., 2023).

Salah satunya pada PT Sila Tirta Gemilang yang bergerak dalam penjualan air minum juga menghadapi tantangan serupa. PT Sila Tirta Gemilang menghadapi

tantangan dalam mengelola stok air minum secara efisien dan melakukan prediksi penjualan air minum yang tepat. Masalah yang kerap muncul melibatkan penumpukan barang yang berlebihan dalam gudang, kehabisan stok saat ada permintaan pelanggan, dan kurangnya penggunaan prediksi penjualan yang masih dilakukan secara manual.

Perusahaan hingga saat ini belum memiliki sistem yang mampu memprediksi penjualan air minum dengan akurat. Keputusan terkait manajemen stok dan perencanaan produksi masih bergantung pada pengalaman dan intuisi karyawan perusahaan. Penerapan teknologi dan analisis data menjadi solusi penting dalam mengelola stok dan memprediksi penjualan (Wulandhari et al., 2023).

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah *data mining* dengan menggunakan algoritma apriori. Melalui penerapan data mining dan algoritma Apriori, diharapkan perusahaan dapat menganalisis data penjualan sebelumnya untuk mengidentifikasi pola-pola yang dapat digunakan dalam memprediksi permintaan pelanggan di masa depan. Dengan demikian, perusahaan dapat merencanakan produksi dan stok dengan lebih akurat, mengurangi pemborosan, dan menghindari ketidaktersediaan barang.

Pada umumnya memang banyak faktor yang mempengaruhi ketidakpastian dalam penjualan maka perlu adanya analisis penjualan lebih lanjut yang dapat membantu manajemen toko dalam mengoptimalkan pembelian produk dan menentukan strategi penjualan berdasarkan kondisi pasar, salah satunya adalah dengan pemanfaatan data transaksi. Oleh karena

itu, penelitian ini akan menggunakan metode asosiasi untuk menganalisis pola penjualan air minum di PT Sila Tirta Gemilang dari data transaksi penjualan. Asosiasi adalah metode yang digunakan untuk menemukan pola atau informasi yang berguna dari data yang besar dan kompleks (Ikhwan & Aslami, 2020).

Dalam hal ini, penelitian akan memanfaatkan data historis penjualan air minum selama satu tahun untuk mengidentifikasi pola-pola pembelian yang signifikan. Dengan memanfaatkan pola-pola tersebut, diharapkan PT Sila Tirta Gemilang dapat meningkatkan strategi bisnis dalam penjualan. Ini akan membantu meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan stok air minum dengan menentukan jenis produk air minum yang perlu diproduksi dan dijaga stoknya dengan prioritas tertentu.

Algoritma Apriori dipilih dalam penelitian ini berdasarkan hasil positif dari penelitian sebelumnya, seperti penelitian yang dilakukan oleh Addzifi Mochamad Gumelar dan rekannya dimana mereka menggunakan Algoritma Apriori dalam data mining untuk menentukan korelasi produk berdasarkan pola transaksi penjualan. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa distributor dapat mengidentifikasi produk yang sering dibeli melalui sistem ini. Pemimpin bisnis dapat memanfaatkan informasi tersebut untuk meningkatkan strategi penjualan dan pemasaran. Selain itu, sistem ini memberikan manfaat bagi pembeli dengan menampilkan hubungan produk yang sering dibeli bersamaan. Dengan menggunakan metode asosiasi dan algoritma apriori, sistem ini dapat mengikuti dan mengontrol permintaan pasar secara efektif (Gumelar & Akbar, 2020).

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Nita Syahputri dalam penelitiannya menggunakan algoritma apriori memberikan kemudahan implementasi, proses yang singkat, fleksibilitas, dan sederhana dalam prinsip yang dijelaskan

secara non-statistik. Dari penelitian tersebut, ditemukan 142 aturan asosiasi dengan support di atas 10% dan *confidence* 50%, menunjukkan bahwa metode apriori dapat diterapkan secara efektif pada data sampel penjualan. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan bantuan bagi konsumen dan pemilik usaha dalam menentukan makanan serta minuman yang paling diminati (Syahputri, 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh Syukron Anas dan rekan-rekannya, mengenai perbandingan penelitian menggunakan algoritma apriori dan FP-Growth didapatkan bawah dari hasil kedua algoritma ini sama-sama menghasilkan dua aturan, namun hasil yang ditunjukkan oleh algoritma FP-Growth mengalami beberapa kali kesamaan barang kombinasi, sedangkan Algoritma Apriori memiliki lebih banyak variasi. Hasil yang didapatkan algoritma apriori mempunyai nilai support dan *confidence* bernilai 98,4 sedangkan algoritma FP-Growth mempunyai nilai support dan *confidence* bernilai 95,2 (Anas et al., 2022).

Berdasarkan penelitian sebelumnya dan perbandingan algoritma dapat disimpulkan bahwa penggunaan algoritma apriori menggunakan metode asosiasi dalam menganalisis pola penjualan air minum di PT Sila Tirta Gemilang dapat membantu perusahaan dalam merencanakan produksi air minum dengan lebih efektif dan efisien, mengurangi penumpukan barang di gudang, serta meningkatkan keuntungan dan mengurangi biaya produksi maupun penjualan.

Dengan demikian, akan digunakan Algoritma Apriori untuk mengekstraksi pola-pola penjualan air minum dalam memproduksi produk yang relevan. Selanjutnya, pola-pola ini akan diolah menggunakan metode asosiasi untuk mendapatkan informasi yang berguna bagi PT Sila Tirta Gemilang dalam menentukan jumlah stok air minum yang dibutuhkan. Metode asosiasi digunakan untuk memproses data yang kompleks dan besar

sehingga menghasilkan informasi yang berguna dan mudah dipahami oleh pengguna.

## B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metodologi *Knowledge Discovery in Databases* (KDD) dengan algoritma apriori, dipilih karena kecepatan dan ketepatannya dalam menemukan aturan asosiasi. KDD efektif mengidentifikasi pola dan tren dalam data, cocok untuk penelitian yang bertujuan menemukan pola penjualan atau asosiasi produk dalam dataset transaksi penjualan air minum. KDD mengungkap informasi berharga dan pola tersembunyi dalam database besar yang sebelumnya tidak terdeteksi tetapi bermanfaat (Erwansyah et al., 2021). *Data mining*, sebagai tahap dalam proses iteratif KDD, digunakan untuk mengekstrak pola dan hubungan yang memberikan wawasan berharga dari data tersebut

### 1. Pengumpulan Data

Pada tahapan pertama yaitu pengumpulan data dimana dilakukan dengan mengambil data dari perusahaan yang nantinya diolah menggunakan metodologi KDD.

### 2. *Data Selection*

Fase ini melibatkan transformasi data yang tidak memiliki entitas jelas menjadi data yang siap untuk proses data mining. Misalnya, dalam dataset penjualan produk yang besar, jika hanya tertarik pada informasi penjualan bulan terakhir, pemilihan data akan mengekstrak hanya data penjualan dari bulan terakhir untuk analisis lebih lanjut.

### 3. *Processing Data/Data Cleaning*

*Processing Data/Data cleaning* adalah proses mengeliminasi elemen yang tidak diinginkan dari dataset yang tidak konsisten atau tidak relevan. Ini mencakup penanganan data yang hilang, data tidak valid, atau kesalahan

ketik (Kurnia et al., 2020). Data yang dianggap tidak esensial dapat dihapus, suatu tindakan yang dikenal sebagai *data cleaning*. Proses ini sangat penting karena hasil teknik data mining dapat dipengaruhi oleh kualitas *data cleaning*.

### 4. *Data Transformation*

Proses mengubah dan menggabungkan data ke dalam bentuk tertentu disebut transformasi data. *Data mining* memerlukan format data tertentu; misalnya, metode seperti analisis asosiasi dan *clustering* hanya menerima data kategorial. Oleh karena itu, data yang berupa angka numerik yang memiliki sifat continue harus dibagi menjadi beberapa interval.

### 5. *Data Mining*

Penambangan data yang juga dapat disebut sebagai proses data mining merupakan tahapan kunci yang menggunakan metode untuk mengungkapkan pengetahuan berharga yang tersembunyi dalam data. Pada penelitian ini menggunakan aturan Algoritma Apriori. Algoritma Apriori dalam data mining digunakan untuk mengidentifikasi frekuensi dan hubungan antara itemset, berdasarkan nilai minimum *support* dan *confidence* yang telah ditetapkan (Firdaus et al., 2021).

### 6. *Evaluation*

Tahap evaluasi dalam KDD menilai hasil analisis dan pola yang ditemukan untuk menentukan nilai dan keberhasilan dalam mencapai tujuan bisnis atau penelitian. Proses ini melibatkan pengukuran kualitas dan relevansi pengetahuan yang ditemukan, serta menilai sejauh mana hasil tersebut memberikan wawasan berharga atau berkontribusi terhadap pemecahan masalah.

### 7. *Knowledge*

Tahap di mana informasi yang dihasilkan dari analisis data yang dapat memberikan wawasan atau pemahaman baru yang berguna.

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan penelitian ini akan menyajikan analisis mengenai kebutuhan yang diperlukan untuk memperoleh data yang relevan, tools, algoritma, dan metode KDD yang digunakan dalam penelitian ini.

#### 1. Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data yang dikumpulkan dari PT Sila Tirta Gemilang. Dimana data tersedia dalam format *Microsoft Excel* dan mencakup catatan penjualan dari 25 Oktober 2022 hingga 31 Oktober 2023. Dengan total 5.808 catatan transaksi, data yang terorganisir ini memudahkan penulis dalam menjalankan penelitian.

#### 2. Data Selection

Tahap ini bertujuan menyaring data untuk mempermudah proses berikutnya dengan mengidentifikasi fitur yang relevan. Meskipun basis data transaksi penjualan air minum memiliki banyak atribut, tidak semuanya diperlukan untuk analisis. Oleh karena itu, seleksi data dilakukan untuk memilih fitur yang penting dan menghapus yang tidak relevan. Pemodelan data mining dengan algoritma apriori akan menggunakan fitur-fitur terpilih. Tiga fitur yang dipilih adalah Tanggal, Keterangan, dan Produk, seperti ditunjukkan dalam tabel 1. Fitur-fitur ini menjadi fokus penelitian karena kombinasi nilai-nilainya menunjukkan pola pembelian konsumen pada hari yang sama. Dalam tahap transformasi data, nilai-nilai fitur produk akan disusun dalam tabel data.

Tabel 1. Hasil *Data Selection*

No	Tanggal	Keterangan	Produk
1	25/10/2022	TK BP BAMBANG PUTRI	D.220 ML, S.200 ML
2	25/10/2022	TK HR	D.220 ML
3	25/10/2022	TK AA JAYA/ACEN G	D.220 ML, S.200 ML

No	Tanggal	Keterangan	Produk
4	25/10/2022	TK BINTANG	K.200 ML
5	25/10/2022	TK ROI GAS	D.220 ML, S.200 ML
6	25/10/2022	TK MPT	D.220 ML, K.200 ML
7	25/10/2022	TK MPT	K.220 ML, S.200 ML
8	25/10/2022	TK BATARA	K.220 ML
9	25/10/2022	TK BATARA	D.220 ML, K.220 ML
10	26/10/2022	TK EMBUN PAGI	D.220 ML, K.200 ML
...	...	...	...
5.808	31/10/2023	TK HASIBUAN	D.220 ML

#### 3. Data Cleaning

Pada periode 25 Oktober 2022 hingga 31 Oktober 2023, data transaksi mengalami masalah nilai yang hilang dan duplikasi per tanggal. Penghapusan duplikasi diperlukan untuk memastikan akurasi model dalam *data mining*. Data dengan duplikasi nama pelanggan akan disatukan dan dihilangkan. Hasil pembersihan data ditunjukkan dalam tabel 1 dan tabel 2, yang menggambarkan kondisi sebelum dan sesudah penghapusan duplikasi.

```

120 df['Tanggal'] = pd.to_datetime(df['Tanggal'], format='%d/%m/%Y')
121 df_grouped = df.groupby(['Tanggal', 'Nama Pelanggan'], as_index=False).sum()
122 df_cleaned = df_grouped.drop_duplicates()
123 df_cleaned.fillna(0, inplace=True)
df_cleaned.shape
df_cleaned

```

Gambar 1. Menghapus Duplikasi Data

```

df_cleaned.info()
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 4291 entries, 0 to 4290
Data columns (total 24 columns):
#   Column              Non-Null Count  Dtype
---  -
0   Tanggal             4291 non-null   datetime64[ns]
1   Nama Pelanggan     4291 non-null   object
2   D.220 ML           4291 non-null   object
3   D.600 ML           4291 non-null   object
4   D.1500 ML          4291 non-null   float64

[137] df_cleaned.isnull().sum()
Tanggal           0
Nama Pelanggan   0
D.220 ML         0
D.600 ML         0
D.1500 ML        0

```

Gambar 2. Mengecek Missing Value

Setelah penghapusan, jumlah transaksi berkurang dari 5.808 menjadi 4.291 records.

Tabel 2. Hasil Data Cleaning

No	Tanggal	Keterangan	Produk
1	25/10/2022	TK BP BAMBANG PUTRI	D.220 ML, S.200 ML
2	25/10/2022	TK HR	D.220 ML
3	25/10/2022	TK AA JAYA/ACENG	D.220 ML, S.200 ML
4	25/10/2022	TK BINTANG	K.200 ML
5	25/10/2022	TK ROI GAS	D.220 ML, S.200 ML
6	25/10/2022	TK MPT	D.220 ML, K.200 ML, S.200 ML
7	25/10/2022	TK BATARA	D.220 ML, K.220 ML
8	26/10/2022	TK EMBUN PAGI	D.220 ML, K.200 ML
9	26/10/2022	TK LIJORA	K.200 ML
10	26/10/2022	TK HASIBUAN	D.220 ML, K.220 ML, S.200 ML
...	...	....	....
4.291	31/10/2023	TK HASIBUAN	D.220 ML

#### 4. Data Transformation

Pada tahap pembentukan data mining dengan *RapidMiner*, dataset harus berbentuk nominal. Data yang dikumpulkan sebelumnya masih berupa numerik, sehingga perlu dilakukan transformasi dari numerik ke nominal. Transformasi ini mempermudah pembacaan dan analisis data penjualan. Dalam proses ini, data diubah dari bentuk numerik menjadi nominal menggunakan angka 1 dan 0. Angka 1 menunjukkan produk terjual, sedangkan angka 0 menunjukkan produk tidak terjual.

```
[185] process_data = df_cleaned.drop(columns=['nama Pelanggan', 'Tanggal'])
[186] df1 = process_data
[189] df1 = df1.applymap(lambda x: 1 if x != 0 else 0)
[190] df1
```

Gambar 3. Mengubah Data Numerik Menjadi Nominal

Hanya data item yang digunakan dalam transformasi ini, sementara data nama pelanggan dan tanggal dihapus, menghasilkan bentuk seperti yang ditunjukkan pada gambar 1.

Gambar 4. Hasil Data Transformation

#### 5. Data Mining

Tahap data mining dimulai dengan memilih algoritma apriori untuk mengidentifikasi pola transaksi penjualan dan memberikan rekomendasi jenis air minum. Proses dilakukan dengan tools *RapidMiner* yang berfokus pada identifikasi frekuensi itemset yang memenuhi batas minimum *support* dan *confidence*. Batas minimum *support* dipilih 3% dan batas minimum *confidence* dipilih 60%.

##### a. Analisa Pola Frekuensi Tinggi

Tahap ini bertujuan menemukan kombinasi itemset yang memenuhi batas *minimum support*. Nilai *support* dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Support (A)} = \frac{\text{Jumlah Transaksi A}}{\text{Total Transaksi}} \times 100\% \quad (1)$$

Tabel 3. Daftar 1 Item Support 3%

No	Item	Support count	Support (%)
1	ICE TEA	136	3.17%
2	COCO	219	5.10%
3	GMES	311	7.24%
4	K.220 ML	325	7.57%
5	D.600 ML	336	7.82%

No	Item	Support count	Support (%)
6	K.600 ML	611	14.23%
7	S.200 ML	1187	27.66%
8	K. 200 ML	2238	52.16%
9	D.220 ML	2687	62.61%

Tabel 4. Daftar 2-Itemset Support 3%

No	Kombinasi Dua Item		Support Count	Support (%)
1	S. 200 ML	GMES	128	3.0%
2	K. 200 ML	K. 220 ML	133	3.1%
3	K. 200 ML	COCO	138	3.2%
4	D. 220 ML	COCO	140	3.3%
5	D. 220 ML	K. 220 ML	173	4%
6	K. 200 ML	D. 600 ML	178	4.1%
7	K. 200 ML	GMES	177	4.1%
8	D. 220 ML	D. 600 ML	217	5.1%
9	D. 220 ML	GMES	244	5.7%
10	S. 200 ML	K. 600 ML	254	5.9%
11	D. 220 ML	K. 600 ML	316	7.4%
12	K. 200 ML	K. 600 ML	433	10%
13	K. 200 ML	S. 200 ML	599	14%
14	D. 220 ML	S. 200 ML	654	15.2%
15	D.220 ML	K. 200 ML	1067	24.9%

Tabel 5. Daftar 3-Itemset Support 3%

No	Kombinasi Tiga Item			Support count	Support (%)
1	D.220 ML	K.200 ML	S.200 ML	309	7.2%
2	D.220 ML	K.200 ML	K.600 ML	206	4.8%
3	K.200 ML	S.200 ML	K.600 ML	179	4.2%
4	D.220 ML	K.200 ML	GMES	140	3.3%
5	D.220 ML	S.200 ML	K.600 ML	132	3.1%

#### b. Pembentukan Aturan Asosiasi

Setelah semua pola frekuensi tinggi ditemukan, langkah berikutnya adalah mencari aturan asosiasi yang memenuhi syarat *minimum confidence*. Untuk menghitung *confidence* aturan asosiasi  $A \rightarrow B$ , digunakan persamaan berikut:

$$\text{Confidence } P(B|A) = \frac{\text{Jumlah Transaksi } A \cup B}{\text{Jumlah Transaksi } A} \times 100 \% (2)$$

Tabel 6. Hasil Nilai Minimum Confidence

No	Rule	Support	Confidence (%)
1	Jika membeli jenis air minum KAS/ 212 maka akan membeli jenis air minum K. 200 ML	76/124	61.3%
2	Jika membeli jenis air minum 1SQ0 maka akan membeli jenis air minum K. 200 ML	79/124	61.7%
3	Jika membeli jenis air minum COCO maka akan membeli jenis air minum K. 200 ML	138/219	63%
4	Jika membeli jenis air minum Q FREES maka akan membeli jenis air minum K.200 ML	36/57	63.2%
5	Jika membeli jenis air minum COCO maka akan membeli jenis air minum D. 220 ML	140/219	63.92%
6	Jika membeli jenis air minum D.600 ML maka akan membeli jenis air minum D.220 ML	217/336	64.58%
...	.....	...	...
52	Jika membeli jenis air minum S.200 ML dan GMES, maka akan membeli jenis air minum D.220 ML	107/128	83.59%
53	Jika membeli jenis air minum D.600 ML dan GMES, maka akan membeli jenis air minum D.220 ML	41/49	83.67%
54	Jika membeli jenis air minum K.600 ML dan 1SQ0, maka akan membeli jenis air minum K. 200 ML	27/31	87.09%
55	Jika membeli jenis air minum GMES dan COCO, maka akan membeli jenis air minum D.220 ML	29/33	87.87%

Hasilnya adalah terbentuk 55 aturan asosiasi yang nilainya lebih atau sama dengan *minimum confidence* yaitu 60 %. Aturan asosiasi dianggap berguna jika nilai



lift ratio  $\geq 1$ . Semakin tinggi lift ratio, semakin kuat hubungannya. Hasil perhitungan menunjukkan ada 55 kombinasi item yang memenuhi kriteria minimum *confidence* 60% dan lift ratio lebih dari 1, yang berarti aturan tersebut valid.

Tabel 7. Nilai Lift Ratio Aturan Asosiasi

No	Rule	Confidence (%)	Lift
1	Jika membeli jenis air minum KAS/212 maka akan membeli jenis air minum K. 200 ML	61.3%	1.175
2	Jika membeli jenis air minum 1SQ0 maka akan membeli jenis air minum K. 200 ML	61.7%	1.183
3	Jika membeli jenis air minum COCO maka akan membeli jenis air minum K. 200 ML	63%	1.208
4	Jika membeli jenis air minum Q FREES maka akan membeli jenis air minum K.200 ML	63.2%	1.211
5	Jika membeli jenis air minum COCO maka akan membeli jenis air minum D. 220 ML	63.92%	1.021
6	Jika membeli jenis air minum D.600 ML maka akan membeli jenis air minum D.220 ML	64.58%	1.031
...	.....	...	...
52	Jika membeli jenis air minum S.200 ML dan GMES, maka akan membeli jenis air minum D.220 ML	83.59%	1.334
53	Jika membeli jenis air minum D.600 ML dan GMES, maka akan membeli jenis air minum D.220 ML	83.67%	1.336

No	Rule	Confidence (%)	Lift
54	Jika membeli jenis air minum K.600 ML dan 1SQ0, maka akan membeli jenis air minum K. 200 ML	87.09%	1.670
55	Jika membeli jenis air minum GMES dan COCO, maka akan membeli jenis air minum D.220 ML	87.87%	1.403

## 6. Evaluation

Evaluasi Algoritma Apriori dilakukan dengan menetapkan nilai minimum support dan confidence untuk menemukan itemset yang relevan. Proses ini menghasilkan 55 aturan asosiasi dari 5.809 transaksi, yang kemudian disaring berdasarkan nilai support  $\geq 3\%$ , confidence  $\geq 60\%$ , dan lift  $> 1$ . Dari hasil tersebut, delapan aturan memenuhi semua kriteria, menunjukkan validitas dan manfaatnya.

Tabel 8. Aturan Asosiasi Final

No	Rule	Support	Confidence	Lift
1	Jika membeli jenis air minum COCO maka akan membeli jenis air minum K. 200 ML	3.2%	63%	1.208
2	Jika membeli jenis air minum COCO maka akan membeli jenis air minum D. 200 ML	3.3%	63.9%	1.021
3	Jika membeli jenis air minum K.200 ML maka akan membeli jenis air minum D. 220 ML	3.26%	79.09%	1.263
4	Jika membeli jenis air minum S.200 ML dan K.600 ML maka akan membeli jenis air minum K.200 ML	4.17%	70.47%	1.351

No	Rule	Support	Confidence	Lift
5	Jika membeli jenis air minum D.220 ML dan K.600 ML maka akan membeli jenis air minum K. 200 ML	4.8%	65.2%	1.250
6	Jika membeli jenis air minum D.600 ML maka akan membeli jenis air minum D.220 ML	5.1%	64.58 %	1.031
7	Jika membeli jenis air minum GMES maka akan membeli jenis air minum D.220 ML	5.7%	78.45 %	1.252
8	Jika membeli jenis air minum K.600 ML maka akan membeli jenis air minum K.200 ML	10.1 %	70.6%	1.354

Aturan ini dapat digunakan untuk merancang strategi penjualan yang lebih efektif. Meningkatkan nilai *minimum support* dan *confidence* akan memperkuat asosiasi dan akurasi aturan, memberikan dasar yang lebih kuat untuk strategi bisnis di masa depan.

### 7. Knowledge

Tahap akhir KDD menampilkan hasil Algoritma Apriori dengan RapidMiner. Proses ini menggunakan data nominal, di mana angka 1 menunjukkan positif dan angka 0 menunjukkan negatif. RapidMiner memproses dan menampilkan hasil itemset beserta nilai *support* dan *confidence* secara otomatis, sesuai dengan perhitungan manual.

Selain *support* dan *confidence*, kekuatan aturan asosiasi dievaluasi menggunakan *lift ratio*. Nilai *lift ratio* > 1 menunjukkan hubungan signifikan antara pembelian item X dan Y. RapidMiner otomatis menghitung nilai *lift ratio* untuk semua pola kombinasi, memudahkan analisis dan visualisasi, seperti yang ditunjukkan pada gambar 5.

Description	Premise	Support %	Confidence	Lift
D.220 ML	D.220 ML	0.017	0.793	1.239
D.220 ML	GMES	0.017	0.793	1.237
K.200 ML	K.600 ML	0.016	0.673	1.170
K.200 ML	D.220 ML	0.016	0.673	1.165
D.220 ML	K.600 ML	0.015	0.728	1.199
D.220 ML	K.200 ML	0.015	0.728	1.199
D.220 ML	D.600 ML	0.014	0.676	1.080
D.220 ML	D.600 ML	0.014	0.676	1.079
D.220 ML	D.220 ML, GMES	0.009	0.828	1.205
K.200 ML	D.220 ML	0.008	0.828	1.206
D.220 ML	D.220 ML	0.007	0.828	1.201
D.220 ML	K.200 ML, GMES	0.007	0.791	1.203
K.200 ML	D.220 ML, K.600 ML	0.007	0.700	1.021
K.200 ML	D.220 ML, K.600 ML	0.006	0.802	1.070
D.220 ML	D.600 ML	0.004	0.846	1.017
D.220 ML	GMES	0.003	0.793	1.203
K.200 ML	K.600 ML	0.001	0.700	1.024

Gambar 5. Hasil Pola Asosiasi Pada Aplikasi RapidMiner

## D. PENUTUP

Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa Algoritma Apriori berhasil mengidentifikasi 55 aturan asosiasi signifikan dalam data penjualan PT Sila Tirta Gemilang. Namun hanya 8 aturan asosiasi yang sudah pasti akan terjadi dikedepannya. Hal ini membantu memahami pola pembelian konsumen dan mendukung pengambilan keputusan bisnis yang lebih tepat.

Identifikasi pola pembelian ini memungkinkan perusahaan merancang strategi penjualan yang lebih efektif, seperti promosi *bundling*. Contohnya, GMES dan COCO yang cenderung dibeli bersama D. 600 ML (*confidence* 87.87%), serta mengoptimalkan manajemen stok untuk mengurangi biaya dan penumpukan barang.

Untuk penelitian selanjutnya, diharapkan dapat menggunakan beberapa algoritma lain sebagai pembanding, seperti algoritma FP-Growth, untuk mengevaluasi hasil yang diperoleh. Selain itu, dapat mencoba berbagai tools selain RapidMiner, seperti WEKA atau aplikasi data mining lainnya, untuk melihat apakah ada perbedaan dalam hasil analisis.

Penelitian selanjutnya juga disarankan untuk menggabungkan data yang mungkin memiliki distribusi yang tidak merata. Penggabungan data dapat membantu mengurangi permasalahan ini, menghasilkan representasi data yang lebih

seimbang dan meningkatkan akurasi hasil analisis.

## E. DAFTAR PUSTAKA

- Anas, S., Rumui, N., Roy, A., & Saputro, P. H. (2022). Comparison of Apriori Algorithm and FP-Growth in Managing Store Transaction Data. *International Journal of Computer and Information System (IJCIS)*, 3(4), 158–162. <https://doi.org/10.29040/ijcis.v3i4.96>
- Dora, M., Khairul, R., & Sari, W. M. (2023). Analisa Transaksi Penjualan Dalam peningkatan Promosi Penjualan Berbasis Sistem Informasi. *Ekombis Review: Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*, 11(1), 357 – 368. <https://doi.org/10.37676/ekombis.v11i1.2993>
- Erwansyah, K., Andika, B., & Gunawan, R. (2021). Implementasi Data Mining Menggunakan Asosiasi Dengan Algoritma Apriori Untuk Mendapatkan Pola Rekomendasi Belanja Produk Pada Toko Avis Mobile. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Sistem Komputer TGD*, 4(1), 148–161. <https://doi.org/10.53513/jsk.v4i1.2628>
- Firdaus, A. A., Iksan, N., Sadih, D. N., Sagita, L., & Setiawan, D. (2021). Penerapan Algoritma Apriori untuk Prediksi Kebutuhan Suku Cadang Mobil. *Justin: Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi*, 9(1), 13–18. <https://doi.org/10.26418/justin.v9i1.41151>
- Gumelar, A. M., & Akbar, M. (2020). Implementasi Data Mining Pengambilan Keputusan Penentuan Korelasi Produk Berdasarkan Pola Transaksi Penjualan Menggunakan Algoritma Apriori. *Prosiding Seminar Multimedia Dan Artificial Intelligence*, 7–14.
- Ikhwan, A., & Aslami, N. (2020). Implementasi Data Mining untuk Manajemen Bantuan Sosial Menggunakan Algoritma K-Means. *Jurnal Teknologi Informasi*, 4(2), 208–217. <https://doi.org/10.36294/jurti.v4i2.2103>
- Kurnia, A., Mirza, A. H., & Andri, A. (2020). Penerapan Decision Tree Data Mining Pada Produksi Kelapa Sawit PT Hindoli Di Sungai Lilin Kabupaten Musi Banyuasin. *Jurnal Pengembangan Sistem Informasi Dan Informatika*, 1(2), 84–99. <https://doi.org/10.47747/jpsii.v1i2.168>
- Riszky, A. R., & Sadikin, M. (2019). Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori untuk Rekomendasi Produk bagi Pelanggan. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 7(3), 103–108. <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.7.3.2019.103-108>
- Syahputri, N. (2020). Penerapan Data Mining Asosiasi pada Pola Transaksi dengan Metode Apriori. *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI)*, 4(2), 728–736. <https://doi.org/10.30645/j-sakti.v4i2.345>
- Takdirillah, R. (2020). Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Terhadap Data Transaksi Sebagai Pendukung Informasi Strategi Penjualan. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 4(1), 37–46. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v4i1.2081>
- Wulandhari, P. R., Rahaningsih, N., Ali, I., & Rohmat, C. L. (2023). Penerapan Metode Asosiasi Untuk Menemukan Pola Transaksi Penjualan Obat Menggunakan Algoritma FP-Growth. *JATI: Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 7(1), 619–630. <https://doi.org/10.36040/jati.v7i1.6404>
-

---

## SISTEM INFORMASI PENILAIAN KINERJA SALES UNTUK MENENTUKAN PEMBERIAN *REWARD* BULANAN DAN TAHUNAN MENGUNAKAN METODE *SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING* PADA PT ALFA SENTRA AUTOMATION

Khusnul Khoiriyah<sup>1)</sup>, Sugiyono<sup>2)</sup>, Septiana Ningtyas<sup>3)</sup>

<sup>1,3</sup>Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi, ITB Swadharma

<sup>2</sup>Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi, ITB Swadharma

Correspondence author: K.Khoiriyah, khusnul@swadharma.ac.id, Jakarta, Indonesia

### Abstract

In the era of digital technology development, medium- to large-scale companies in their business activities require a computer-based decision support system. This system can be used to determine employees who have achievements and deserve to get monthly and annual rewards based on predetermined criteria. PT Alfa Sentra Automation is a company engaged in internet service providers, where the role of sales is very important for the growth of the company's business. The problem that occurs is that there are no assessment criteria, and the number of sales that must be assessed causes the performance assessment process to take a lot of time, making it difficult to determine which sales are entitled to receive monthly and annual rewards at PT. Alfa Sentra Automation. This research aims to build a decision support system by providing information, guiding, predicting, and directing information users so that they can make accurate decisions according to sales data and also using the performance assessment criteria determined by the company. This research is qualitative with a field research method using data collection methods in the form of interviews and observations. System development uses the Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM) approach with the Simple Additive Weighting (SAW) method. The result of the research is a prototype of a sales performance appraisal information system that can help company management make decisions effectively and in real time in the process of determining monthly and annual sales rewards and avoiding calculation errors or human error.

**Keywords:** *decision support systems, sales performance, appraisal, sales reward, simple additive weighting*

### Abstrak

Di era perkembangan dunia teknologi digital, perusahaan skala menengah hingga perusahaan skala besar dalam kegiatan usahanya memerlukan suatu sistem pendukung keputusan berbasis komputer. Sistem ini dapat digunakan untuk menentukan karyawan yang memiliki prestasi dan layak untuk mendapatkan *reward* bulanan dan tahunan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. PT. Alfa Sentra Automation merupakan perusahaan yang bergerak dibidang jasa penyedia layanan internet dimana peran dari *sales* sangat penting untuk pertumbuhan bisnis perusahaan. Masalah yang terjadi adalah belum adanya kriteria penilaian

dan banyaknya *sales* yang harus dinilai menyebabkan proses penilaian kinerja membutuhkan waktu yang tidak sedikit sehingga sulit menentukan *sales* yang berhak menerima *reward* bulanan dan tahunan pada PT. Alfa Sentra Automation. Penelitian ini bertujuan membangun sistem penunjang keputusan, dengan menyediakan informasi, membimbing, memberikan prediksi serta mengarahkan kepada pengguna informasi agar dapat melakukan pengambilan keputusan yang akurat sesuai dengan data penjualan dan juga menggunakan kriteria - kriteria penilaian kinerja yang ditentukan oleh perusahaan. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan metode riset lapangan menggunakan metode pengumpulan data berupa wawancara dan observasi. Pengembangan sistem menggunakan pendekatan *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* (FMADM) dengan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Hasil penelitian berupa purwarupa sistem informasi penilaian kinerja *sales* yang dapat membantu manajemen perusahaan dalam mengambil keputusan secara efektif dan *real time* dalam proses menentukan *reward* bulanan dan tahunan *sales* serta menghindari kesalahan perhitungan atau *human error*.

**Kata Kunci:** sistem pendukung keputusan, penilaian, kinerja *sales*, *sales reward*, *simple additive weighting*

## A. PENDAHULUAN

Dengan pesatnya perkembangan teknologi yang hadir saat ini mendorong terjadinya perubahan perilaku bisnis. Perusahaan dapat memanfaatkan perkembangan teknologi tersebut untuk menyelesaikan permasalahan perhitungan besaran *reward* bulanan dan tahunan *sales* (Hamdani, 2019). Sistem penunjang keputusan menggunakan metode *simple additive weighting* (SAW) yang sering juga dikenal dengan istilah metode penjumlahan terbobot, mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut (Nofriansyah & Defit, 2019).

Sistem yang berjalan pada perusahaan PT Alfa Automation saat ini dipandang kurang tepat sasaran dan kerap menimbulkan ketidakpuasan karena dianggap faktor penentunya adalah *like and dislike*, kedekatan dengan atasan dan penilaian subyektifitas yang tinggi. Hal ini berpotensi menjadi demotivasi atau penurunan motivasi dan semangat kerja yang akan berdampak pada menurunnya tingkat produktifitas. Produktivitas dari

*sales* sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan bisnis penjualan seperti yang dijalankan pada perusahaan PT Alfa Automation.

Berdasarkan permasalahan tersebut, perusahaan PT Alfa Sentra Automation memerlukan suatu sistem pendukung keputusan (SPK) yang dapat memperhitungkan segala kriteria guna membantu manajemen untuk mempermudah dalam proses pengambilan keputusan (Nofriansyah & Defit, 2019).

Penelitian ini akan membahas bagaimana membangun sistem penunjang keputusan, dengan menyediakan informasi, membimbing, memberikan prediksi serta mengarahkan kepada pengguna informasi agar dapat melakukan pengambilan keputusan yang lebih baik dengan menggunakan kriteria - kriteria penilaian kinerja yang nantinya akan dipilih perusahaan (Latif et al., 2019).

Dengan adanya sistem ini diharapkan dapat membantu pimpinan perusahaan dalam mengambil keputusan, tanpa perlu kehilangan banyak waktu dalam proses menentukan *reward* bulanan dan tahunan *sales*. Hasil pemrosesan yang dikeluarkan

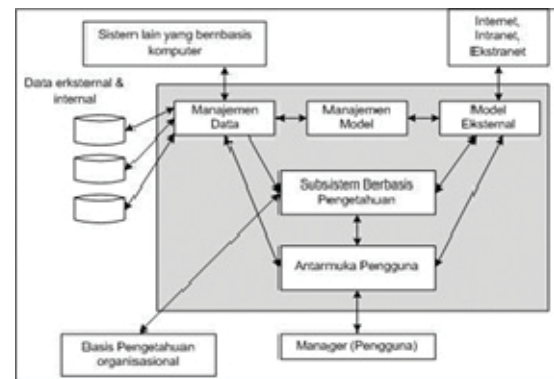
juga lebih tepat sasaran dan lebih terukur sehingga semua sales merasa puas dengan sistem penilaian yang dijalankan perusahaan PT Alfa Sentra Automation.

Sistem Pendukung Keputusan memiliki komponen-komponen sebagai berikut:

1. Subsistem manajemen data  
Subsistem manajemen data memasukkan satu database yang berisi data yang relevan untuk suatu situasi dan dikelola oleh perangkat lunak yang disebutkan sistem manajemen *database* (DBMS/*Data Base Management System*). Subsistem manajemen data bisa diinterkoneksi dengan data *warehouse* perusahaan, suatu repositori untuk data perusahaan yang relevan dengan pengambilan keputusan (Strengtholt, 2023).
2. Subsistem manajemen model  
Merupakan paket perangkat lunak yang memasukkan model keuangan, statistik, ilmu manajemen atau model kuantitatif lain yang memberikan kapabilitas analitik dan manajemen perangkat lunak yang tepat. Bahasa-bahasa pemodelan untuk membangun model-model kustom juga dimasukkan. Perangkat lunak itu sering disebut sistem manajemen basis model (MBMS). Komponen tersebut bisa dikoneksikan ke penyimpanan korporat atau eksternal yang ada pada model (Nugroho, 2020).
3. Subsistem antarmuka pengguna  
Pengguna berkomunikasi dengan dan memerintah sistem pendukung keputusan melalui subsistem tersebut. Pengguna adalah bagian yang dipertimbangkan dari sistem. Para peneliti menegaskan bahwa beberapa kontribusi unik dari sistem pendukung keputusan berasal dari interaksi yang intensif antar komputer dan pembuat keputusan (Nurjaya, 2022).
4. Subsistem manajemen berbasis pengetahuan  
Subsistem tersebut mendukung semua subsistem lain atau bertindak langsung

sebagai suatu komponen independen dan bersifat optional (Sofalina & Mansur, 2022).

Berikut adalah gambaran dari rangkaian arsitektur sistem pendukung keputusan yang komponen-komponennya telah dijelaskan.



Gambar 1 Arsitektur SPK

*Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM)* adalah suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu (Muslihudin et al., 2022). Inti dari FMADM adalah menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perankingan yang akan menyeleksi alternatif yang sudah diberikan. Pada dasarnya, ada 3 pendekatan untuk mencari nilai bobot atribut, yaitu pendekatan subyektif, pendekatan obyektif dan pendekatan integrasi antara subyektif dan obyektif. Masing-masing pendekatan memiliki kelebihan dan kelemahan. Pada pendekatan subyektif, nilai bobot ditentukan berdasarkan subyektifitas dari para pengambil keputusan, sehingga beberapa faktor dalam proses perankingan alternatif bisa ditentukan secara bebas. Sedangkan pada pendekatan obyektif, nilai bobot dihitung secara matematis sehingga mengabaikan subyektifitas dari pengambil keputusan.

Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah FMADM (Hasanudin et al., 2020). antara lain:

1. *Simple Additive Weighting (SAW)*

2. *Weighted Product* (WP)
3. *Elimination and Choise Expressing Reality* (ELECTRE)
4. *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)
5. *Analytic Hierarchy Process* (AHP)

Metode SAW adalah salah satu metode dari *Multiple Attribute Decision Making* (FMADM) yang paling sering digunakan. Metode ini merupakan dasar dari sebagian metode FMADM yang seperti SAW dan PROMETHEE yang menghitung nilai akhir alternatif yang diberikan. Metode SAW sering juga dikenal istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut (Latif et al., 2019).

Konsep dasar metode *Simple Additive Weighting* (SAW) adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada. Metode ini merupakan metode yang paling terkenal dan paling banyak digunakan dalam menghadapi situasi *Multiple Attribute Decision Making* (MADM). MADM itu sendiri merupakan suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu.

Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) ini mengharuskan pembuat keputusan menentukan bobot bagi setiap atribut. Skor total untuk alternatif diperoleh dengan menjumlahkan seluruh hasil perkalian antara rating (yang dapat dibandingkan lintas atribut) dan bobot tiap atribut. Rating tiap atribut haruslah bebas dimensi dalam arti telah melewati proses normalisasi matriks sebelumnya (Haqi, 2020).

Adapun tujuan penelitian ini adalah merancang sistem penilaian kinerja sales untuk mendukung keputusan dalam

menentukan pemberian reward bulanan dan tahunan pada perusahaan PT Alfa Sentra Automation menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) (Latif et al., 2019).

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat berguna untuk:

1. Menyediakan dan menjabarkan informasi dari bobot-bobot yang sesuai dengan kriteria yang direkomendasikan.
2. Membantu menyelesaikan permasalahan perusahaan dalam pemberian reward bulanan dan tahunan kepada sales yang dianggap memenuhi kriteria – kriteria yang ditentukan oleh perusahaan.
3. Membantu pimpinan dalam proses pengambilan keputusan menentukan sales yang berhak mendapatkan reward bulanan dan tahunan pada PT Alfa Sentra Automation.

## B. METODE PENELITIAN

Penelitian lapangan dapat dianggap juga sebagai pendekatan luas dalam penelitian kualitatif atau sebagai metode pengumpulan data kualitatif. Ide pentingnya adalah bahwa peneliti berangkat ke lapangan untuk mengadakan pengamatan tentang suatu fenomena dalam suatu keadaan alamiah. Peneliti lapangan biasanya membuat catatan lapangan secara ekstensif yang kemudian dibuatkan kodenya dan dianalisis dalam berbagai cara (Sugiyono, 2021).

Observasi merupakan suatu proses yang kompleks, suatu proses yang tersusun dari berbagai proses biologis dan psikologis. Dua diantara yang terpenting adalah proses-proses pengamatan dan ingatan (Ramadhan, 2021). Teknik pengumpulan data dengan observasi digunakan bila, penelitian berkenaan dengan perilaku manusia, proses kerja, gejala-gejala alam dan bila responden yang dialami tidak terlalu besar (Sujarweni, 2019). Pada penelitian ini adalah mengamati secara langsung terhadap proses berjalan terkait pemberian reward bulanan

dan tahunan pada perusahaan PT Alfa Sentra Automation.

Metode Wawancara adalah teknik pengumpulan data dengan cara melakukan tanya jawab atau biasa disebut dengan wawancara secara langsung. Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti, dan juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam dan jumlah respondennya lebih sedikit / kecil (Fadhallah, 2021). Bagaimana proses sistem menentukan besarnya reward bulanan dan tahunan sales yang berjalan.

Langkah Penyelesaian *Simple Additive Weighting (SAW)* sebagai berikut:

1. Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu  $C_i$ .
2. Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
3. Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria ( $C_i$ ), kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut keuntungan ataupun atribut biaya) sehingga diperoleh matriks ternormalisasi  $R$ .
4. Hasil akhir diperoleh dari proses perankingan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi  $R$  dengan vektor bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik ( $A_i$ ) sebagai solusi.

Formula untuk melakukan normalisasi tersebut adalah:

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\min x_{ij}}{x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \end{cases}$$

Dimana:

$r_{ij}$  = rating kinerja ternormalisasi

$\max x_{ij}$  = nilai maksimum dari setiap baris dan kolom

$\min x_{ij}$  = nilai minimum dari setiap baris dan kolom

$X_{ij}$  = baris dan kolom dari matriks

Dengan  $r_{ij}$  adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternatif  $A_i$  pada atribut  $C_j$ ;  $i = 1, 2, \dots, m$  dan  $j = 1, 2, \dots, n$ .

Nilai preferensi untuk setiap alternatif ( $V_i$ ) diberikan sebagai:

$$v_i = \sum_{j=1}^{n_i} w_j r_{ij}$$

Dimana:

$V_i$  = Nilai akhir dari alternative

$w_j$  = Bobot yang telah ditentukan

$r_{ij}$  = Normalisasi matriks

Nilai  $V_i$  yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternative  $A_i$  lebih terpilih.

Skala Likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial. Jawaban setiap item instrumen yang menggunakan skala likers mempunyai gradasi yang sangat positif sampai negatif (Sugiyono, 2021). Dalam skala Likert, variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi indikator variabel dan dijadikan sebagai titik tolak untuk menyusun item-item instrumen dimana alternatifnya berupa pertanyaan (Ekasari, 2023). Adapun alternatif jawaban dengan menggunakan skala Likert, yaitu dengan memberikan skor pada masing-masing jawaban pertanyaan alternatif terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Skala Likert

Alternatif Jawaban	Bobot Nilai
Sangat setuju/Selalu/Sangat Positif/ Sangat Mampu/Sangat Baik	5
Setuju/Sering/Positif/Mampu/Baik	4
Ragu-ragu/Kadang-Kadang/Netral/ Cukup Mampu/Cukup Baik	3
Tidak setuju/Hampir Tidak Pernah/ Negatif/Kurang Mampu/Kurang Baik	2
Sangat Tidak Setuju/Tidak Pernah/Sangat Negatif/Tidak Mampu/Tidak Baik	1



Langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan analisis data yaitu dengan melakukan pengumpulan data, kemudian ditentukan alat untuk memperoleh data dari elemen-elemen yang akan diteliti. Alat yang dilakukan dalam penelitian ini adalah kuesioner.

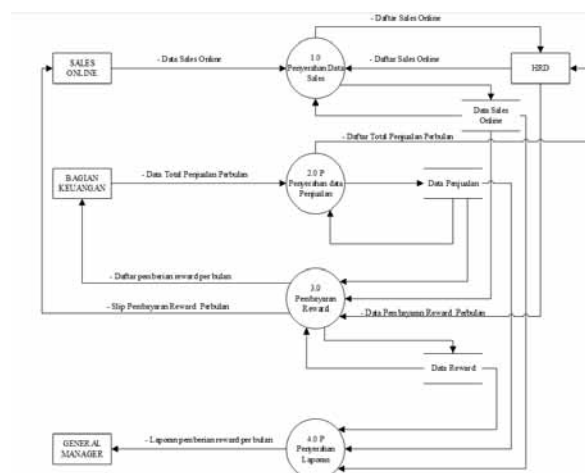
### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Analisis Sistem Yang berjalan

Berdasarkan pengamatan dan studi lapangan, sistem penilaian untuk menentukan pemberian *reward* pada PT Alfa Sentra Automation yang berjalan saat ini belum mempunyai kriteria yang terukur dalam proses penilaiannya. Sistem pemberian *reward* yang berjalan hari ini hanya berdasarkan target keseluruhan perusahaan dan masa kerja *sales* itu sendiri. Jika target keseluruhan perusahaan dalam perbulan tercapai maka semua *sales* yang diatas satu tahun akan mendapatkan *reward* bulanan, namun jika tidak mencapai maka semua *sales* juga tidak akan mendapatkan *reward*. Proses yang terdapat dalam sistem yang berjalan pada saat ini sebagai berikut:

1. Penyerahan Data *Sales*.  
 Pihak *Sales* menyerahkan data pribadi masing – masing kepada pihak HRD untuk kemudian disimpan / *filing*.
2. Penyerahan Data Penjualan Perbulan.  
 Bagian Keuangan merekap data keseluruhan penjualan yang terjadi selama 1 bulan untuk di-*filing* dan diinformasikan ke pihak HRD sebagai pertimbangan dalam pemberian *reward* untuk *sales*.
3. Pembayaran *Reward*.  
 Pihak HRD menerima laporan penjualan perbulan dan memeriksa apakah target penjualan sudah terpenuhi. Jika sudah terpenuhi, pihak HRD akan memberikan *reward* kepada seluruh *sales* yang sudah bekerja minimal 1 tahun.
4. Penyerahan Laporan.  
 Pihak HRD merekap pembayaran *reward* karyawan untuk kemudian

diserahkan kepada bagian keuangan dan *General Manager* sebagai laporan pemberian *reward sales*.



Gambar 2. DFD Level 0 Sistem Berjalan

#### Analisis dan Perancangan Sistem

Pada tahap penyusunan aplikasi digunakan metode analisa SWOT untuk mengidentifikasi berbagai faktor yang secara sistematis untuk merumuskan suatu strategi perusahaan. Analisa SWOT didasarkan pada suatu hubungan atau interaksi diantara unsur-unsur internal yaitu, kekuatan serta kelemahan dan unsur-unsur eksternal yaitu peluang serta ancaman (Apriyanto, 2020).

Untuk mengatasi permasalahan - permasalahan yang ada pada sistem pemberian *reward* / insentif *sales* PT Alfa Sentra Automation yaitu:

1. Kriteria atau instrument penilaian dalam pemberian *reward sales* belum sesuai dengan yang diinginkan oleh *General Manager* karena dirasa tidak adil dan belum tepat sasaran.
2. Laporan yang dihasilkan belum sesuai dengan harapan *General Manager* karena beberapa bagian terkait belum dapat melihat dan mengambil keputusan terhadap kinerja *sales* yang telah dinilai.
3. Persaingan kompetitif dengan perusahaan lain yang menuntut perusahaan PT Alfa Sentra Automation untuk dapat lebih meningkatkan penjualan perusahaan salah satu

upaya adalah dengan membuat kinerja sales menjadi lebih baik dan terkontrol sehingga dapat terus bersaing dengan perusahaan lain yang sejenis dalam memberi pelayanan terhadap *customer*.

Maka, perlu dibangun rancangan aplikasi sistem informasi pendukung keputusan untuk penilaian kinerja *sales* menggunakan metode *simple additive weighting* berdasarkan kriteria-kriteria yang ditentukan oleh *General Manager* yang nantinya akan berpengaruh pada pemberian *reward* / insentif untuk *sales*.

Berdasarkan hasil analisis dan wawancara yang dilakukan dengan *General Manager* PT Alfa Sentra Automation. Berikut adalah kriteria-kriteria yang dibutuhkan dalam melakukan penilaian untuk menentukan pemberian *reward sales* PT Alfa Sentra Automation seperti tabel 2 berikut:

Tabel 2. Kriteria dan Bobot

No	Kriteria Penilaian	Tipe	Keterangan	Bobot
1	Produktifitas	<i>Benefit</i>	Hasil penjualan per bulan	30%
2	Loyalitas	<i>Benefit</i>	Akumulasi jam lembur per bulan	10%
3	Keluhan Pelanggan	<i>Cost</i>	Kesalahan <i>handle</i> order per bulan	25%
4	Kerajinan	<i>Cost</i>	Ketidakhadiran per bulan	15%
5	Kedisiplinan	<i>Cost</i>	Jumlah telat hadir per bulan	10%
6	Masa Kerja	<i>Benefit</i>	Lama masa kerja	10%
Jumlah				100%

Tabel 2 diatas merupakan tabel bobot dari setiap kriteria yang diberikan oleh manajer dengan total bobot keseluruhan 100%.

Kriteria penilaian produktifitas diambil berdasarkan hasil penjualan sales perbulan dengan bobot 30 %. Berikut adalah tabel 3 yaitu tabel subkriteria dari penilaian produktifitas sales.

Tabel 3. Penilaian Produktifitas

PRODUKTIFITAS		
C1	BENEFIT	0.3
Sub Kriteria	Keterangan	Nilai
Sangat Produktif	≥ 50 Juta	100
Cukup Produktif	≥ 40 sampai < 50 Juta	80
Produktif	≥ 10 sampai < 15 transaksi	60
Kurang Produktif	≥ 5 sampai < 10 transaksi	40
Tidak Produktif	≥ 1 sampai < 5 transaksi	20

Kriteria penilaian loyalitas diambil berdasarkan akumulasi jumlah jam lembur perbulan dengan bobot 10 %. Berikut adalah tabel 4 yaitu tabel subkriteria dari penilaian loyalitas sales.

Tabel 4. Penilaian Loyalitas

LOYALITAS		
C2	BENEFIT	0.1
Sub Kriteria	Keterangan	Nilai
Sangat Loyal	≥ 40 Jam	100
Cukup Loyal	≥ 30 sampai < 40 Jam	80
Loyal	≥ 20 sampai < 30 Jam	60
Kurang Loyal	≥ 10 sampai < 20 Jam	40
Tidak Loyal	≥ 0 sampai < 10 Jam	20

Kriteria penilaian Keluhan Pelanggan diambil berdasarkan jumlah kesalahan *handle* order yang menimbulkan keluhan pelanggan perbulan dengan bobot 25 %. Berikut adalah tabel 5 yaitu tabel subkriteria dari penilaian berdasarkan keluhan pelanggan.

Tabel 5. Penilaian Keluhan Pelanggan

KELUHAN PELANGGAN		
C3	COST	0.25
Sub Kriteria	Keterangan	Nilai
Sangat Bermasalah	≥ 50 Keluhan	100
Cukup Bermasalah	≥ 30 sampai < 50 Keluhan	75
Bermasalah	≥ 10 sampai < 30 Keluhan	50
Tidak Bermasalah	≥ 0 sampai < 10 Keluhan	25

Kriteria penilaian kerajinan diambil berdasarkan jumlah ketidakhadiran sales perbulan dengan bobot 10 %. Berikut adalah tabel 6 yaitu tabel subkriteria dari penilaian kerajinan sales.

Tabel 6. Penilaian Kerajinan

KERAJINAN		
C4	COST	0.15
Sub Kriteria	Keterangan	Nilai
Tidak Rajin	> 15 hari	100
Kurang Rajin	11 – 15 hari	80
Cukup Rajin	6 – 10 hari	60
Rajin	1 – 5 hari	40
Sangat Rajin	0 hari	20

Kriteria penilaian kedisiplinan diambil berdasarkan jumlah ketelatan sales perbulan dengan bobot 10 %. Berikut adalah tabel 7 yaitu tabel subkriteria dari penilaian kedisiplinan sales.

Tabel 7. Penilaian Kedisiplinan

KEDISIPLINAN		
C5	COST	0.1
Sub Kriteria	Keterangan	Nilai
Tidak Disiplin	> 35 hari	100
Kurang Disiplin	26 – 35 hari	80
Cukup Disiplin	16 – 25 hari	60
Disiplin	6 – 15 hari	40
Sangat Disiplin	0 – 5 hari	20

Kriteria penilaian masa kerja diambil berdasarkan lama masa kerja sales dengan bobot 10 %. Berikut adalah tabel 8 yaitu tabel subkriteria dari penilaian masa kerja sales.

Tabel 8. Penilaian Masa Kerja

MASA KERJA		
C6	BENEFIT	0.1
Sub Kriteria	Keterangan	Nilai
Sangat Lama	> 3 tahun	100
Lama	> 2 sampai $\leq$ 3 tahun	80
Cukup Lama	> 1 sampai $\leq$ 2 tahun	60
Baru	> 6 bulan sampai $\leq$ 1 tahun	40
Sangat Baru	0 sampai $\leq$ 6 bulan	20

Berikut pada tabel 9 merupakan parameter pemberian reward sales berdasarkan nilai akhir penilaian.

Tabel 9. Parameter Pemberian Reward

No	Rangking	Reward Bulanan
1	1	HP
2	2	TV
3	3	Jam Android
4	4	Voucher Belanja 500 ribu
5	5	Voucher Belanja 300 ribu
6	6 sampai 10	Voucher Belanja 150 ribu
7	> 10	Tidak ada reward

Data Alternatif yang ada terdiri dari beberapa sales PT Alfa Sentra Automation. Dalam penelitian ini tidak akan mengambil semua data alternatif untuk dinilai, melainkan hanya 10 data sampel. Data Alternatif dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Data *sample* Alternatif

No	Alternatif
1	Isal Yuliana Putri
2	Eka Nur
3	Cyntia Julita
4	Nurhasanah
5	Pipin Aisyah
6	Catur Indah
7	Natasya Fitriani
8	Septiana Wulandari
9	Silfa
10	Intan

### Implementasi Metode SAW

Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) ini mengharuskan pembuat keputusan menentukan bobot bagi setiap atribut. Skor total untuk alternatif diperoleh dengan menjumlahkan seluruh hasil perkalian antara rating (yang dapat dibandingkan lintas atribut) dan bobot tiap atribut. Rating tiap atribut haruslah bebas dimensi dalam arti telah melewati proses normalisasi matriks sebelumnya (Muslihudin et al., 2022).

Langkah penyelesaian *Simple Additive Weighting* (SAW) sebagai berikut:

1. Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu Ci.

2. Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
3. Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria (Ci), kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut keuntungan ataupun atribut biaya) sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R.
4. Hasil akhir diperoleh dari proses perankingan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi R dengan vektor bobot sehingga diperoleh

nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik (Ai) sebagai solusi.

Langkah pertama pada penyelesaian *Simple Additive Weighting (SAW)* diselesaikan sesuai pada tabel 11. Setelah menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, kemudian dilanjutkan dengan menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria (Susanti et al., 2019). Hasilnya dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Penilaian Alternatif Data *Sample*

No	Alternatif	Kriteria					
		C1	C2	C3	C4	C5	C6
1	Isal Yuliana Putri	Sangat Produktif	Sangat Loyal	Tidak Bermasalah	Sangat Rajin	Sangat Disiplin	Sangat Lama
2	Eka Nur	Cukup Produktif	Loyal	Bermasalah	Cukup Rajin	Cukup Disiplin	Lama
3	Cyntia Julita	Cukup Produktif	Kurang Loyal	Bermasalah	Cukup Rajin	Disiplin	Baru
4	Nurhasanah	Sangat Produktif	Cukup Loyal	Sangat Bermasalah	Rajin	Disiplin	Lama
5	Pipin Aisyah	Tidak Produktif	Cukup Loyal	Tidak Bermasalah	Tidak Rajin	Kurang Disiplin	Cukup Lama
6	Catur Indah	Cukup Produktif	Cukup Loyal	Sangat Bermasalah	Rajin	Kurang Disiplin	Baru
7	Natasya Fitriani	Tidak Produktif	Tidak Loyal	Tidak Bermasalah	Rajin	Disiplin	Sangat Lama
8	Septiana Wulandari	Tidak Produktif	Sangat Loyal	Sangat Bermasalah	Tidak Rajin	Tidak Disiplin	Lama
9	Silfa	Cukup Produktif	Loyal	Cukup Bermasalah	Tidak Rajin	Kurang Disiplin	Cukup Lama
10	Intan	Sangat Produktif	Kurang Loyal	Sangat Bermasalah	Tidak Rajin	Kurang Disiplin	Sangat Lama

Selanjutnya melakukan konversi tabel tersebut kepada tabel matriks awal dengan memasukkan nilai-nilai subkriteria yang terdapat pada setiap kolom kriteria tersebut (Haqi, 2020). Hasilnya dapat dilihat pada tabel 12 berikut:

Tabel 12. Matrik Awal

No	Alternatif	Kriteria					
		C1	C2	C3	C4	C5	C6
1	Isal Yuliana Putri	100	100	25	20	20	100
2	Eka Nur	80	60	50	60	60	80
3	Cyntia	80	40	50	60	40	40

No	Alternatif	Kriteria					
		C1	C2	C3	C4	C5	C6
Julita							
4	Nurhasanah	100	80	100	40	40	80
5	Pipin Aisyah	20	80	25	80	80	60
6	Catur Indah	80	80	100	40	80	40
7	Natasya Fitriani	20	20	25	40	40	100
8	Septiana Wulandari	20	100	100	100	100	80
9	Silfa	80	60	75	100	80	60
10	Intan	100	40	50	80	870	100

Setelah melakukan konversi kepada tabel matriks awal, tahap selanjutnya adalah melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut keuntungan ataupun atribut biaya) sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R.

Proses normalisasi matrik awal tersebut menghasilkan sebuah tabel yang sudah ternormalisasi. Hasil normalisasi matriks awal dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13. Hasil Konversi Matriks

No	Alternatif	Kriteria					
		C1	C2	C3	C4	C5	C6
1	Isal Yuliana Putri	1	1	1	1	1	1
2	Eka Nur	0.8	0.6	0.5	0.33	0.33	0.8
3	Cyntia Julita	0.8	0.4	0.5	0.33	0.5	0.4
4	Nurhasanah	1	0.8	0.25	0.5	0.5	0.4
5	Pipin Aisyah	0.2	0.8	1	0.25	0.25	0.6
6	Catur Indah	0.8	0.8	0.25	0.5	0.25	0.4
7	Natasya Fitriani	0.2	0.2	1	0.5	0.5	1
8	Septiana Wulandari	0.2	1	0.25	0.2	0.2	0.8
9	Silfa	0.8	0.6	0.33	0.2	0.25	0.6
10	Intan	1	0.4	0.5	0.25	0.25	1

Kemudian menentukan nilai preferensi dengan cara mengalikan matriks ternormalisasi (R) dengan nilai bobot (W) untuk dapat mengetahui nilai setiap alternatif ( $V_i$ ) yaitu dengan cara menjumlahkan hasil kali antara matriks ternormalisasi (R) dengan suatu nilai bobot (W) yaitu (C1 = 30%, C2 = 20%, C3 = 20%, dan C4 = 30%) atau (C1 = 0.3, C2 = 0.2, C3 = 0.2, dan C4 = 0.3). Hasil dari proses tersebut dapat dilihat pada tabel 14 berikut:

Tabel 14. Penentuan Nilai Preferensi ( $V_i$ )

No	Alternatif	Nilai
1	Isal Yuliana Putri	1
2	Eka Nur	0.58833
3	Cyntia Julita	0.545
4	Nurhasanah	0.6475
5	Pipin Aisyah	0.5125
6	Catur Indah	0.5225
7	Natasya Fitriani	0.555

No	Alternatif	Nilai
8	Septiana Wulandari	0.3525
9	Silfa	0.49833
10	Intan	0.6275

Langkah terakhir yang harus dilakukan pada implementasi metode *Simple Additive Weighting (SAW)* pada studi kasus penilaian untuk pemberian *reward sales* pada perusahaan PT Alfa Sentra Automation ini adalah melakukan perangkingan dan menentukan pemberian *reward sales* berdasarkan nilai akhir yang didapat dari tabel parameter *reward sales* yang telah dibuat sebelumnya pada tabel 14. Hasil dari proses tersebut dapat dilihat pada tabel 15.

Tabel 15. Hasil Penilaian dan Pemberian *Reward*

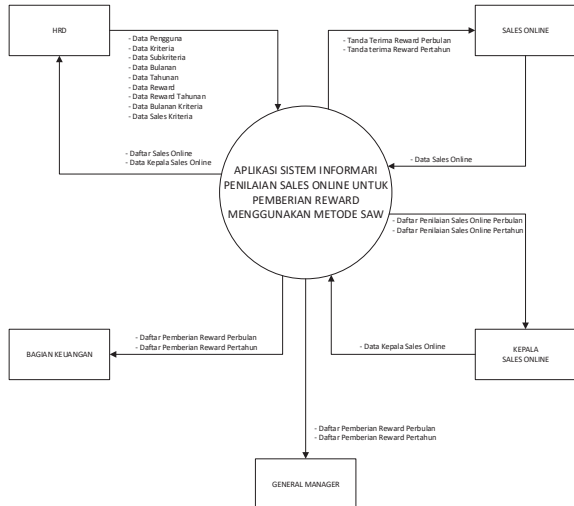
Rank	Alternatif	Nilai	Reward
1	Isal Yuliana Putri	1	HP
2	Nurhasanah	0.6475	TV
3	Intan	0.6275	Jam Android
4	Eka Nur	0.58833	Voucher Belanja 500 ribu
5	Natasya Fitriani	0.555	Voucher Belanja 300 ribu
6	Cyntia Julita	0.545	Voucher Belanja 150 ribu
7	Catur Indah	0.5225	Voucher Belanja 150 ribu
8	Pipin Aisyah	0.5125	Voucher Belanja 150 ribu
9	Silfa	0.49833	Voucher Belanja 150 ribu
10	Septiana Wulandari	0.3525	Voucher Belanja 150 ribu

## Deskripsi Sistem Usulan

Untuk membantu memudahkan kegiatan rancangan sistem, maka bentuk penyajian aplikasi dalam bentuk rancangan *Data Flow Diagram (DFD)*, *Use case Diagram*, dan *Activity Diagram* (Wijayanto et al., 2024). Semuanya akan menunjukkan bagaimana secara logika fungsi-fungsi dari sistem penilaian dan pemberian *reward sales* pada PT Alfa Sentra Automation yang diusulkan.

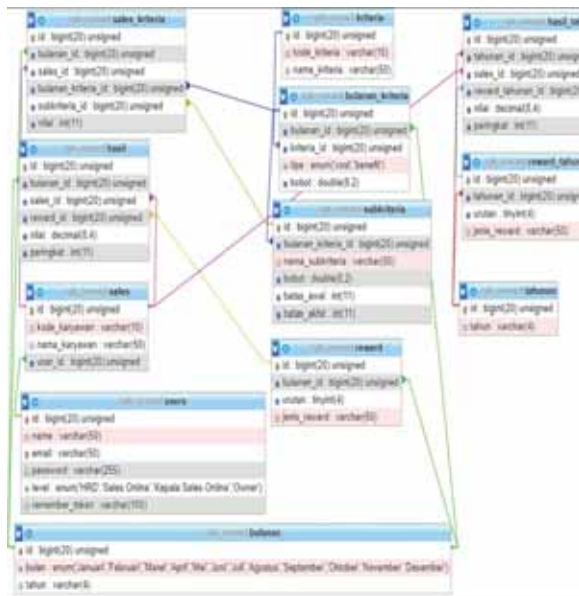
Dengan sistem aplikasi penilaian yang sudah terkomputerisasi ini diharapkan akan memudahkan dalam melakukan penilaian untuk menentukan pemberian *reward*

perbulan dan pertahun untuk *sales*, sehingga permasalahan yang ada pada sistem yang berjalan dapat diatasi, berikut adalah DFD Sistem Usulan:



Gambar 3. DFD Konteks Sistem Usulan

Berikut adalah rancangan LRS berdasarkan ERD pada sistem yang dibuat



Gambar 4. Logical Structure Record (LRS)

### Rancangan Layar Tampilan

Berikut ini adalah tampilan dari halaman utama sistem yang dibuat



Gambar 5. Halaman Utama Sistem

Berikut ini adalah tampilan dari halaman *dashboard* dari sistem yang dibuat:



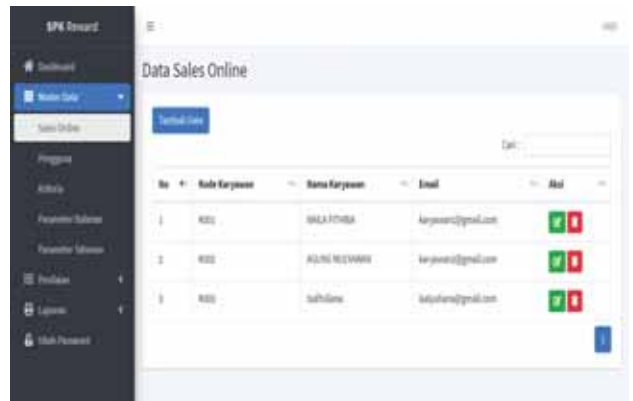
Gambar 6. Halaman Dashboard Sistem

Berikut ini adalah tampilan dari halaman master data pengguna dari sistem yang dibuat.



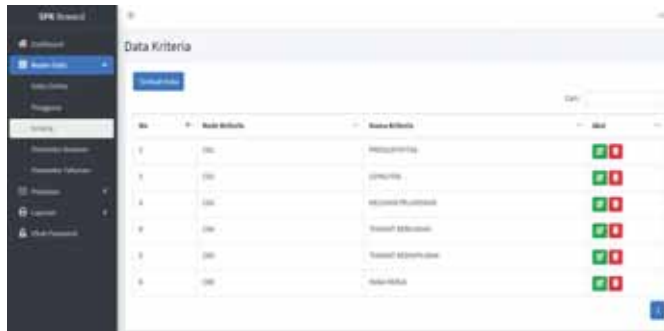
Gambar 7. Halaman Master Data Pengguna

Berikut ini adalah tampilan dari halaman data sales dari sistem yang dibuat.



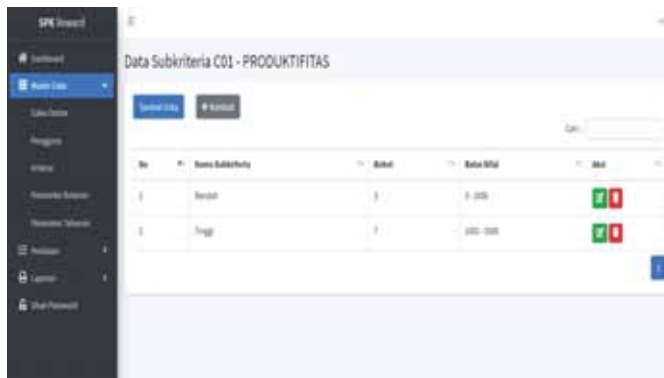
Gambar 8. Halaman Master Data Sales

Berikut ini adalah tampilan dari halaman master data kriteria dari sistem yang dibuat.



Gambar 9. Halaman Master Data Kriteria

Berikut ini adalah tampilan dari halaman master data subkriteria berdasarkan kriteria dari sistem yang dibuat.



Gambar 10. Halaman Master Data Subkriteria

Berikut ini adalah tampilan dari halaman master data parameter bulanan dari sistem yang dibuat.



Gambar 11. Halaman Master Data Parameter Perbulan

Berikut ini adalah tampilan dari halaman master data parameter tahunan dari sistem yang dibuat



Gambar 12. Halaman Master Data Parameter Pertahun

Berikut ini adalah tampilan dari halaman laporan penilaian perbulan dari sistem yang dibuat



Gambar 13. Halaman Laporan Penilaian Perbulan

Berikut ini adalah tampilan dari halaman laporan tahunan dari sistem yang dibuat.



Gambar 14. Halaman Laporan Penilaian Tahunan

Berikut ini adalah tampilan dari halaman ubah password sistem yang dibuat.



Gambar 17 Halaman Ubah Password

### Kelayakan Sistem

Sistem yang dirancang secara teknologi dinyatakan layak berdasarkan spesifikasi atas analisis kebutuhan perangkat lunak (software) dan perangkat keras (hardware) yang tersedia di perusahaan.

Aplikasi ini dirancang untuk dapat dioperasikan oleh pengguna (user) dengan tingkat penggunaan teknologi yang baik. Karena itu sebaiknya diadakan pelatihan kepada para pengguna aplikasi. Sistem yang dirancang layak untuk diterapkan pada perusahaan PT Alfa Sentra Automation dikarenakan sistem yang baru dapat memberikan kemudahan bagi HRD, General Manager, Kepala Sales, dan Sales terhadap tindakan yang dilakukan dalam proses penilaian kinerja seluruh sales dan agar laporan penilaian kinerja dan pemberian *reward* bulanan dan tahunan yang dihasilkan sesuai dengan harapan General Manager mempermudah penilaian, serta mempercepat proses penilaian kinerja untuk menentukan pemberian *reward* bulanan dan tahunan terhadap seluruh sales.

Rancangan sistem ini dibuat dengan tidak melanggar hukum karena sudah sesuai dengan aturan yang diberlakukan oleh pemerintah maupun peraturan yang diberlakukan pada PT Alfa Sentra Automation dengan merujuk arahan dari General Manager perusahaan.

### D. PENUTUP

Setelah menganalisa sistem pemberian *reward* sales pada perusahaan PT Alfa

Sentra Automation, maka didapatkan bahwa kriteria atau *instrument* penilaian dalam pemberian *reward sales* yang masih belum sesuai dengan apa yang diinginkan *General Manager* dimana sistem pemberian *reward* yang berjalan hanya berdasarkan target keseluruhan perusahaan dan masa kerja *sales* itu sendiri. Jika target keseluruhan perusahaan dalam perbulan tercapai maka semua *sales* yang diatas satu tahun akan mendapatkan *reward* bulanan, namun jika tidak mencapai maka semua *sales* juga tidak akan mendapatkan *reward*.

PT Alfa Sentra Automation memerlukan sistem penilaian kinerja *sales* untuk menentukan pemberian *reward* bulanan dan tahunan yang lebih tepat sasaran sehingga dapat menciptakan kinerja *sales* lebih baik. Dengan begitu, perusahaan dapat tetap bersaing dengan perusahaan lain yang sejenis.

Untuk itu agar segera dibangun rancangan aplikasi sistem informasi penilaian kinerja *sales* menggunakan metode *simple additive weighting* berdasarkan kriteria-kriteria yang diinginkan oleh *General Manager*.

Sistem yang telah dibuat agar terus dipelihara agar tetap memenuhi kebutuhan – kebutuhan perusahaan. Serta terus dikembangkan sehingga menjadi sistem yang lebih baik lagi sesuai dengan kebutuhan yang akan datang baik dari segi metode penilaian, kriteria penilaian dan otomasi dari aplikasi penilaian kinerja *sales* maupun divisi lainnya..

### E. DAFTAR PUSTAKA

- Apriyanto, G. (2020). *Manajemen Dana Pensiun : Sebuah Pendekatan Penilaian Kinerja Modified Baldrige Assessment*. Malang : Media Nusa Creative.
- Ekasari, R. (2023). *Metodologi Penelitian*. Malang : AE Publishing.
- Fadhallah, R. A. (2021). *Wawancara*. Jakarta : UNJ Press.



- Hamdani, R. (2019). Penerapan Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Bonus Sales Dengan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW). *Sisfokomtek: Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem Informasi*, 2(2), 1–9.  
<https://doi.org/10.9767/jikoms.v2i2.81>
- Haqi, B. (2020). *Aplikasi SPK Pemilihan Dosen Terbaik Metode Simple Additive Weighting (SAW) Dengan Java*. Yogyakarta : Deepublish.
- Hasanudin, D., Andarsyah, R., & Prianto, C. (2020). *Sistem Pendukung Keputusan Tentang Beasiswa Menggunakan Metode Fuzzy MADM dan SAW*. Bandung : Kreatif Industri Nusantara.
- Latif, L. A., Jamil, M., & Abbas, S. H. (2019). *Buku Ajar : Sistem Pendukung Keputusan Teori dan Implementasi*. Yogyakarta : Deepublish.
- Muslihudin, M., Fauzi, Abadi, S., Trisnawati, & Mukodimah, S. (2022). *Implementasi Konsep Decision Support System & Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM)*. Indramayu : Penerbit Adab.
- Nofriansyah, D., & Defit, S. (2019). *Multi Criteria Decision Making (MCDM) pada Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta : Deepublish.
- Nugroho, R. (2020). *Model-Model Analisis Manajemen Risiko untuk Kebijakan Publik*. Jakarta : Yayasan Rumah Reformasi Kebijakan.
- Nurjaya. (2022). *Jurus Kilat Membangun Decision Support System (DSS)*. Tangerang : Pascal Books.
- Ramdhan, M. (2021). *Metode Penelitian*. Surabaya : Cipta Media Nusantara.
- Sofalina, F. D. J., & Mansur, A. (2022). Sistem Informasi Penilaian Kinerja Sales Lapangan dengan Metode Simple Additive Weighting (SAW) dan 360°.
- JSON: Jurnal Sistem Komputer Dan Informatika*, 3(3), 333–340.  
<https://doi.org/10.30865/json.v3i3.3951>
- Strengtholt, P. (2023). *Data Management at Scale: Modern Data Architecture with Data Mesh and Data Fabric 2nd Edition*. California : O'Reilly Media.
- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D, Cetakan Ketiga*. Bandung : Alfabeta.
- Sujarweni, V. W. (2019). *Metodologi Penelitian Bisnis & Ekonomi*. Yogyakarta : PT Pustaka Barupress.
- Susanti, D. S., Sukmawaty, Y., & Salam, N. (2019). *Analisis Regresi dan Korelasi*. Malang : CV. IRDH.
- Wijayanto, S., Putra, R. A., Darmansah, Aranski, A. W., & Astiti, S. (2024). *Buku Ajar Analisa Perancangan Sistem Informasi*. Jambi : PT. Sonpedia Publishing Indonesia.

---

## PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS UNTUK MEMETAKAN PERSEBARAN FASILITAS DAN TENAGA KESEHATAN DI KOTA BANDUNG

Faqih Hamami<sup>1)</sup>, Iqbal Ahmad Dahlan<sup>2)</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom

<sup>2</sup>Fakultas Teknik Militer, Universitas Pertahanan Indonesia

Correspondence author: F.Hamami, faqihhamami@telkomuniversity.ac.id,  
Bandung, Indonesia

### Abstract

Good health facilities and personnel are important elements in realizing public health. Several health facilities, such as hospitals, health centers, clinics, and pharmacies, act as a platform for health services. An unbalanced distribution of health facilities and personnel creates disparities in health quality. Population growth in Bandung City is a challenge for the distribution of health facilities. Inequality in each neighborhood has an impact on the difficulty of accessing health services and the quality of those services. Several studies have segmented health facilities separately from health workers. This study aims to map the distribution of health facilities and health workers together in Bandung City using the K-Means algorithm. Segmentation of facilities and health workers in the city of Bandung is done with the stages of data collection, data cleansing, data transformation, and data modeling, and then segmentation using a clustering approach with the K-Means algorithm. The results of the study, using the number  $k = 3$ , then formed clusters with low, middle, and high categories. Based on the segmentation results, a cluster was obtained consisting of 21 sub-districts that were lacking in health resources; 8 sub-districts were quite good, and 1 sub-district was abundant.

**Keywords:** *segmentation, healthcare facilities, bandung, k-means algorithm*

### Abstrak

Fasilitas dan tenaga kesehatan yang baik merupakan elemen penting dalam mewujudkan kesehatan masyarakat. Beberapa fasilitas kesehatan seperti rumah sakit, puskesmas, klinik dan apotek berperan sebagai wadah dalam layanan kesehatan. Distribusi fasilitas dan tenaga kesehatan yang tidak berimbang akan menciptakan kesenjangan dan kualitas kesehatan. Pertumbuhan penduduk di Kota Bandung menjadi tantangan untuk distribusi sarana kesehatan. Ketidakmerataan di setiap kecamatan mempunyai dampak kesulitan akses layanan kesehatan dan kualitas layanan yang rendah. Beberapa penelitian yang telah dilakukan banyak melakukan segmentasi fasilitas kesehatan secara terpisah dari tenaga kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan persebaran fasilitas dan tenaga kesehatan secara bersama-sama di Kota Bandung dengan menggunakan algoritma K-Means. Segmentasi fasilitas dan tenaga kesehatan di kota Bandung dilakukan dengan tahapan *data collection, data cleansing, data*

*transformation* dan *data modeling* kemudian dilakukan segmentasi menggunakan pendekatan clustering dengan algoritma K-Means. Hasil penelitian dengan menggunakan jumlah  $k = 3$  maka terbentuk kluster dengan kategori *low*, *middle* dan *high*. Berdasarkan hasil segmentasi diperoleh cluster yang terdiri dari 21 kecamatan yang kurang dalam sumber daya kesehatan, 8 kecamatan cukup baik dan 1 kecamatan yang berlimpah.

**Kata Kunci:** segmentasi, fasilitas kesehatan, bandung, algoritma k-means

## A. PENDAHULUAN

Fasilitas kesehatan merupakan elemen penting untuk meningkatkan kesejahteraan manusia (Tambaip et al., 2023). Beberapa sarana kesehatan yang perlu diperhatikan adalah seperti rumah sakit, puskesmas, apotek, dan poliklinik, serta peran tenaga kesehatan seperti dokter, perawat, apoteker, bidan, tenagar farmasi dan lainnya. Rumah sakit adalah sarana kesehatan yang penting dalam penyediaan perawatan medis intensif seperti unit gawat darurat, unit radiologi, unit operasi, dan unit rawat inap. Puskesmas menyediakan pelayanan kesehatan dasar bagi masyarakat sebagai bentuk preventif. Puskemas menjadi sarana yang mudah dijangkau oleh berbagai lapisan masyarakat (Yesinda & Murnisari, 2018).

Fasilitas lainnya juga membantu dalam bidang kesehatan seperti pengadaan obat dan produk kesehatan. Tenaga kesehatan berperan penting sebagai sumber daya manusia dalam pelayanan kesehatan masyarakat. Jumlah masyarakat yang membutuhkan bantuan di fasilitas kesehatan harus berbanding lurus dengan tenaga kesehatan yang ada.

Kondisi jumlah fasilitas kesehatan dan tenaga kesehatan yang terbatas membuat pemetaan alokasi sumber daya yang kurang maksimal atau pelayanan yang kurang layak (Pailan et al., 2021). Misalnya jumlah pasien yang berobat di suatu wilayah lebih besar kapasitasnya dari pada jumlah fasilitas dan tenaga kesehatan. Kesenjangan dalam tingkat kesehatan merupakan salah satu masalah di Indonesia termasuk antar kawasan (Lubis et al., 2022). Persebaran

tenaga kesehatan seperti dokter yang tidak berimbang di suatu lokasi mengakibatkan kesenjangan kualitas kesehatan (Hikmah et al., 2020; Lubis et al., 2023). Lebih lanjut lokasi fasilitas kesehatan juga membantu dalam mobilitas pasien saat berkunjung (Langingi & Watung, 2020).

Kota Bandung merupakan salah satu kota besar di Indonesia. Kota ini terkenal dengan fashion dan kulinernya. Menurut BPS pertumbuhan penduduk di Bandung dapat mencapai kenaikan 1% di setiap tahunnya. Pertumbuhan penduduk yang signifikan berdampak pula bagi sarana kesehatan yang harus diratakan di setiap wilayah kota bandung. Berdasarkan data Dinas Kota Bandung terdapat 30 kecamatan di Kota Bandung. Setiap kecamatan mempunyai jumlah penduduk dan fasilitas yang berbeda-beda. Distribusi sarana dan prasarana kesehatan di setiap kecamatan perlu dianalisis agar tidak terjadi ketimpangan kesehatan.

Beberapa penelitian tentang segmentasi di bidang kesehatan juga telah dilakukan. Misalnya segmentasi fasilitas kesehatan di Jakarta untuk mengukur kemakmuran dan kualitas hidup suatu daerah (Wibowo & Mulyastuti, 2022). Penelitian lain juga menerapkan segmentasi fasilitas kesehatan berdasarkan kasus stunting (Komalasari et al., 2023). Segmentasi lainnya juga diteliti untuk melihat jumlah fasilitas kesehatan berdasarkan provinsinya (Rahmi et al., 2021; Yolanda & Yunitaningtyas, 2021). Selain fokus di fasilitas kesehatan, terdapat juga penelitian yang mengelompokkan tenaga kesehatan di puskesmas menjadi kategori baik, sedang dan rendah (Ilfiana, 2022).

Segmentasi wilayah berdasarkan lokasi juga dilakukan di provinsi Papua dan Jawa Tengah terkait distribusi tenaga kesehatan (Afrida & Wulandari, 2022; Lestari et al., 2018). Salah satu algoritma klustering yang banyak digunakan adalah K-Means. Beberapa kasus seperti segmentasi pasien BPJS berdasarkan rekam medis (Ali & Masyufah, 2021), pengelompokan obat berdasarkan tingkat pemakaiannya (Nugroho et al., 2022), segmentasi kunjungan pasien di fasilitas kesehatan (Rizqi et al., 2024).

Banyak penelitian di bidang kesehatan yang memisahkan fasilitas kesehatan dengan tenaga kesehatan. Pada penelitian ini akan fokus pada segmentasi gabungan antara keduanya. Fasilitas di kota Bandung seperti rumah sakit, puskesmas, poliklinik dan apotik serta tenaga kesehatan seperti dokter, perawat, bidang dan lainnya. Segmentasi ini diharapkan dapat melihat persebaran sumber daya sehingga dapat dipetakan area yang kurang dan berlebih. Algoritma yang diusulkan adalah K-Means yang banyak diimplementasikan dalam segmentasi di bidang kesehatan.

## B. METODE PENELITIAN

Segmentasi fasilitas dan tenaga kesehatan di kota Bandung dilakukan dengan beberapa tahap seperti *data collection*, *data cleansing*, *data*, dan *transformation*

### 1. Data Collection

Dataset diperoleh dari laporan BPS yang disimpan dalam format dokumen. Ada beberapa tabel yang diekstrak seperti tabel rumah sakit, puskesmas, poliklinik, apotek dan tenaga kesehatan. Contoh *raw data* ditampilkan pada Gambar 1.

Kecamatan District	Rumah Sakit Hospital		
	2019	2020	2021
(1)	(2)	(3)	(4)
Bandung Kulon	-	-	-
Babakan Ciparay	1	1	1
Bojengloa Kaler	-	-	-
Bojengloa Kidul	1	1	1
Astanaanyar	1	1	1
Begal	1	1	1
Lenggang	1	1	1

Gambar 1. Sumber Data BPS

### 2. Data Cleansing

Dari dataset yang sudah disimpan dalam format csv selanjutnya dilakukan pembersihan data. Pembersihan data ini hanya fokus kepada dua hal yaitu penyamaan nama kecamatan dan perubahan tanda '-' dan *NaN* menjadi 0. Hasil analisis awal terdapat *whitespace* di beberapa kecamatan hasil ekstraksi data sehingga dianggap menjadi kecamatan yang berbeda.

### 3. Data Transformation

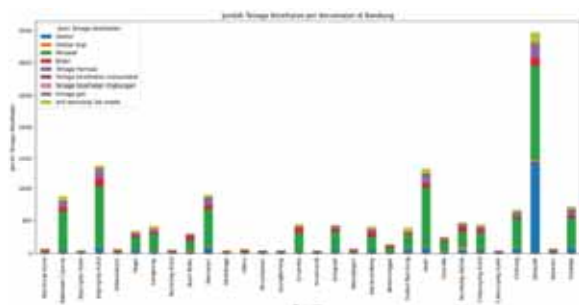
Perubahan data juga diperlukan untuk persiapan pemodelan segmentasi. Beberapa sumber tabel yang terpisah dilakukan penyatuan sehingga menjadi 1 tabel yang utuh. Beberapa atribut asli digunakan sebagai *features* dalam pemodelan seperti 'Dokter', 'Dokter Gigi', 'Perawat', 'Bidan', 'Tenaga Farmasi', 'Tenaga kesehatan masyarakat', 'tenaga kesehatan lingkungan', 'tenaga gizi', 'ahli teknologi lab medik', 'Tahun', 'Jumlah RS', 'Jumlah Puskesmas', 'Jumlah Poliklinik', 'Jumlah Apotek', 'Total Tenaga Kesehatan'.

Selain itu juga dilakukan feature engineering untuk mencari rasio tenaga kesehatan berdasarkan fasilitas kesehatan yang disimpan di kolom 'Rasio Tenaga Kesehatan per RS', 'Rasio Tenaga Kesehatan per Puskesmas', 'Rasio Tenaga Kesehatan per Poliklinik', 'Rasio Tenaga Kesehatan per Apotek'.

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

*Exploratory Data Analysis* (EDA) merupakan proses awal untuk memahami data. Pendekatan ini bertujuan untuk

menemukan informasi dan pola dengan bantuan statistik dan visualisasi grafis. Analisis awal yang dilakukan adalah melihat distribusi tenaga kesehatan perkecamatan di kota Bandung seperti yang terlihat di Gambar 2.



Gambar 2. Jumlah tenaga kesehatan perkecamatan di Kota Bandung

Gambar 2 diatas menunjukkan jumlah tenaga kesehatan seperti dokter, dokter gigi, perawat, bidan dan lainnya yang tersebar di setiap kecamatan. Menurut grafik ini kecamatan Sukajadi memiliki jumlah tenaga kesehatan yang paling banyak dibandingkan dengan kecamatan lainnya khususnya di jumlah perawat dan dokter. Hal ini dikarenakan kecamatan Sukajadi mempunyai RSUP dr. Hasan Sadikin (RSHS) yang merupakan salah satu rumah sakit terbesar di Bandung.

Beberapa kecamatan juga mempunyai tenaga kesehatan yang cukup banyak seperti perawat di kecamatan Andir, Bojongloa Kidul, Babakan Ciparay, Rancasari, Cicadap dan Coblong. Sedangkan kecamatan seperti Gedebage, Panyileukan, dan Bojongloa Kaler memiliki jumlah tenaga kesehatan yang relatif rendah di berbagai kategori.

Jika dilihat dari komposisi tenaga kesehatan di Kota Bandung maka perawat dan dokter merupakan dua kelompok tenaga kesehatan yang paling dominan seperti terlihat pada Gambar 3. Jumlah perawat mencapai lebih dari 50% dari seluruh tenaga kesehatan yang ada dilanjutkan dengan dokter sebanyak 17.3%. Hal lain yang cukup penting adalah

prosentase bidan yang mencapai 8% yang umumnya tersebar tidak hanya di lingkungan rumah sakit dan puskesmas seperti di Gambar 3.

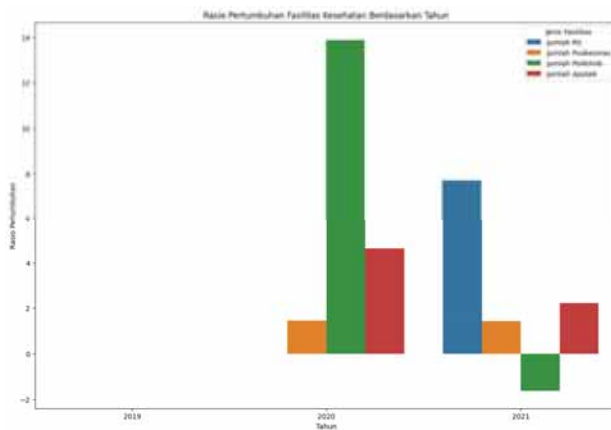


Gambar 3. Komposisi Tenaga Kesehatan Kota Bandung

Pertumbuhan penduduk juga membutuhkan pertumbuhan fasilitas kesehatan. Berdasarkan data BPS dari tahun 2019 ke 2021 diperoleh data pertumbuhan fasilitas kesehatan di Kota Bandung yang mencakup rumah sakit, puskesmas, poliklinik dan apotek. Dari hasil analisis sederhana diperoleh rasio pertumbuhan di 2 tahun terakhir. Rasio pertumbuhan fasilitas kesehatan di Kota Bandung dijelaskan lebih detail pada Tabel 1 dan visualisasi rasio dilihat pada Gambar 4.

Tabel 1. Rasio Kenaikan Jumlah Fasilitas Kesehatan

Rasio Faskes	2021	2022
Rumah Sakit	0	7,692
Puskesmas	1,449	1,429
Poliklinik	13,889	-1,626
Apotek	4,651	2,222



Gambar 4. Rasio Pertumbuhan Fasilitas Kesehatan.

Segmentasi fasilitas dan tenaga kesehatan ini menggunakan pendekatan clustering algoritma K-Means. K-Means menghitung jarak antar setiap titik data untuk melihat kedekatannya sehingga membentuk kluster. Beberapa dataset digunakan seperti data fasilitas dan tenaga kesehatan menjadi 1 dataset yang utuh. Beberapa atribut yang digunakan adalah 'Dokter', 'Dokter Gigi', 'Perawat', 'Bidan', 'Tenaga Farmasi', 'Tenaga kesehatan masyarakat', 'tenaga kesehatan lingkungan', 'tenaga gizi', 'ahli teknologi lab medik'.

Jumlah kluster dalam K-Means didefinisikan terlebih dulu. Dari hasil pengamatan di awal nilai k=3 digunakan sebagai fondasi untuk menentukan kecamatan masuk di kategori prioritas *low*, *middle* dan *high*. Prioritas *low* merupakan kumpulan kecamatan di Kota Bandung yang mempunyai sedikit fasilitas dan tenaga kesehatan yang kurang dan prioritas *high* mengindikasikan kecamatan mempunyai cukup banyak sumber daya kesehatan.

Pada implementasinya K-Means membutuhkan input yang mempunyai satuan yang berdekatan. Fitur-fitur yang berupa data numerik perlu distandarkan sebelum proses segmentasi dilakukan. Nilai standar untuk setiap atribut diperoleh dari persamaan:

$$Z_i = \frac{x_i - \mu}{\sigma} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana:

$x_i$  adalah nilai asli dari fitur

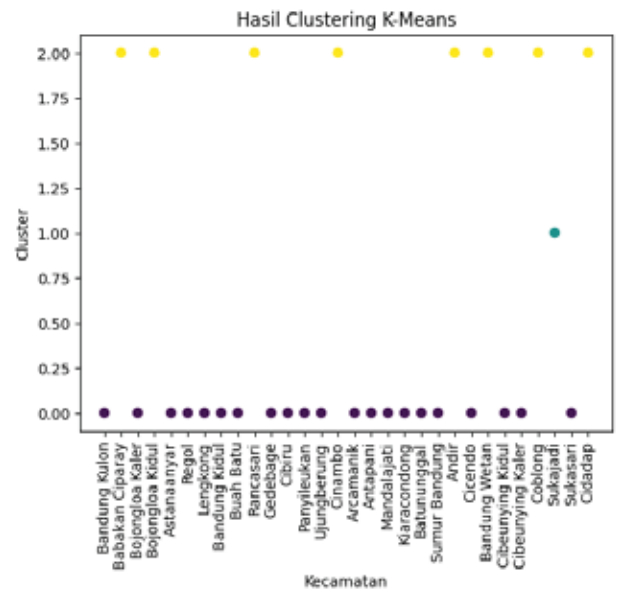
$\mu$  adalah rata-rata dari fitur.

$\sigma$  adalah standar deviasi dari fitur.

Sedangkan persamaan yang digunakan K-Means untuk menghitung jarak dapat dilihat sebagai berikut:

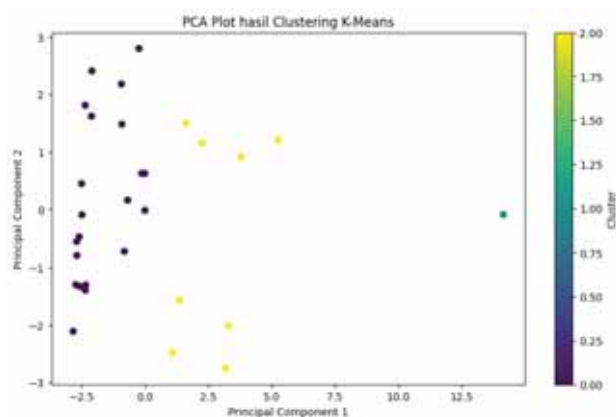
$$d_{ik} = \sqrt{\sum_{j=1}^m (x_{ij} - c_{kj})^2} \dots\dots\dots (2)$$

Hasil segmentasi divisualkan dalam 2 dimensi untuk melihat posisi setiap kecamatan berdasarkan prioritasnya seperti terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Clustering K-Means

Selain itu juga hasil segmentasi divisualkan secara 2 dimensi dengan pendekatan PCA (*Principal component analysis*) yang dapat mereduksi atribut yang banyak menjadi lebih ringkas. Hasil visualisasinya dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil Segmentasi PCA

Berdasarkan analisis, terdapat tiga kluster dengan kategori rendah, sedang, dan tinggi. Hasil segmentasi menunjukkan tiga kluster berbeda berdasarkan dua komponen utama dengan menggunakan jumlah  $k = 3$  maka terbentuk kluster dengan kategori low, middle dan high. Berdasarkan hasil segmentasi, diperoleh cluster yang terdiri dari 21 kecamatan yang kurang dalam sumber daya kesehatan, 8 kecamatan cukup baik dan 1 kecamatan yang berlimpah.

#### D. PENUTUP

Kesehatan merupakan hak fundamental setiap individu. Fasilitas kesehatan dan tenaga kesehatan memiliki peran krusial dalam mendukung kesehatan masyarakat. Penting untuk melihat distribusi keduanya guna memetakan sumber daya kesehatan dan mencegah ketimpangan. Berdasarkan analisis, terdapat tiga kluster dengan kategori rendah, sedang, dan tinggi. Hasil segmentasi menunjukkan tiga kluster berbeda berdasarkan dua komponen utama. Penelitian lanjutan dapat dilakukan dengan menambahkan lebih banyak atribut kesehatan untuk memperdalam pemahaman pola segmentasi.

#### E. DAFTAR PUSTAKA

Afrida, N. D., & Wulandari, S. P. (2022). Pemetaan Fasilitas Tenaga Kesehatan Berdasarkan Kabupaten/Kota di Provinsi Papua. *Jurnal Sains Dan Seni*

*ITS*, 11(1), D57–D63.  
<https://doi.org/10.12962/j23373520.v11i1.62871>

Ali, A., & Masyfufah, L. (2021). Klasterisasi Pasien BPJS Dengan Metode K-Means Clustering Guna Menunjang Program Jaminan Kesehatan Nasional di Rumah Sakit Anwar Medika Balong Bendo Sidoarjo. *Jurnal Wiyata: Penelitian Sains Dan Kesehatan*, 8(1), 8–22.  
<https://doi.org/10.56710/wiyata.v8i1.427>

Hikmah, N., Rahman, H., & Puspitasari, A. (2020). Membandingkan Ketimpangan Ketersediaan Tenaga Kesehatan Puskesmas di Wilayah Indonesia Timur. *Window of Public Health Journal*, 1(1), 31–37.  
<https://doi.org/10.33096/woph.v1i1.8>

Ilfiana, D. A. (2022). Pengklasteran Puskesmas di Kabupaten Kudus Menggunakan Metode K-Means dengan Perbandingan Jarak Euclidean dan Chebyshev. *Prisma : Prosiding Seminar Nasional Matematika*.

Komalasari, C., Faqih, A., Dikananda, F., Sulaeman, M., & Susana, H. (2023). Analisis Segmentasi Puskesmas di Kabupaten Cirebon Menggunakan Algoritma Partitioning Around Medoid Berdasarkan Indikator Penyebab Stunting. *JATI : Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 7(6), 3406–3413.  
<https://doi.org/10.36040/jati.v7i6.8189>

Langingi, A. R. C., & Watung, S. G. I. V. (2020). Analisis Faktor Perilaku dan Jarak Fasilitas Kesehatan Terhadap Pemamfaatan Posyandu Lansia Hipertensi di Desa Muntoi Kecamatan Passi Barat. *Medical Technology and Public Health Journal (MTPHJ)*, 4(2), 121–126.  
<https://doi.org/10.33086/mtphj.v4i2.1757>

Lestari, S. P., Supandi, E. D., & Rahayu, P.

- P. (2018). Pengklasteran Kabupaten/Kota di Jawa Tengah berdasarkan Tenaga Kesehatan dengan Menggunakan Metode Ward dan K-Means. *Fourier: Jurnal Matematika Dan Pembelajaran*, 7(2), 103–109. <https://doi.org/10.14421/fourier.2018.72.103-109>
- Lubis, A. S., Sabrina, D., Ginting, N. G. B., Hutajulu, S. A., & Gurning, F. P. (2022). Analisis Perkembangan Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama dan Fasilitas Kesehatan Rujukan Tingkat Lanjutan Pada Tahun 2022. *Humantech: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, 1(9), 1235–1248. <https://doi.org/10.32670/ht.v1i9.2028>
- Lubis, A. S., Zuhrah, A., Harahap, M., Ginting, N. G. B., Hutajulu, S. A., & Agustina, D. (2023). Literature Review: Peningkatan Jumlah dan Pendayagunaan Tenaga Kesehatan di Indonesia. *JPKD: Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 5(1), 2167–2174. <https://doi.org/10.31004/jpdk.v5i1.11283>
- Nugroho, M. R., Hendrawan, I. E., & Purwantoro. (2022). Penerapan Algoritma K-Means Untuk Klasterisasi Data Obat Pada Rumah Sakit ASRI. *Nuansa Informatika: Technology and Information Journal*, 16(1), 125–133. <https://doi.org/10.25134/nuansa.v16i1.5294>
- Pailan, B. L., Haviluddin, H., Wati, M., Puspitasari, N., & Budiman, E. (2021). Analisa Kebutuhan Tenaga Kesehatan Menggunakan Algoritma K-Means. *JSAKTI: Jurnal Sains, Aplikasi Komputasi Dan Teknologi Informasi*, 3(1), 1–9. <https://doi.org/10.30872/jsakti.v3i1.4406>
- Rahmi, M. F., Prasetyo, P. S., Nurhabibah, R., Perdana, R., & Madjida, W. O. Z. (2021). Pengelompokan Provinsi di Indonesia Berdasarkan Jumlah Kasus Covid-19 dan Fasilitas Kesehatan. *Jurnal Aplikasi Statistika & Komputasi Statistik*, 13(1), 47–56. <https://doi.org/10.34123/jurnalasks.v13i1.274>
- Rizqi, M. F., Martanto, M., & Hayati, U. (2024). Clustering Kunjungan Pasien Menggunakan Algoritma K-Means Pada Rumah Sakit di Wilayah Bekasi. *JATI: Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 8(1), 80–87. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i1.8327>
- Tambaip, B., Tjilen, A. P., & Ohoiwutun, Y. (2023). Peran Fasilitas Kesehatan Untuk Kesejahteraan Masyarakat. *JKP: Jurnal Kebijakan Publik*, 14(2), 189–196. <https://doi.org/10.31258/jkp.v14i2.8245>
- Wibowo, A. S., & Mulyastuti, I. D. (2022). Penerapan Algoritma K-Means Clustering Pada Jumlah Fasilitas Kesehatan Menurut Pemerintah Provinsi DKI Jakarta. *TEKINFO: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 23(2), 116–122. <https://doi.org/10.37817/tekinfo.v23i2.2603>
- Yesinda, I. S., & Murnisari, R. (2018). Pengaruh Fasilitas dan Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Pasien Jasa Rawat Jalan Pada Puskesmas Kademangan Kabupaten Blitar. *Penataran: Jurnal Penelitian Manajemen Terapan*, 3(2), 206–214.
- Yolanda, A. M., & Yunitaningtyas, K. (2021). Segmentasi Provinsi Berdasarkan Sarana dan Perlengkapan Faskes Keluarga Berencana Tahun 2021. *Jurnal Keluarga Berencana*, 6(1), 20–30. <https://doi.org/10.37306/kkb.v6i1.70>



## **SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN LOKASI USAHA COUNTER PULSA DAN SERVIS HANDPHONE DI WILAYAH PRINGSEWU DENGAN METODE TOPSIS**

**Eka Ridhawati<sup>1)</sup>, Yuri Fitriani<sup>2)</sup>**

<sup>1,2</sup>Sistem Informasi, Fakultas Teknologi dan Ilmu Komputer, Institut Bakti Nusantara

Correspondence author: E.Ridhawati, ekaridhawati@gmail.com, Bandar Lampung, Indonesia

### **Abstract**

In this modern era, almost all young people own a smartphone. Some individuals even have more than one smartphone. This attracts the attention of entrepreneurs because many consumers use smartphones. One interesting business to run is a mobile phone repair service. One of the keys to the success of this business is a strategic business location. Choosing the right location can provide a competitive advantage in attracting customers and increasing revenue. This research aims to build a decision-support system for determining the best location to open a mobile phone sell and service business in the Pringsewu area using the TOPSIS method. The research was conducted in the stages of problem identification, literature study, hypothesis determination, determining variables and data sources, conducting field observations, data collection, and data analysis. The results obtained showed three areas that have good potential to open a business, namely Gadingrejo, which has the highest preference value with a preference value of 1, higher than the Wates area with a value of 0, and the Sidoarjo area with a value of 0.5. The most suitable location is Gadingrejo because it best fits the criteria, namely strategic location, population density around the location, community income around the location, proximity to public facilities, and a supportive level of security.

**Keywords:** *decision-support, strategic business location, phone sell and service, topsis*

### **Abstrak**

Di era modern ini, hampir semua kalangan muda memiliki smartphone. Bahkan beberapa individu memiliki lebih dari satu smartphone. Hal ini menarik perhatian para pengusaha, karena banyaknya konsumen yang menggunakan smartphone. Salah satu bisnis yang menarik untuk dijalankan adalah layanan perbaikan ponsel. Salah satu kunci kesuksesan bisnis ini adalah lokasi usaha yang strategis. Pemilihan lokasi yang tepat dapat memberikan keunggulan kompetitif dalam menarik pelanggan dan meningkatkan pendapatan. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem penunjang keputusan penentuan lokasi terbaik untuk membuka usaha konter dan servis handphone di wilayah Pringsewu dengan metode TOPSIS. Penelitian dilakukan dengan tahapan identifikasi masalah, studi pustaka, penentuan hipotesis, menentukan variabel dan sumber data, melakukan observasi lapangan, pengumpulan data dan analisis data. Hasil penelitian

mendapatkan tiga wilayah yang memiliki potensi baik untuk membuka usaha yaitu Gadingrejo yang memiliki nilai preferensi tertinggi dengan nilai preferensi 1, lebih tinggi dibandingkan daerah Wates dengan nilai 0 dan daerah Sidoarjo dengan nilai 0,5. Sehingga lokasi yang paling sesuai adalah Gadingrejo karena paling sesuai dengan kriteria, yakni lokasi yang strategis, kepadatan penduduk sekitar lokasi, pendapatan masyarakat sekitar lokasi, dekat dengan sarana umum dan tingkat keamanan yang mendukung.

**Kata Kunci:** sistem pendukung keputusan, penentuan lokasi usaha, topsis, *smartphone*

## A. PENDAHULUAN

Barang elektronik saat ini tersebar luas diseluruh dunia. Mayoritas setiap rumah bahkan setiap individu memiliki peralatan elektronik yang digunakan. (Kurniasih et al., 2024) Terlebih lagi di era yang sangat modern ini tentunya semua kalangan muda memiliki barang elektronik yang sering dikenal dengan nama *smartphone*. Dengan keelokan fasilitas dan segala macam aplikasi didalamnya inilah yang membuat semua orang terpujau, sehingga setiap individu timbul hasrat untuk memiliki dan menggunakan benda elektronik ini. Yang lebih menarik adalah banyak diantaranya beberapa orang memiliki *smartphone* lebih dari satu. Tentunya hal ini menjadi sangat menarik bagi seorang pengusaha, dimana mereka selalu membaca pasar untuk melakukan sebuah usaha karena banyak konsumen yang menggunakan *smartphone*. Salah satu usaha yang menarik untuk dilakukan adalah *service handphone*. Dalam era digital saat ini, bisnis di bidang konter dan perbaikan *handphone* menjadi semakin penting dengan pertumbuhan pesat industri telekomunikasi. Salah satu faktor kunci keberhasilan bisnis ini adalah lokasi usaha yang strategis. Pemilihan lokasi yang tepat dapat memberikan keuntungan kompetitif bagi pemilik usaha dalam menarik pelanggan dan meningkatkan pendapatan.

Penggunaan *smartphone* ini merata sampai ke perdesaan dan pedalaman. Salah satu wilayah yang ramai pengguna *handphone* yaitu Pringsewu. Di wilayah

Pringsewu, yang merupakan area yang terus berkembang di bidang infrastruktur dan komersial di Indonesia, kebutuhan akan konter dan servis *handphone* semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan populasi dan urbanisasi. Namun, dalam memilih lokasi usaha, pemilik bisnis sering menghadapi tantangan dalam menentukan lokasi yang optimal. Banyak faktor yang mempengaruhi sehingga memang perlu pemetaan tempat usaha agar hasil yang didapatkan memenuhi harapan.

Dalam konteks ini, penggunaan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menjadi sangat relevan. SPK adalah alat yang membantu pengambilan keputusan dengan menganalisis data dan informasi untuk menghasilkan keputusan yang lebih baik dan lebih terinformasi. (Klör, 2016) Salah satu metode yang digunakan dalam SPK adalah *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*, yang merupakan metode yang efektif dalam memilih alternatif terbaik dari sejumlah opsi yang tersedia. Dengan adanya perhitungan-perhitungan yang sistematis ini akan berdampak pada proses perumusan menentukan titik lokasi untuk membuka sebuah usaha. Berdasarkan peluang yang ada terkait dengan pembukaan usaha dengan didukung oleh sebuah sistem perhitungan dengan mencoba menganalisa penentuan lokasi usaha servis *handphone* di wilayah Pringsewu menggunakan metode TOPSIS.

Beberapa penelitian terdahulu yang diambil sebagai referensi pada penelitian ini

adalah hasil penelitian (Titin Kristiana, 2018) Dari hasil penelitain yang dilakukan peneliti dapat menentukan lokasi yang tepat untuk membuka usaha grosir pulsa dengan beberapa perhitungan dengan mempertimbangkan beberapa faktor. Metode TOPSIS juga digunakan dalam menentukan makanan tambahan pendamping ASI pada penelitian (Ridhawati & Julianti, 2018) mengenai penentuan pilihan terbaik dalam memberikan makanan pendamping ASI yaitu menggunakan alternatif Sereal dengan perolehan hasil sebesar 0,619. Sehingga dari penelitian ini menyimpulkan bahwa alternatif terbaik adalah Sereal, dengan jumlah waktu makan sesuai usia bayi dengan memperhatikan nutrisi terhadap bahan makanan yang digunakan. (Ridaini, 2022) memberikan hasil penelitian dengan perhitungan TOPSIS adalah lokasi objek wisata di Aceh Tengah yang baik untuk dikunjungi adalah Danau Laut Tawar Untuk merancang sistem pendukung keputusan pemilihan lokasi objek wisata di Aceh Tengah menggunakan metode TOPSIS adalah dengan mempertimbangkan jarak terhadap solusi ideal positif dan jarak solusi ideal negatif.

## B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan beberapa tahapan metode TOPSIS (NÄÄban, Dzitac and Dzitac, 2016) yang perlu ditempuh sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah  
Melakukan identifikasi dalam pemilihan lokasi konter dan service handphone di wilayah Pringsewu menggunakan Metode *Technique for Order Reference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS), berdasarkan referensi dan informasi yang telah dikumpulkan.
2. *Study Literature Review*  
Melakukan literatur studi dengan memperhatikan buku-buku teori mengenai Sistem Pendukung Keputusan

menggunakan metode TOPSIS sebagai bahan kajian teoretis dalam penelitian.

3. Hipotesis  
Melakukan hipotesis dengan pemilihan lokasi yang subyektif menjadi lebih obyektif dengan menggunakan metode TOPSIS guna meningkatkan produktifitas usaha.
4. Menentukan Variabel dan Sumber Data  
Dalam menentukan variabel meliputi lokasi yang representatif, kepadatan penduduk di sekitar lokasi, besar pendapatan penduduk di sekitar lokasi, jarak lokasi dengan sarana umum yang dekat, dan tingkat keamanan yang mendukung, serta menentukan jenis data yang diperlukan berdasarkan populasi, teknik pengambilan sampel, dan subjek penelitian.
5. Observasi Lapangan  
Dengan melakukan cek lokasi dari beberapa titik daerah yang dijadikan sebagai lokasi usaha di sekitar wilayah beberapa kecamatan di Kabupaten Pringsewu. Proses observasi lapangan ini dilakukan dengan proses pengamatan berdasarkan karakteristik dan kebiasaan masyarakat yang ada di lokasi wilayah kecamatan.
6. Pengumpulan Data  
Memberikan kuesioner kepada beberapa perorangan dengan profesi yang berbeda seperti warga umum, pemilik toko usaha dan anak muda.
7. Analisis Data  
Menganalisis dan mengolah data dari kuesioner menggunakan skala pengukuran penilaian hirarki dengan menggunakan aplikasi Ms. Excel. Proses ini bertujuan untuk mendapatkan hasil berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan.

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian pembahasan ini, secara umum dijelaskan tentang cara menghitung perbandingan konsistensi kriteria penilaian

dan perbandingan konsistensi lokasi konter dan servis *handphone* terhadap kriteria yang dinilai dengan menggunakan metode TOPSIS secara keseluruhan. Dari beberapa lokasi yang telah ditentukan, manajemen perusahaan dapat menggunakan metode TOPSIS sebagai alat pendukung keputusan untuk menentukan lokasi konter dan servis *handphone* yang tepat. Berikut adalah hasil perhitungan yang telah dilakukan oleh penulis menggunakan metode TOPSIS:

### Menentukan Kriteria yang akan dipertimbangkan

Berikut beberapa kriteria yang digunakan dalam proses pemilihan lokasi konter pulsa dan servis *handphone* menggunakan metode TOPSIS:

- a. Kriteria 1 : C1 : Lokasi yang Representatif
- b. Kriteria 2 : C2 : Kepadatan Penduduk di Sekitar Lokasi
- c. Kriteria 3 : C3 : Besar Pendapatan Penduduk di Sekitar Lokasi
- d. Kriteria 4 : C4 : Jarak Lokasi dengan Sarana Umum yang Dekat
- e. Kriteria 5 : C5 : Tingkat Keamanan yang Mendukung

Berikut alternatif-alternatif yang akan dipertimbangkan sebagai lokasi wilayah pendirian konter dan servis *handphone*:

- a. Alternatif 1 : A1 : Gadingrejo
- b. Alternatif 2 : A2 : Wates
- c. Alternatif 3 : A3 : Sidoarjo
- d. Alternatif 4 : A4 : Sukoharjo
- e. Alternatif 5 : A5 : Pagelaran

### Menyusun bobot preferensi untuk setiap kriteria

Setelah menentukan kriteria penilaian, langkah selanjutnya adalah menentukan bobot preferensi dari setiap kriteria berdasarkan tingkat kepentingannya. Nilai perbandingan tingkat kepentingan antara kriteria yang satu dengan kriteria yang lainnya dapat dinyatakan dengan pernyataan sebagai berikut:

- a. Sangat tidak penting = 1

- b. Tidak penting = 2
- c. Cukup penting = 3
- d. Penting = 4
- e. Sangat penting = 5

Dari pernyataan di atas, dapat disimpulkan bahwa nilai preferensi terdiri dari bilangan 1 sampai 5. Semakin tinggi nilai preferensi suatu kriteria, semakin tinggi tingkat kepentingan kriteria tersebut dalam pengambilan keputusan. Nilai preferensi dari tiap-tiap kriteria ditentukan sebagai berikut:

- a. C1 : Lokasi yang strategis =5
- b. C2 : Kepadatan penduduk sekitar lokasi =4
- c. C3 :Pendapatan masyarakat sekitar lokasi = 4
- d. C4 : Dekat dengan sarana umum =4
- e. C5 : Tingkat keamanan yang mendukung =3

$$W = (5,4,4,4,3)$$

### Menyusun bobot preferensi untuk setiap kriteria

Untuk membentuk matriks keputusan berdasarkan nilai preferensi setiap kriteria terhadap semua alternatif, kita dapat menyusun tabel dengan kriteria sebagai kolom dan alternatif sebagai baris, lalu mengisi sel-sel tabel dengan nilai preferensi yang telah ditentukan sebelumnya. Berikut adalah matrix Keputusan:

Tabel 1. Matrix Keputusan

Lokasi	C1	C2	C3	C4	C5
Gadingrejo	5	5	4	5	4
Wates	3	5	4	4	4
Sidoarjo	4	5	4	5	4
Sukoharjo	5	4	4	4	4
Pagelaran	4	3	4	3	3

Setelah membentuk matriks keputusan, langkah selanjutnya adalah menormalisasikan nilai matriks keputusan sebagai berikut :

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$$

Dengan  $i=1,2,\dots, m$  dan  $j=1,2,\dots,n$ ;

Dimana ;

$r_{ij}$  = Ranking kinerja alternatif ke – i  
pada kriteria ke – j

$x_{ij}$  = Alternatif ke – i pada kriteria ke –  
j

$\sqrt{\sum_{i=1}^n x_{ij}^2}$  = Akar hasil penjumlahan dari  
pemangkatan tiap – tiap.

Alternatif pada satu kriteria dari rumus  
diatas, maka dapat dihitung nilai dari tiap-  
tiap alternatif terhadap masing-masing  
kriteria sebagai berikut:

$$X1 = \sqrt{5^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2 + 4^2} = 9,539$$

$$r_{11} = \frac{5}{9,539} = 0,524$$

$$r_{21} = \frac{3}{9,539} = 0,314$$

$$r_{31} = \frac{4}{9,539} = 0,419$$

$$r_{41} = \frac{5}{9,539} = 0,524$$

$$r_{51} = \frac{4}{9,539} = 0,419$$

$$X2 = \sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 3^2} = 10$$

$$r_{11} = \frac{5}{10} = 0,5$$

$$r_{21} = \frac{5}{10} = 0,5$$

$$r_{31} = \frac{5}{10} = 0,5$$

$$r_{41} = \frac{4}{10} = 0,4$$

$$r_{51} = \frac{3}{10} = 0,3$$

$$X3 = \sqrt{4^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2} = 8,944$$

$$r_{11} = \frac{4}{8,944} = 0,447$$

$$r_{21} = \frac{4}{8,944} = 0,447$$

$$r_{31} = \frac{4}{8,944} = 0,447$$

$$r_{41} = \frac{4}{8,944} = 0,447$$

$$r_{51} = \frac{4}{8,944} = 0,447$$

$$X4 = \sqrt{5^2 + 4^2 + 5^2 + 4^2 + 3^2} = 9,539$$

$$r_{11} = \frac{5}{9,539} = 0,524$$

$$r_{21} = \frac{4}{9,539} = 0,419$$

$$r_{31} = \frac{5}{9,539} = 0,524$$

$$r_{41} = \frac{4}{9,539} = 0,419$$

$$r_{51} = \frac{3}{9,539} = 0,314$$

$$X5 = \sqrt{4^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2} = 8,544$$

$$r_{11} = \frac{4}{8,544} = 0,468$$

$$r_{21} = \frac{4}{8,544} = 0,468$$

$$r_{31} = \frac{4}{8,544} = 0,468 \quad r_{41} = \frac{4}{8,544} = 0,468$$

$$r_{51} = \frac{3}{8,544} = 0,351$$

$$R = \begin{pmatrix} 0,524 & 0,500 & 0,447 & 0,524 & 0,468 \\ 0,314 & 0,500 & 0,447 & 0,419 & 0,468 \\ 0,419 & 0,500 & 0,447 & 0,524 & 0,468 \\ 0,524 & 0,400 & 0,447 & 0,419 & 0,468 \\ 0,419 & 0,300 & 0,447 & 0,314 & 0,351 \end{pmatrix}$$

Setelah memperoleh matriks  
ternormalisasi, selanjutnya nilai pada  
matriks normalisasi dikalikan dengan  
nilai preferensi pada setiap kriteria:

$$y_{11} = w_1 * r_{11} = 5 * 0,524 = 2,621$$

$$y_{21} = w_1 * r_{21} = 5 * 0,314 = 1,572$$

$$y_{31} = w_1 * r_{31} = 5 * 0,419 = 2,097$$

$$y_{41} = w_1 * r_{41} = 5 * 0,524 = 2,621$$

$$y_{51} = w_1 * r_{51} = 5 * 0,419 = 2,097$$

$$y_{12} = w_2 * r_{12} = 4 * 0,5 = 2$$

$$y_{22} = w_2 * r_{22} = 4 * 0,5 = 2$$

$$y_{32} = w_2 * r_{32} = 4 * 0,5 = 2$$

$$y_{42} = w_2 * r_{42} = 4 * 0,4 = 1,6$$

$$y_{52} = w_2 * r_{52} = 4 * 0,3 = 1,2$$

$$y_{13} = w_3 * r_{13} = 4 * 0,447 = 1,789$$

$$y_{23} = w_3 * r_{23} = 4 * 0,447 = 1,789$$

$$y_{33} = w_3 * r_{33} = 4 * 0,447 = 1,789$$

$$y_{43} = w_3 * r_{43} = 4 * 0,447 = 1,789$$

$$y_{53} = w_3 * r_{53} = 4 * 0,447 = 1,789$$

$$\begin{aligned}
 Y_{14} &= W_4 * r_{14} = 4 * 0,524 = 2,097 \\
 Y_{24} &= W_4 * r_{24} = 4 * 0,419 = 1,677 \\
 Y_{34} &= W_4 * r_{34} = 4 * 0,524 = 2,097 \\
 Y_{44} &= W_4 * r_{44} = 4 * 0,419 = 1,677 \\
 Y_{54} &= W_4 * r_{54} = 4 * 0,314 = 1,258
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Y_{15} &= W_5 * r_{15} = 3 * 0,468 = 1,404 \\
 Y_{25} &= W_5 * r_{25} = 3 * 0,468 = 1,404 \\
 Y_{35} &= W_5 * r_{35} = 3 * 0,468 = 1,404 \\
 Y_{45} &= W_5 * r_{45} = 3 * 0,468 = 1,404 \\
 Y_{55} &= W_5 * r_{55} = 3 * 0,351 = 1,053
 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh matriks Y :

$$Y = \begin{pmatrix} 2,621 & 2,00 & 1,789 & 2,097 & 1, \\ 1,572 & 2,00 & 1,789 & 1,677 & 1, \\ 2,097 & 2,00 & 1,789 & 2,097 & 1, \\ 2,621 & 1,60 & 1,789 & 1,677 & 1, \\ 2,097 & 1,20 & 1,789 & 1,258 & 1, \end{pmatrix}$$

### Menentukan matriks ideal positif A+ dan matriks ideal negatif A-

Menentukan matriks ideal positif A<sup>+</sup>

$$\begin{aligned}
 Y_1^+ &= \max\{2,621; 1,572; 2,097; 2,621; 2,097\} = 2,621 \\
 Y_2^+ &= \max\{2; 2; 2; 1,6; 1,2\} = 2 \\
 Y_3^+ &= \max\{1,789; 1,789; 1,789; 1,789; 1,789\} = 1,789 \\
 Y_4^+ &= \max\{2,097; 1,677; 2,097; 1,677; 1,258\} = 2,097 \\
 Y_5^+ &= \max\{1,404; 1,404; 1,404; 1,404; 1,053\} = 1,404
 \end{aligned}$$

Menentukan matriks ideal positif A<sup>-</sup>

$$\begin{aligned}
 Y_1^- &= \min\{2,621; 1,572; 2,097; 2,621; 2,097\} = 1,572 \\
 Y_2^- &= \min\{2; 2; 2; 1,6; 1,2\} = 1,2 \\
 Y_3^- &= \min\{1,789; 1,789; 1,789; 1,789; 1,789\} = 1,789 \\
 Y_4^- &= \min\{2,097; 1,677; 2,097; 1,677; 1,258\} = 1,258 \\
 Y_5^- &= \min\{1,404; 1,404; 1,404; 1,404; 1,053\} = 1,053
 \end{aligned}$$

### Menentukan jarak antara nilai terbobot setiap alternatif terhadap solusi ideal positif

$$\begin{aligned}
 D_1^+ &= \sqrt{\frac{(2,621 - 2,621)^2 + (2,00 - 2,00)^2 + (1,789 - 1,789)^2}{(2,097 - 2,097)^2 + (1,404 - 1,404)^2}} = 0 \\
 D_2^+ &= \sqrt{\frac{(1,572 - 2,621)^2 + (2,00 - 2,00)^2 + (1,789 - 1,789)^2}{(1,677 - 2,097)^2 + (1,404 - 1,404)^2}} = 1,336 \\
 D_3^+ &= \sqrt{\frac{(2,097 - 2,621)^2 + (2,00 - 2,00)^2 + (1,789 - 1,789)^2}{(2,097 - 2,097)^2 + (1,404 - 1,404)^2}} = 0,724 \\
 D_4^+ &= \sqrt{\frac{(2,621 - 2,621)^2 + (1,60 - 2,00)^2 + (1,789 - 1,789)^2}{(1,677 - 2,097)^2 + (1,404 - 1,404)^2}} = 0,906 \\
 D_5^+ &= \sqrt{\frac{(2,097 - 2,621)^2 + (1,20 - 2,00)^2 + (1,789 - 1,789)^2}{(1,258 - 2,097)^2 + (1,053 - 1,053)^2}} = 1,321
 \end{aligned}$$

### Menentukan jarak antara nilai terbobot setiap alternatif terhadap solusi ideal negative

$$\begin{aligned}
 D_1^- &= \sqrt{\frac{(2,621 - 1,572)^2 + (2,00 - 1,2)^2 + (1,789 - 1,789)^2}{(2,097 - 1,258)^2 + (1,404 - 1,053)^2}} = 1,743 \\
 D_2^- &= \sqrt{\frac{(1,572 - 1,572)^2 + (2,00 - 1,2)^2 + (1,789 - 1,789)^2}{(1,677 - 1,258)^2 + (1,404 - 1,053)^2}} = 1,252 \\
 D_3^- &= \sqrt{\frac{(2,097 - 1,572)^2 + (2,00 - 1,2)^2 + (1,789 - 1,789)^2}{(2,097 - 1,258)^2 + (1,404 - 1,053)^2}} = 1,682 \\
 D_4^- &= \sqrt{\frac{(2,621 - 1,572)^2 + (1,60 - 1,2)^2 + (1,789 - 1,789)^2}{(1,677 - 1,258)^2 + (1,404 - 1,053)^2}} = 1,490 \\
 D_5^- &= \sqrt{\frac{(2,097 - 1,572)^2 + (1,2 - 1,2)^2 + (1,789 - 1,789)^2}{(1,258 - 1,258)^2 + (1,053 - 1,053)^2}} = 0,916
 \end{aligned}$$

### Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif

$$V_1 = \frac{1,743}{0 + 1,743} = 1$$

$$V_2 = \frac{1,252}{1,336 + 1,252} = 0,48$$

$$V_3 = \frac{1,682}{0,724 + 1,682} = 0,69$$

$$V_4 = \frac{1,490}{0,906 + 1,490} = 0,62$$

$$V_5 = \frac{0,916}{1,321 + 0,916} = 0,41$$

Dari hasil perhitungan di atas, alternatif dengan kode A1 yaitu Gadingrejo memiliki nilai preferensi tertinggi dengan nilai preferensi 1, lebih tinggi dibandingkan dengan alternatif A2, alternatif A3, alternatif A4 dan alternatif A5 dimana masing-masing memiliki nilai 0.48 , 0.69 , 0.62 dan 0.41. Sehingga lokasi yang paling sesuai adalah Gadingrejo karena paling sesuai dengan kriteria yakni lokasi yang strategis, Kepadatan penduduk sekitar lokasi, pendapatan masyarakat sekitar lokasi, dekat dengan sarana umum dan tingkat keamanan yang mendukung.

#### D. PENUTUP

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penggunaan metode TOPSIS terbukti dapat memberikan rekomendasi untuk menentukan lokasi yang strategis dalam membuka usaha service handphone di wilayah Pringsewu. Berdasarkan lima tempat yang direkomendasikan (Gadingrejo, Wates, Sidoharjo, Sukoharjo dan Pagelaran) lokasi yang direkomendasikan yaitu wilayah Gadingrejo dengan hasil nilai preferensi tertinggi yaitu 1, dibandingkan daerah Wates dengan nilai 0 dan daerah Sidoarjo dengan nilai 0,5. Sehingga lokasi yang paling sesuai adalah Gadingrejo karena paling sesuai dengan kriteria, yakni lokasi yang strategis, kepadatan penduduk sekitar lokasi, pendapatan masyarakat sekitar lokasi, dekat dengan sarana umum dan tingkat keamanan yang mendukung.

#### E. DAFTAR PUSTAKA

- Klör, B. (2016). Understanding the role of decision support systems in green is research: Literature review and research agenda. *Pacific Asia Conference on Information Systems, PACIS 2016 - Proceedings*, 378. <https://aisel.aisnet.org/pacis2016/378/>
- Kurniasih, D., Setyoko, P. I., & Huda, M. N. (2024). Insights into Mobile Government Adoption Factors: A Comprehensive Analysis of Peduli Lindungi Application in Indonesia. *CommIT Journal*, 18(1), 53–65. <https://doi.org/10.21512/commit.v18i1.9024>
- Ridaini. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lokasi Objek Wisata Di Aceh Tengah Menggunakan Metode TOPSIS. *Jatilima: Jurnal Multimedia Dan Teknologi Informasi*, 4(2), 92–97. <https://doi.org/10.54209/jatilima.v4i02.329>
- Ridhawati, E., & Julianti, L. (2018). Pemilihan Makanan Pendamping ASI Pada Batita Dengan Menerapkan Metode TOPSIS. *SIMADA (Jurnal Sistem Informasi & Manajemen Basis Data)*, 1(1), 31. <https://doi.org/10.30873/simada.v1i1.1112>
- Titin Kristiana. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Dengan Menggunakan Metode TOPSIS Untuk Pemilihan Lokasi Pendirian Grosir Pulsa. *Paradigma*, 20(1), 8–12. <https://doi.org/doi.org/10.31294/p.v20i1.2908>

---

## OPTIMALISASI PEMASARAN DESTINASI WISATA BUKIT ASLAN MELALUI PEMBUATAN PLATFORM BERBASIS WEB

Yuli Syafitri<sup>1)</sup>, Reni Astika<sup>2)</sup>, Didi Susianto<sup>3)</sup>

<sup>1,2</sup>Prodi Manajemen Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, ITBA Dian Cipta Cendikia

<sup>3</sup>Prodi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Institut Bakti Nusantara Lampung

Correspondence author: Y.Syafitri, ayulisyafitri@gmail.com, Bandar Lampung, Indonesia

### Abstract

Aslan Hill is a new natural tourist location in Bandar Lampung that presents hills with Instagrammable photo sports facilities. Aslan Hill has an attractive natural beauty that makes tourists amazed by the beauty of the hill. However, Aslan Hill does not have a website for marketing that presents information, facilities, and services so that tourist destinations can be recognized and crowded with visitors. This research aims to build a web application to introduce Bukit Aslan destinations using the Extreme Programming (XP) method. This research has stages of planning, coding, and testing. Creating a tourist destination application program using PHP, MYSQL, and Web Online. The system development tool used is Unified Modeling Language (UML), which consists of a use case, an activity diagram, and a class diagram. The results of the research conducted at Bukit Aslan are to produce a tourist destination and ticket booking application for Bukit Aslan that can be used for the process of entering tourist destinations needed by the Aslan hill tour manager.

**Keywords:** *marketing, tourist destinations, web application, aslan hill*

### Abstrak

Bukit Aslan merupakan lokasi wisata alam baru di Bandar Lampung yang menyajikan perbukitan dengan fasilitas *sport foto* yang *instagrammable*. Wisata bukit Aslan memiliki pesona alam yang menarik membuat wisatawan terpukau dengan keindahan bukit. Namun Bukit Aslan belum memiliki website yang menjadi media pemasaran yang menyajikan informasi, fasilitas dan layanan sehingga lokasi destinasi wisata dapat dikenal dan ramai pengunjung. Penelitian ini bertujuan menghasilkan platform berbasis web yang mampu memasarkan destinasi wisata Bukit Aslan dengan menggunakan metode *Extreme Programming* (XP). Dalam penelitian ini mempunyai tahapan-tahapan yaitu *planning, coding, dan testing*. Pembuatan program aplikasi destinasi wisata menggunakan PHP, MYSQL, *Web Online*. Alat pengembangan sistem yang digunakan adalah *Unified Modelling Language* (UML). Hasil dari penelitian yang dilakukan di Bukit Aslan ini adalah menghasilkan aplikasi Destinasi Wisata dan Pemesanan Tiket masuk Bukit Aslan yang dapat digunakan untuk proses masuk ke destinasi wisata yang dibutuhkan oleh pengelola wisata bukit Aslan.

**Kata Kunci:** pemasaran, destinasi wisata, aplikasi web, bukit aslan



## A. PENDAHULUAN

Kawasan wisata merupakan salah satu tempat yang potensial untuk dikembangkan dan dikelola secara maksimal karena secara langsung berhubungan dengan publik atau masyarakat. Pengembangan kawasan wisata pada umumnya diikuti dengan berbagai usaha yang dilakukan, misalnya, merevitalisasi, membangun sarana prasarana dan mengelola fungsi tempat sebagai tujuan wisata sekaligus sarana rekreasi bagi keluarga (Sukmawati & Susianto, 2019).

Industri pariwisata mengalami pergeseran signifikan menuju platform digital karena wisatawan semakin bergantung pada internet untuk meneliti, merencanakan, dan memesan perjalanan mereka. Pariwisata yang merupakan suatu kegiatan yang memiliki banyak sekali fenomena yang muncul berkaitan dengan perjalanan kunjungan yang bertujuan mengisi waktu luang (Djou, 2013). Menanggapi tren ini, membangun aplikasi pemasaran destinasi berbasis web dapat menjadi alat yang ampuh untuk mempromosikan destinasi wisata dan menarik pengunjung karena pemasaran destinasi beralih ke aplikasi berbasis web sebagai alat utama untuk mempromosikan destinasi wisata dan berinteraksi dengan calon pengunjung (Islah et al., 2021).

Dengan memanfaatkan jangkauan dan interaktivitas web, pemasar dapat menciptakan pengalaman dinamis dan personal yang memenuhi beragam preferensi wisatawan modern dan dengan kekuatan web, pemasar destinasi dapat menciptakan pengalaman mendalam dan personal yang sesuai dengan wisatawan dan mendorong pertumbuhan pariwisata. Sehingga dengan dibangunnya platform untuk pemasaran destinasi wisata yang menawarkan peluang unik untuk menampilkan atraksi, aktivitas, dan fasilitas suatu destinasi dengan cara yang menarik secara visual dan interaktif (Zakiah et al., 2023).

Bukit Aslan merupakan suatu destinasi wisata alam yang menyajikan perbukitan dengan fasilitas *sport foto* yang *instagramnable* baru di Bandar Lampung. Lokasi wisata mudah dijangkau berada diatas bukit Way Gubak. Bukit Aslan menyajikan pesona alam dan teropong kota, spot *hiking*, *playland*, *camping*, hingga arsitektur situs seni. Dilengkapi pula fasilitas pendukung lain seperti tempat api unggun, *food court*, aula, toilet, musola, *grill* dan halaman parkir yang sangat luas. Bukit aslan buka setiap hari mulai pukul 14.00 WIB sampai 22.00 WIB untuk *weekday*, dan untuk *weekend* buka sampai 23.00 WIB. Tiket masuk wisata bukit aslan dikenakan biaya sebesar Rp. 35.000/ org.

Kegiatan pemasaran yang dilakukan oleh destinasi wisata Bukit Aslan hanya melalui media sosial dan poster-poster yang ditempel diberbagai tempat. Sedangkan kegiatan penjualan tiket juga masih konvensional atau datang langsung dengan mencatat pengunjung dengan kertas tiket yang ditulis jumlah dan kendaraan yang dibawa oleh pengunjung. Terlihat pada saat kondisi *weekend* atau hari libur banyak yang mengantri sangat panjang untuk bisa masuk ke lokasi wisata.

Berdasarkan permasalahan yang terjadi dibutuhkan langkah-langkah utama dan pertimbangan yang terlibat dalam pengembangan aplikasi semacam itu, mulai dari memahami preferensi pengguna hingga memanfaatkan analisis data untuk strategi pemasaran yang ditargetkan. Dengan memanfaatkan metode pengembangan *Extreme Programming (XP)* yang merupakan sebuah proses rekayasa perangkat lunak yang cenderung menggunakan pendekatan berorientasi objek dan sasaran dari metode ini adalah tim yang dibentuk dalam skala kecil sampai medium. Serta metode ini juga sesuai jika tim dihadapkan dengan *requirement* yang tidak jelas maupun terjadi perubahan-perubahan *requirement* yang sangat cepat (Supriyatna, 2015).

Selain itu Sistem ini dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman yang familiar yaitu PHP dan Javascript serta juga CSS yang digunakan sebagai *user interface*. Adapun *Database Management System* yang digunakan adalah MySQL (Syafitri et al., 2022). Tujuan Penelitian ini menghasilkan platform berbasis web yang mampu memasarkan destinasi wisata Bukit Aslan yang ada di Bandar Lampung dengan menyajikan fitur-fitur yang lengkap dari informasi, fasilitas, pelaporan untuk pemilik dan pemesanan tiket kunjungan secara online sehingga efektif dan efisien.

## B. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian lapangan (*Field Research*) dan teknik pengumpulan data dengan menggunakan teknik observasi, wawancara secara langsung ke lokasi penelitian dan studi pustaka (Sugiyono, 2021). Lokasi penelitian di Bukit Aslan. Metode observasi dengan mendatangi secara langsung dan melihat lokasi, fasilitas dan objek lainnya serta dokumen yang mendukung dalam pembangunan aplikasi yang akan dilakukan. Selanjutnya dilakukan proses wawancara untuk menegaskan atau memperkuat data yang dibutuhkan. Proses wawancara dilakukan langsung dibagian terkait yaitu pegawai dan pemilik destinasi termasuk dengan pengunjung yang ada pada saat pengumpulan data. Untuk memperkuat penelitian ini dilakukan juga studi pustaka untuk menambah sumber informasi dan fenomena yang saat ini terjadi sehingga sistem pemasaran atau platform yang akan dibangun sesuai dan relevan untuk diimplementasikan pada destinasi Bukit Aslan.

Sedangkan untuk metode pengembangan sistem digunakan metode *Extreme Programming* (XP) yang memiliki tahapan-tahapan penelitian sebagai berikut:

*Planning, Design, Coding, Testing.*

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini berupa platform berbasis web yang digunakan untuk memasarkan destinasi wisata Bukit Aslan dengan menggunakan metode pengembangan sistem *Extreme programming* (XP). Adapun tahapan-tahapan pengembangan sistem menggunakan XP sebagai berikut :

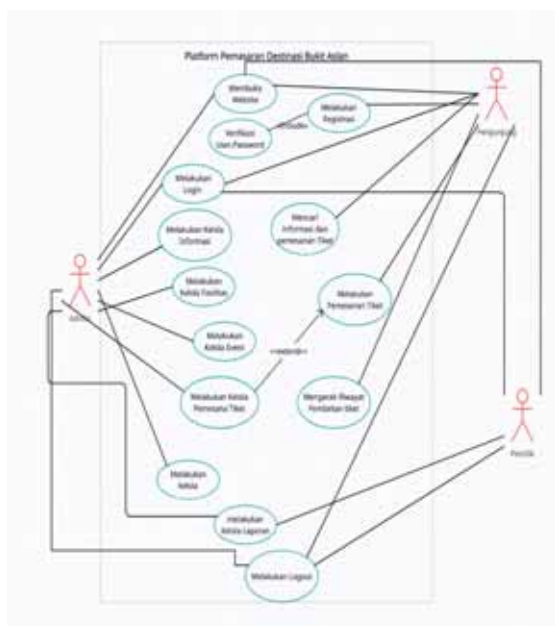
### *Planning*

Pada tahapan ini dilakukan analisa untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi dilapangan dengan analisa masalah dan analisa kebutuhan sistem.

1. Analisa Masalah, berdasarkan pengamatan dan wawancara yang dilakukan ditemukan beberapa permasalahan yang diantaranya belum adanya website resmi yang memberikan informasi dan layanan dibukit aslan, proses administrasi penjualan tiket yang masih harus antri lama dan panjang, laporan penjualan tiket tidak ada.
2. Analisa Kebutuhan Sistem, pada tahap analisa ini terdiri dari analisa kebutuhan fungsional yang mengidentifikasi kebutuhan data, proses pelayanan sistem dan siapa saja yang menggunakan sistem, sedangkan analisa analisa kebutuhan non fungsional menjabarkan perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan untuk membangun platform.

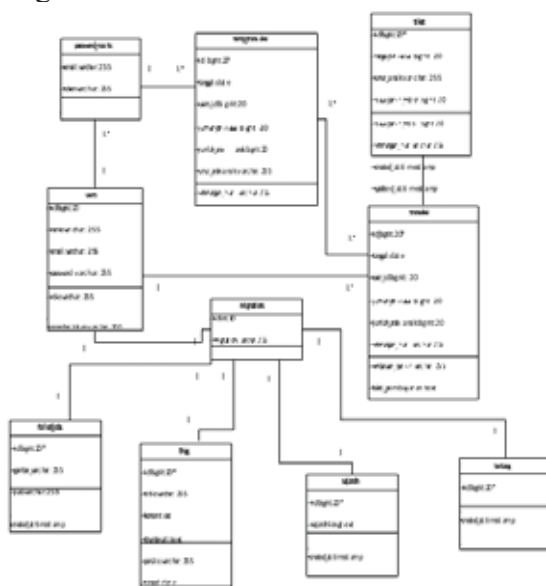
### *Design*

Tahapan ini dilakukan untuk merancang platform dengan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML), yaitu : Rancangan Usecase sebagai bentuk gambaran proses bisnis dari platform yang dibangun sebagai berikut :



Gambar 1. Usecase Sistem

Untuk rancangan basis data yang tersaji pada rancangan class diagram, tampil sebagai berikut :



Gambar 2. Class Diagram

Perancangan antar muka atau tampilan aplikasi yang merupakan tahapan selanjutnya menjadi hal yang menarik dan perlu diperhatikan agar pengguna nyaman dalam menggunakannya. Perancangan dirancang dengan struktur tampilan dan rancangan layar sistem yang *responsive web*

*design*, sehingga memberikan kenyamanan dalam penggunaannya.

### Coding

Pada rancangan layar yang mengawali sistem ini dijalankan adalah tampilan *dashboard* yang menyajikan tampilan web dan bisa diakses oleh semua pengguna aplikasi. Halaman ini memiliki menu-menu yang bisa diakses pada platform.



Gambar 3. Tampilan *Dashboard*

Dihalaman ini user yang belum memiliki akun bisa melakukan pendaftaran terlebih dahulu. Jika sudah memiliki akun user sudah bisa *login*. Dilihat dari gambar berikut ini:



Gambar 4. Tampilan Menu *Login*

Halaman ini user selanjutnya setelah bisa melakukan login maka user dapat melihat foto fasilitas yang ada dibukit aslan. Dilihat dari gambar berikut ini:



Gambar 5. Tampilan Fasilitas

Halaman selanjutnya ada menu pemesanan tiket yang dapat dipilih. Pembelian tiket dapat dilakukan di tempat ataupun melalui pemesanan langsung dari pengunjung, kalau pemesanan tiket secara langsung maka petugas akan mengentrikan datanya kedalam menu pemesana tiket, namun untuk pengunjung yang akan melakukan pemesanan tiket langsung sendiri dari jauh-jauh hari atau tidak perlu mengantri, juga dapat dilakukan di menu pemesanan tiket. Dan untuk masuk hanya menunjukkan bukti pesanan secara *online*. Dengan ketentuan dalam pengisian *Form* transaksi user wajib diisi dan *upload* bukti transfer jika ingin memesan tiket pada aplikasi. Dilihat dari gambar berikut:



Gambar 6. Pemesanan Tiket Kunjungan

Adapun tampilan hasil dari pemesanan tiket yang dihasilkan berupa file Pdf, atau yang melakukan pembelian tiket secara online, berikut tampilan tiket:



Gambar 7. Tampilan Tiket

Tampilan halaman Admin, yang digunakan untuk mengelola data pada platform web destinasi wisata bukit aslan, memiliki fitur-fitur yang menyajikan informasi jelas dan cepat. Form dashboard admin merupakan halaman menu yang terdiri dari Laporan, Tiket, Sejarah, Blog, Jelajahi, Transaksi, Grafik transaksi

perbulan online dan *offline* Dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 8. Tampilan halaman Admin

Tampilan halaman List Tiket Form ini admin dapat merubah harga tiket terbaru di Bukit Aslan. Dapat dilihat pada gambar berikut:

Gambar 9. Pemesanan Tiket Kunjungan

Laman ini admin bisa mengupload dan mengedit fasilitas yang tersedia di Bukit Aslan. Dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 10. Tampilan Kelola Fasilitas

Tampilan Form Pemesanan Tiket *Offline*, Form ini admin dapat mengisi form pemesanan tiket *offline*. Dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 11. Tampilan Pemesanan Tiket offline

Tampilan Transaksi *Online Form* ini admin mengkonfirmasi pemesanan tiket. Dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 12. Tampilan Verifikasi Pemesanan tiket

Tampil Laporan Bulanan Form ini admin dapat mencetak laporan pengunjung perhari dan perbulan. Dapat dilihat pada gambar berikut:

The image shows a monthly sales report titled 'Laporan Bulanan Bukit Aslan'. It includes a header with the company name and address, and a table with columns for 'No. Transaksi', 'Tanggal', 'Jumlah Tiket', 'Jumlah Uang', 'Status', 'Dibayar', and 'Masa'. The table contains several rows of data.

Gambar 13. Tampilan Laporan Penjualan Tiket

### Testing

Untuk memastikan bahwa aplikasi sebelum diimplementasikan dilakukan pengujian dengan menggunakan metode *Blackbox* (Anardani & Putera, 2019). Metode ini menguji apakah perangkat lunak melakukan sesuai dengan spesifikasi fungsional yang ditetapkan program, Semua fitur diuji, pada Platform yang dibangun memiliki 3 kategori pengguna dengan 12 fitur menu, dan sudah dilakukan pengujian dengan hasil 100% walau masih ada beberapa kendala yang belum sesuai.

### D. PENUTUP

Berdasarkan dari penelitian proses perancangan dan membangun platform aplikasi destinasi wisata telah dilakukan dengan menghasilkan platform yang dibangun menggunakan bahasa

pemrograman PHP, Javascript dan CSS. Memiliki fitur Informasi destinasi Bukit Aslan berikut fasilitasnya, Pemesanan Tiket Online dan Offline, Pelaporan untuk pemilik ; Platform yang dihasilkan berbasis Website yang dapat diakses melalui internet sehingga menjangkau lebih luas untuk pemasaran destinasi wisata bukit aslan yang optimal

Aplikasi sudah dilakukan pengujian secara fungsional dengan menggunakan metode *blackbox* dengan hasil 100% sesuai dengan fungsinya. Namun platform ini masih memiliki kelemahan disisi keamanan dan rincian laporan, fitur pembayaran online masih dengan jalur offline atau transfer dengan upload bukti transfer. Sehingga memerlukan pengembangan kembali.

### E. DAFTAR PUSTAKA

- Anardani, S., & Putera, A. R. (2019). Analisis Pengujian Sistem Informasi Website E-Commerce Manies Group Menggunakan Metode Blackbox Functional Testing. *Prodising Seminar Nasional Hasil Penelitian*.
- Djou, J. A. G. (2013). Pengembangan 24 Destinasi Wisata Bahari Kabupaten Ende. *Kawistara : Jurnal Imiah Sosial Dan Humaniora*, 3(1), 12–23. <https://doi.org/10.22146/kawistara.3958>
- Islah, M., Rosadi, A., & Haryanti, T. (2021). Rancang Bangun Aplikasi Nomer Antrian Berbasis Web (Studi Kasus: Kecamatan Sukolilo). *Computing Insight : Journal of Computer Science*, 3(1), 1–7. <https://doi.org/10.30651/ci:jcs.v3i1.9134>
- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D, Cetakan Ketiga*. Bandung : Alfabeta.
- Sukmawati, & Susianto, D. (2019). Perancangan Sistem Pemesanan E-Tiket Pada Wisata di Lampung Berbasis Web Mobile. *Onesismik : Jurnal Onlie*

*Mahasiswa Sistem Informasi Dan Akuntansi*, 2(2), 60–71.

Supriyatna, A. (2015). Analisis Dan Evaluasi Kepuasan Pengguna Sistem Informasi Perpustakaan Dengan Menggunakan Pieces Framework. *Pilar Nusa Mandiri*, XI(1), 43–52.

Syafitri, Y., Astika, R., & Rahayu, L. S. E. E. (2022). Pengembangan Aplikasi Pelelangan Menggunakan Framework Codeigniter Berbasis Web. *JIK : Jurnal Infiormasi Dan Komputer*, 10(2), 1–7. <https://doi.org/10.35959/jik.v10i2.381>

Zakiah, S., Alhadihaq, M. Y., & Hermana, D. (2023). Memberdayakan Wisatawan: Memanfaatkan Kekuatan Pemasaran Digital untuk Pembangunan Pedesaan Pariwisata yang Berkelanjutan. *Al Qalam: Jurnal Ilmiah Keagamaan Dan Kemasyarakatan*, 17(5), 3271–3287. <https://doi.org/10.35931/aq.v17i5.2637>

## PERANCANGAN SISTEM INFORMASI INVENTARIS BARANG DAN ASET DESA BERBASIS WEBSITE MENGGUNAKAN METODE PROTOTYPING

Andesita Prihantara<sup>1)</sup>, Prih Diantono Abda'u<sup>2)</sup>, Hafidz Miftah Fauzi<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknik Informatika, Politeknik Negeri Cilacap

Correspondence author: A.Prihantara, andesita.p@pnc.ac.id, Cilacap, Indonesia

### Abstract

The Kedawung Village Office is one of the government institutions at the village level. They will collect data on goods and assets. However, the current data collection process has not been running optimally, which results in obstacles like the fact that inventory reports of goods and assets owned by the village are not well recorded and there is no recording of reports when there is damage to goods. This research aims to create a prototype system to facilitate the Head of General Affairs and Planning, the Village Secretary, and the Village Head in recording goods and reports on damage to goods. The system was developed using the System Development Life Cycle (SDLC) method and the prototyping method. After testing the system using the black box method, the system is tested with several scenarios, and the system can perform all its functions properly. This system can facilitate the Head of General Affairs and Planning in collecting data on goods quickly and precisely, as well as the Village Secretary and Village Head in verifying the condition of goods.

**Keywords:** *information systems, inventory, assets, village, prototyping*

### Abstrak

Kantor Desa Kedawung sebagai salah satu lembaga pemerintahan di tingkat desa tidak lepas dari pendataan barang maupun aset. Namun, proses pendataan saat ini belum berjalan secara optimal dikarenakan masih dilakukan secara konvensional yang mengakibatkan kendala seperti data laporan inventaris barang dan aset yang dimiliki oleh desa tidak terdata dengan baik dan tidak adanya pencatatan laporan ketika terjadi kerusakan barang. Penelitian ini bertujuan membuat purwarupa sistem untuk mempermudah Kepala Urusan Umum dan Perencanaan, Sekretaris Desa, serta Kepala Desa dalam pencatatan barang serta laporan kerusakan barang. Sistem dikembangkan menggunakan metode *System Development Life Cycle* (SDLC) menggunakan metode *prototyping*. Setelah dilakukan pengujian sistem menggunakan metode *blackbox*, sistem diuji dengan beberapa skenario dan sistem dapat menjalankan semua fungsinya dengan baik. Sistem ini dapat memudahkan Kepala Urusan Umum dan Perencanaan dalam melakukan pendataan barang dengan cepat dan tepat serta Sekretaris Desa dan Kepala Desa dalam melakukan verifikasi kondisi barang.

**Kata Kunci:** *sistem informasi, pendataan barang, desa, prototyping*

## A. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi ke arah digital mengalami kemajuan yang pesat saat ini. Di era digital ini, masyarakat umumnya memiliki gaya hidup baru yang tidak terlepas dari perangkat elektronik yang lengkap. Teknologi akan menjadi alat yang dapat membantu sebagian besar kebutuhan manusia. Teknologi telah digunakan oleh manusia untuk mempermudah dalam menyelesaikan tugas atau pekerjaan apapun. Peran penting teknologi ini telah membawa peradaban manusia ke era digital (Setiawan, 2017). Era digital adalah era dimana kegiatan dapat dengan mudah dilakukan menggunakan teknologi canggih sehingga pekerjaan menjadi lebih efisien

Perkembangan era digital saat ini sudah merambah ke sektor pemerintahan. Seperti halnya pada pemerintah desa. Perubahan global menuntut desa untuk dapat berubah dan beradaptasi pada pesatnya digitalisasi (Rakhman et al., 2023). Kantor Desa Kedawung yang terletak di Kecamatan Kroya, Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah merupakan lembaga pemerintahan yang dalam melaksanakan fungsi sebagai pemerintahan tingkat desa tidak lepas dari inventarisasi barang maupun aset yang dimiliki oleh desa. Inventaris merupakan daftar dari semua fasilitas yang ada di seluruh bagian termasuk gedung dan isinya. Inventarisasi barang atau aset memiliki tujuan untuk memberikan tanda pengenal bagi barang atau aset yang ada. Inventaris diharuskan mengandung informasi yang jelas dan mudah dimengerti sehingga dapat memperlancar pekerjaan. Dengan demikian perawatan atas barang atau aset akan menjadi lebih mudah (Puspita et al., 2022). Penentuan kondisi barang dan aset diperlukan untuk mengukur suatu kinerja dari aset maupun barang. Barang atau aset diharuskan untuk dapat digunakan dengan aman dan efektif. Oleh karena itu diperlukan suatu pemeliharaan agar dapat digunakan dan dimanfaatkan dengan baik (Yadisar, 2023).

Berdasarkan observasi yang dilakukan terdapat kesulitan pelaporan oleh Kepala Urusan Umum dan Perencanaan kepada Sekretaris Desa dalam melakukan pelaporan data barang rusak untuk dapat dijadikan pertimbangan dalam perbaikan apabila barang tersebut rusak ringan dan pengadaan barang apabila barang tersebut rusak berat. Selain itu Pemerintah Desa Kedawung kesulitan dalam melakukan pendataan aset desa berupa tanah, jalan, serta kendaraan. Hal ini disebabkan oleh belum adanya pendataan aset tersebut secara baik oleh Kepala Urusan Umum dan Perencanaan

Merujuk pada penelitian yang serupa mengenai inventaris barang diantaranya pada PT. PLN (Persero) WS2JB Cabang Palembang yang terletak di Sumatera Selatan dimana perusahaan mengalami kendala seperti misalnya kesulitan dalam menyajikan laporan data barang sehingga menyebabkan laporan dilaksanakan secara manual sehingga laporan seringkali terlambat dan sering terjadi duplikasi. Sehingga diperlukan sistem informasi yang menunjang perusahaan tersebut yang dapat membantu mengatasi masalah yang ada. Sistem ini dibangun menggunakan metode *waterfall* dengan perangkat lunak XAMPP, bahasa pemrograman PHP dan *database* MySQL. Hasil dari penelitian ini efektif untuk menyajikan data inventaris barang sesuai dengan divisi yang ada (Huda & Amalia, 2020)

Selain itu, penelitian lainnya di Pondok Pesantren Hidayatussalam Garut memiliki masalah dalam mengelola inventaris barang yang ada dikarenakan pendataan masih menggunakan buku catatan inventaris barang. Proses pelaporan data juga dilaksanakan secara manual sehingga tidak dapat secara langsung diakses ketika diperlukan sewaktu-waktu sehingga dibangun suatu sistem informasi yang dapat menunjang proses inventaris barang. Sistem yang dibangun berbasis *website* dengan metode *Rapid Application Development (RAD)* menggunakan *Entity Relationship*



*Diagram* (ERD) sebagai penggambaran definisi dari hubungan antar entitas. Hasil dari penelitian ini memudahkan pondok pesantren dalam menyajikan laporan secara akurat dan informasi yang ada sesuai dengan kebutuhan (Supriatna et al., 2022).

Penelitian lain yang pernah dilakukan sebelumnya yaitu sistem informasi inventaris berbasis web di Akademi Kebidanan Bina Husada Serang. Kegiatan pada pengolahan data inventaris banyak dilakukan dengan cara pencatatan data barang serta pemberian identitas dari barang yang ada. Untuk mempermudah melakukan pencatatan ini diperlukan sebuah sistem yang dapat membantu dalam proses pengolahan data inventaris. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif dengan menggunakan teknik pengumpulan data observasi, wawancara dan studi pustaka (Susandi & Sukisno, 2018). Penelitian yang dilakukan merupakan Penelitian Terapan (*Applied Research*).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dan melakukan perbandingan terdapat suatu perbedaan yaitu sistem akan dikembangkan terdapat fitur grafik kondisi aset dan barang baik, rusak sedang maupun rusak berat. Selain itu sistem dibangun menggunakan metode *System Development Life Cycle* (SDLC) dengan metode *prototyping* dan dikembangkan berbasis *website* menggunakan *framework* Laravel dan MySQL sebagai media penyimpanan *database*.

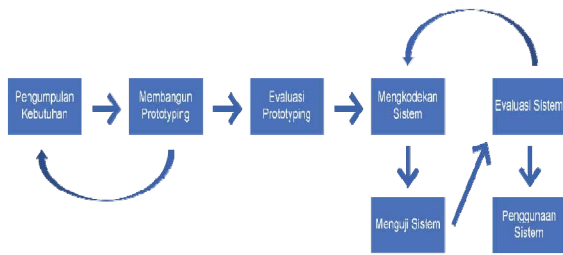
Dengan memperhatikan masalah yang ada diatas, maka bahwa diperlukan suatu sistem informasi yang dapat memudahkan Kepala Urusan Umum dan Perencanaan untuk mengelola inventaris barang dan aset yang dimiliki oleh desa secara efektif dan efisien, mempermudah Sekretaris Desa dalam menerima laporan barang rusak dari Kepala Urusan Umum dan Perencanaan agar dapat diteruskan kepada Kepala Desa untuk dilakukan perbaikan maupun pengadaan ulang dan untuk membantu

mengurangi tingkat kesalahan pendataan inventaris barang dan aset yang ada agar data yang tercantum sesuai dengan kondisi yang sebenarnya. Oleh karena itu, dibuat sebuah Sistem Informasi Inventaris Barang dan Aset Desa di Kantor Desa Kedawung Berbasis *Website*.

## B. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam pengembangan Sistem Informasi Inventaris Barang dan Aset Desa di Kantor Desa Kedawung Berbasis *Website* terbagi menjadi 2 tahapan. Tahapan pertama adalah tahap pengumpulan data dan tahapan kedua adalah tahap pengembangan sistem. Tahap pengumpulan data dilakukan dengan melakukan observasi secara langsung ke Kantor Desa Kedawung terkait alur yang sedang berjalan. Selanjutnya, pengumpulan data juga dilakukan dengan melakukan wawancara kepada Kepala Urusan Umum dan Perencanaan, Sekretaris Desa, dan Kepala Desa. Selain itu, pengumpulan data juga dilakukan dengan melakukan studi pustaka dengan melihat publikasi jurnal, buku, dan peraturan pemerintah. Setelah itu dilanjutkan tahapan kedua yaitu tahap pengembangan sistem. Pada tahap pengembangan sistem ini digunakanlah metode *System Development Life Cycle* (SDLC) yaitu metode pengembangan sistem informasi yang digunakan pendekatan dalam beberapa tahapan untuk dapat dianalisis dan merancang sistem (Sasmito, 2022). Kemudian menggunakan metode *prototyping* yang merupakan metode pengembangan perangkat lunak yang mewakili model fisik cara kerja sistem dan berfungsi sebagai gambaran awal dari sistem. Teknik *prototyping* ini menciptakan sistem prototipe sebagai perantara pengembang dan pengguna sistem untuk dapat ikut dalam kegiatan pengembangan sistem informasi (Zen et al., 2023).

Tahapan metode *prototyping* dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1. Langkah-Langkah Pengembangan Sistem Metode *Prototyping*

Adapun langkah dalam pengembangan sistem dengan metode *prototyping* sesuai Gambar 1 adalah:

1. Pengumpulan kebutuhan fungsional serta non-fungsional sistem yang akan dibuat, menentukan pengguna sistem, dan lain sebagainya.
2. Membangun *prototyping*, melakukan implementasi terhadap semua kebutuhan yang telah dianalisis sebelumnya untuk dibuat suatu gambaran awal mengenai sistem yang akan dibuat agar dapat dijadikan gambaran oleh pengguna sistem.
3. Evaluasi *prototyping*, calon pengguna sistem memberikan *feedback* untuk kemudian dijadikan evaluasi terhadap sistem yang akan dikembangkan. Apabila dalam tahapan ini calon pengguna setuju, maka dilanjutkan ke dalam tahapan selanjutnya.
4. Mengkodekan sistem, implementasi terhadap semua kebutuhan sistem dan implementasi desain *prototipe* yang telah disetujui sebelumnya untuk kemudian dilakukan penerjemahan ke dalam bahasa pemrograman (*coding*).
5. Menguji sistem, melakukan uji coba terhadap sistem yang telah dibuat sebelumnya apakah terjadi suatu *error* atau pesan kesalahan tertentu.
6. Evaluasi sistem, melakukan evaluasi terhadap sistem yang telah diuji sebelumnya. Evaluasi digunakan untuk memastikan semua fungsi dan kebutuhan sistem sudah terpenuhi.
7. Penggunaan sistem, melakukan implementasi sistem yang telah dibuat

sebelumnya untuk digunakan oleh pengguna sistem.

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

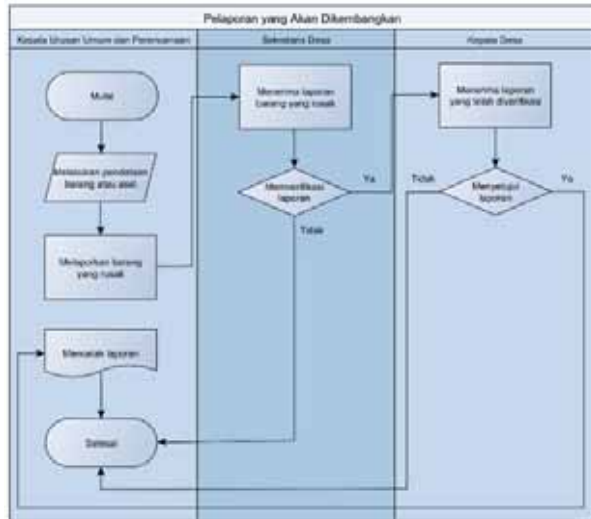
Analisis kebutuhan pengguna dalam pengembangan Sistem Informasi Inventaris Barang dan Aset Desa di Kantor Desa Kedawung Berbasis Website dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Analisa Kebutuhan Pengguna

User	Kebutuhan fungsional
Kepala Urusan Umum dan Perencanaan	Login Mengelola ruangan Mengelola data barang Mengelola data aset Mengelola data kategori Mencetak laporan
Sekretaris Desa	Login Memverifikasi laporan
Kepala Desa	Login Approval laporan Mengelola pengguna sistem
Staff	Login Mengelola ruangan Mengelola data barang Mengelola data aset Mengelola data kategori
Admin	Login Mengelola ruangan Mengelola data barang Mengelola data aset Mengelola data kategori Mencetak laporan Mengelola pengguna sistem

*Flowchart* merupakan bagan yang berisi prosedur atau logika kerja suatu sistem. *Flowchart* digunakan untuk menjelaskan mengenai tahap-tahap penyelesaian suatu masalah dengan menggunakan simbol-simbol yang mudah dipahami (Zalukhu et al., 2023). Tujuan dari *flowchart* sendiri yaitu untuk membuat gambaran tahapan penyelesaian suatu masalah sederhana dan

rapi menggunakan simbol standar sehingga dapat dengan mudah dipahami oleh *programmer* (Syamsiah, 2019). *Flowchart* dari rancangan sistem yang dibuat dapat dilihat pada Gambar 2.

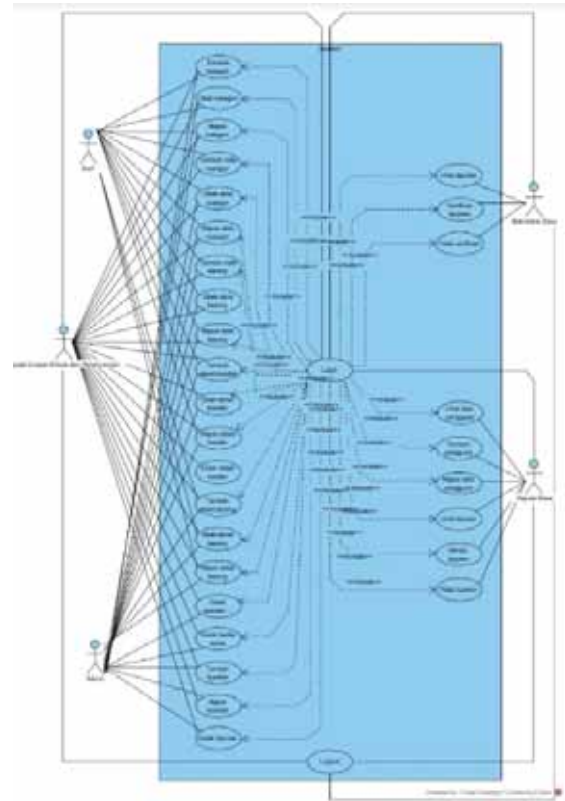


Gambar 2. *Flowchart* Pelaporan Barang yang Dikembangkan

Sistem yang akan dikembangkan adalah Kepala Urusan Umum dan Perencanaan melakukan pendataan barang dan aset yang dimiliki oleh Desa Kedawung, selanjutnya apabila terjadi kerusakan barang Kepala Urusan Umum dan Perencanaan melaporkan barang tersebut kepada Sekretaris Desa. Apabila kerusakan sudah diverifikasi maka dilanjutkan kepada Kepala Desa untuk dilakukan penyetujuan maupun penolakan terhadap laporan tersebut. Selanjutnya, apabila Kepala Desa setuju maka laporan diteruskan kembali ke Kepala Urusan Umum dan Perencanaan untuk dilakukan pencetakan laporan untuk selanjutnya diserahkan kepada Sekretaris Desa agar dilakukan koordinasi perbaikan atau penggantian.

*Unified Modelling Language* (UML) adalah suatu alat yang berfungsi untuk melakukan visualisasi dan dokumentasi dari analisa dan desain dalam memodelkan sistem secara visual dan merupakan suatu pemodelan dalam menggambarkan sistem yang terkait dengan objek (Homaidi &

Ibad, 2019). Salah satu jenis UML yang digunakan adalah *use case diagram*. *Use Case Diagram* adalah model untuk *behavior* sistem informasi yang akan dibuat. *Use Case Diagram* menjelaskan interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem yang akan dibuat (Sukrianto & Alhafizh, 2019).



Gambar 3. *Use case diagram*

Pada Gambar 3 dapat dilihat *use case diagram*, dimana menjelaskan bahwa aktor Kepala Urusan Umum dan Perencanaan dapat mengakses tambah kategori, ubah kategori, hapus 30 kategori, tambah data ruangan, ubah data ruangan, hapus data ruangan, tambah data barang, ubah data barang, hapus data barang, tambah detail kondisi, ubah detail kondisi, hapus detail kondisi, cetak detail kondisi, tambah detail barang, ubah detail barang, hapus detail barang, cetak laporan inventaris barang, cetak berita acara, tambah laporan, hapus laporan serta cetak laporan. Kemudian aktor Sekretaris Desa dapat melihat laporan, memverifikasi laporan, dan menolak laporan serta aktor Kepala Desa dapat

melihat laporan, menyetujui laporan, menolak laporan, melihat data pengguna, menambah data pengguna, dan menghapus data pengguna.

Selanjutnya, *entity relationship diagram* (ERD) merupakan diagram yang digambarkan dalam bentuk grafis dalam pembuatan *database* yang menghubungkan hubungan antar data yang satu dengan data yang lain (Sari & Siregar, 2021). Fungsi *entity relationship diagram* adalah untuk membantu pembuatan *database* dan memberikan gambaran terhadap kerja *database* yang akan dibuat ('Afiifah & dkk, 2022). *Entity relationship diagram* dari perancangan sistem dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. *Entity Relationship Diagram*

Dalam *entity relationship diagram* dari Sistem Informasi Inventaris Barang dan Aset Desa di Kantor Desa Kedawung. Dapat dipahami bahwa dalam sistem terdapat 11 entitas seperti misalnya users, roles, laporan, tanah, jalans, kendaraans, barangs, infos, ruangs, kategoris, dan yang terakhir adalah details.

Setelah dilakukan Analisa dan perancangan, tahap berikutnya adalah implementasi system, dimana dari hasil pengkodean bahwa halaman *dashboard* merupakan halaman yang berisikan informasi umum mengenai kondisi barang dan aset. Pada halaman ini juga terdapat grafik kondisi barang, aset tanah, aset jalan, dan aset kendaraan. Selain itu juga terdapat

grafik laporan barang bulanan untuk memantau informasi mengenai banyaknya laporan kerusakan barang setiap bulan. Implementasi halaman ini ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 3. Implementasi Rancangan Antarmuka *Dashboard*

Halaman detail barang dan laporan merupakan halaman yang berisikan tabel dan informasi mengenai detail barang. Pada halaman ini pengguna dapat melakukan pencetakan laporan barang serta pencetakan berita acara. Implementasi halaman ini ditampilkan pada Gambar 6.



Gambar 4. Implementasi Rancangan Antarmuka Detail Barang dan Laporan

Halaman daftar laporan merupakan halaman yang berisikan daftar laporan kerusakan barang. Pada halaman ini informasi yang ditampilkan disesuaikan dengan *role* pengguna masing-masing. Kemudian, pada halaman ini pengguna dapat melakukan pencetakan laporan bulanan serta tahunan dari laporan barang. Implementasi halaman ini ditampilkan pada Gambar 7.



Gambar 5. Implementasi Rancangan Antarmuka Daftar Laporan

Tahap berikutnya adalah pengujian sistem secara keseluruhan guna memastikan sistem berfungsi sebagaimana mestinya dan sesuai dengan kebutuhan. Tujuan menguji sistem yaitu mengidentifikasi kesalahan atau kegagalan yang terjadi dalam sistem sebelum dapat digunakan secara penuh oleh pengguna (Fachrihusaini et al., 2023). Ketika dalam pengujian sistem terdapat kesalahan atau kegagalan, maka diperlukan suatu pencatatan agar selanjutnya dapat diidentifikasi untuk kemudian diperbaiki. Metode pengujian sistem yang digunakan dalam sistem ini yaitu metode *blackbox*. Metode ini digunakan untuk mengukur tingkat kesalahan fungsi ataupun *interface* serta kesalahan inisialisasi maupun akses *database* (Fikri & Voutama, 2023). Pengujian dilakukan dengan metode *Black Box* berbasis Teknik *Equivalence Partitions*. Berdasarkan pengujian yang telah disusun, maka hasil pengujian dapat terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian

Id	Hasil yang didapatkan	Ket
1	Berhasil login ke dalam sistem dan menuju ke halaman beranda sesuai dengan role masing-masing.	sesuai
2	Muncul pesan gagal login dan Aktor akan tetap berada dalam halaman login karena email dan password salah.	sesuai

Id	Hasil yang didapatkan	Ket
3	Data profil pengguna berhasil ditambahkan dan disimpan ke database.	sesuai
4	muncul pesan gagal dan data profil pengguna tidak tersimpan ke dalam database karena email sudah terdaftar.	sesuai
5	Muncul peringatan kolom wajib di isi	sesuai
6	Tampil pesan berhasil Data kategori berhasil ditambahkan dan disimpan ke database.	sesuai
7	Muncul pesan gagal Data kategori tidak tersimpan ke dalam database karena data kategori tidak lengkap	sesuai
8	tampil pesan berhasil Data ruangan berhasil ditambahkan dan disimpan ke database	sesuai
9	muncul pesan gagal Data kategori tidak tersimpan ke dalam database karena data ruangan telah ada sebelumnya	sesuai
10	Tampil pesan berhasil Data barang berhasil ditambahkan dan disimpan ke database	sesuai
11	Muncul pesan gagal Data barang tidak tersimpan ke dalam database karena data tidak lengkap	sesuai
12	tampil pesan berhasil Data kondisi barang berhasil ditambahkan dan disimpan ke database	sesuai

Dari pengujian yang telah dilakukan dapat dilihat bahwa semua pengujian yang dijalankan berhasil dengan baik dan telah sesuai harapan penguji. Dengan ini dapat disimpulkan bahwa sistem informasi telah berjalan dengan baik.

## D. PENUTUP

Pada pembangunan Sistem Informasi Inventaris Barang dan Aset Desa Berbasis Website semua tahapan penelitian sistem sudah dilakukan dan mampu mengatasi masalah yang tercantum pada rumusan masalah. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa sistem mampu memudahkan Kepala Urusan Umum dan Perencanaan dalam melakukan pendataan inventaris barang dan aset desa yang dimiliki dan memudahkan Sekretaris Desa serta Kepala Desa dalam menyetujui atau menolak laporan. Hal tersebut didapatkan setelah melakukan pengujian *blackbox* dengan berbasis *Equivalence Partitions*. Metode tersebut sangat membantu proses penyusunan *case* pengujian, uji fungsionalitas serta menemukan lubang kesalahan yang dapat terdeteksi ketika terjadi kesalahan input. Saran dalam penelitian selanjutnya seperti penambahan akses *shortcut* pada antarmuka dan adanya notifikasi laporan masuk melalui email, whatsapp atau telegram.

## E. DAFTAR PUSTAKA

- Fachrihusaini, Sasono, I., Fuadi, A., Kristiyanti, D., & Juwita, R. N. (2023). Perancangan Sistem Pengolahan Data Pelanggan Berbasis Web Menggunakan Metode PIECES. *JATI: Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 7(4), 2660–2665.  
<https://doi.org/10.36040/jati.v7i4.7667>
- Fikri, H. R. I., & Voutama, A. (2023). Pengujian Black Box Pada Aplikasi Database Perguruan Tinggi Dengan Teknik Equivalence Partitions. *ANTIVIRUS: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 17(1), 1–18.  
<https://doi.org/10.35457/antivirus.v17i1.2501>
- Homaidi, A., & Ibad, S. (2019). Analisis Pemodelan Sistem Pengaduan Kasus Menggunakan Object Oriented Method (Unified Modelling Language). *Jurnal Ilmiah Informatika*, 4(1), 47–52.  
<https://doi.org/10.35316/jimi.v4i1.487>
- Huda, N., & Amalia, R. (2020). Implementasi Sistem Informasi Inventaris Barang pada PT.PLN (Persero) Palembang. *Sisfokom: Jurnal Sistem Informasi Dan Komputer*, 9(1), 13–19.  
<https://doi.org/10.32736/sisfokom.v9i1.674>
- Puspita, R., Nauray, C., & Santosa, E. Bu. (2022). Sistem Informasi Pemeliharaan Inventaris Barang di CV Erajaya Sentosa Nunukan Berbasis Web. *IMAGING: Indonesian Journal of Information Technology and Computing*, 2(2), 85–96.  
<https://doi.org/10.52187/img.v2i2.35>
- Rakhman, R. N., Anugrah, F. A., Tias, I. R., Darmawan, L., Misbachussurur, Assyifa, N. R., Natasya, D., Zaskiya, E., Afifah, N., & Agustin, F. N. (2023). Pembangunan Desa Digital Sebagai Upaya Mengangkat Potensu Lokal dan Kesejahteraan Masyarakat (Studi Kasus Desa Peguyangan Kecamatan Bantarbolang Kabupaten Pematang). *Prosiding Kampelmas (Kampus Peduli Masyarakat)*, 281–292.
- Sasmito, B. (2022). Rancang Bangun Sistem Informasi Antrian pada Percetakan Nusantara Jaya Printing dengan Menggunakan Metode Waiting Line Berbasis Website. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi (SENATIK)*, 665–674.
- Setiawan, W. (2017). Era Digital dan Tantangannya. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, 1–9.
- Sukrianto, D., & Alhafizh, M. D. (2019). Pemanfaatan Teknologi Berbasis Web Sistem Informasi Koperasi Syariah Pada Pengadilan Agama Pekanbaru. *Jurnal Intra-Tech*, 3(2), 42–53.

<https://doi.org/10.37030/jit.v3i2.51>

Supriatna, A. D., Rahayu, S., & Rozi, A. F. (2022). Perancangan Sistem Informasi Inventaris Barang Berbasis Web Menggunakan Metode Rapid Application Development. *Jurnal Algoritma*, 19(1), 228–238. <https://doi.org/10.33364/algoritma/v.19-1.1044>

Susandi, D., & Sukisno, S. (2018). Sistem Informasi Inventaris Berbasis Web di Akademi Kebidanan Bina Husada Serang. *JSiI (Jurnal Sistem Informasi)*, 5(2), 46–50. <https://doi.org/10.30656/jsii.v5i2.775>

Syamsiah. (2019). Perancangan Flowchart dan Pseudocode Pembelajaran Mengenal Angka dengan Animasi untuk Anak PAUD Rambutan. *STRING : Satuan Tulisan Riset Dan Inovasi Teknologi*, 4(1), 86–93. <https://doi.org/10.30998/string.v4i1.3623>

Yadisar, A. M. (2023). Manajemen Pengelolaan Aset Daerah. *FOKUS : Publikasi Ilmiah Untuk Mahasiswa, Staf Pengajar Dan Alumni Universitas Kapuas Sintang*, 21(1), 99–106. <https://doi.org/10.51826/fokus.v21i1.722>

Zalukhu, A., Purba, S., & Darma, D. (2023). Perangkat Lunak Aplikasi Pembelajaran Flowchart. *Jurnal Teknologi, Informasi Dan Industri*, 4(1), 61–70.

Zen, M., Utomo, R. B., & Hamdi, N. (2023). Sistem Informasi Penjadwalan Mata Pelajaran Berbasis Web Menggunakan Metode Prototyping Pada SMKN 9 Medan. *RESOLUSI : Rekayasa Teknik Informatika Dan Informasi*, 3(3), 80–87. <https://doi.org/10.30865/resolusi.v3i3.651>

---

## INTEGRASI IOT DAN BIG DATA UNTUK OPTIMASI LOGISTIK DAN RANTAI PASOKAN

Usanto S<sup>1)</sup>, Adi Sopian<sup>2)</sup>, Nur Sucahyo<sup>3)</sup>, Riza Syahrial<sup>4)</sup>, Indra Hiswara<sup>5)</sup>  
<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi, ITB Swadharma  
<sup>5</sup>Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi, ITB Swadharma

Correspondence author: Usanto, usanto.s@swadharma.ac.id, Jakarta, Indonesia

### Abstract

The development of information and communication technology has brought significant changes to various sectors, including logistics and the supply chain. The Internet of Things (IoT) and Big Data are two key technologies that have attracted the attention of many researchers and practitioners due to their potential to enhance efficiency, accuracy, and transparency in logistics processes and supply chain management. This study explores the integration of IoT and big data for optimizing logistics and supply chains, as well as identifying related benefits and challenges. The research methodology used is a mixed-methods approach combining qualitative and quantitative methods. Data were collected through literature reviews, interviews, questionnaires, and field observations. The results show that the integration of IoT and big data can improve operational efficiency, demand forecasting accuracy, route optimization, risk management, and customer satisfaction. Real-time tracking with IoT devices reduces the risk of lost goods by up to 30%, while process automation reduces the need for human intervention and increases operational efficiency by 25%. Big Data analysis helps in more accurate demand forecasting with a 15% improvement in accuracy, and route optimization reduces average delivery time by 10% and fuel consumption by 15%. Predictive maintenance with IoT data reduces vehicle downtime by up to 20%, and risk analytics reduce risk incidents by 18%. Although there are challenges regarding data security, device interoperability, and effective data management, solutions such as data encryption, the development of universal industry standards, and the use of cloud computing technology can address these issues. This study concludes that the integration of IoT and big data has great potential to enhance the efficiency and effectiveness of logistics and supply chains, making a significant contribution to this industry in Indonesia..

**Keywords:** *internet of things, big data, logistics*

### Abstrak

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai sektor, termasuk logistik dan rantai pasokan. *Internet of Things* (IoT) dan *Big Data* merupakan dua teknologi utama yang menarik perhatian banyak peneliti dan praktisi karena potensinya untuk meningkatkan efisiensi, akurasi, dan transparansi dalam proses logistik dan manajemen rantai pasokan. Penelitian ini mengeksplorasi integrasi IoT dan *Big Data* untuk optimasi logistik dan rantai pasokan, serta mengidentifikasi manfaat dan tantangan yang terkait. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan



metodologi campuran yang menggabungkan metode kualitatif dan kuantitatif. Data dikumpulkan melalui studi literatur, wawancara, kuesioner, dan observasi di lapangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi IoT dan *Big Data* dapat meningkatkan efisiensi operasional, akurasi peramalan permintaan, optimasi rute pengiriman, manajemen risiko, dan kepuasan pelanggan. Pelacakan *real-time* dengan perangkat IoT mengurangi risiko kehilangan barang hingga 30%, sementara otomatisasi proses mengurangi kebutuhan intervensi manusia dan meningkatkan efisiensi operasional sebesar 25%. Analisis *Big Data* membantu peramalan permintaan yang lebih akurat dengan peningkatan akurasi sebesar 15%, serta optimasi rute pengiriman yang mengurangi waktu pengiriman rata-rata sebesar 10% dan konsumsi bahan bakar sebesar 15%. Pemeliharaan prediktif dengan data IoT mengurangi waktu henti kendaraan hingga 20%, dan analitik risiko mengurangi insiden risiko hingga 18%. Meskipun terdapat tantangan dalam hal keamanan data, interoperabilitas perangkat, dan manajemen data yang efektif, solusi seperti enkripsi data, pengembangan standar industri, dan penggunaan teknologi *cloud computing* dapat mengatasi masalah ini. Penelitian ini menyimpulkan bahwa integrasi IoT dan *Big Data* memiliki potensi besar untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas logistik dan rantai pasokan, serta memberikan kontribusi signifikan bagi industri ini di Indonesia.

**Kata Kunci:** *internet of things*, *big data*, logistik

## A. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai sektor, termasuk logistik dan rantai pasokan (Purbasari et al., 2023). *Internet of Things* (IoT) dan *Big Data* merupakan dua teknologi utama yang telah menarik perhatian banyak peneliti dan praktisi karena potensinya untuk meningkatkan efisiensi, akurasi, dan transparansi dalam proses logistik dan manajemen rantai pasokan. Integrasi IoT dan *Big Data* dapat menyediakan wawasan yang lebih mendalam dan *real-time*, yang sangat diperlukan untuk pengambilan keputusan yang lebih baik (Zilham & Gunawan, 2024). Konsep *Smart City* dapat diimplementasikan di kota-kota besar di Indonesia dengan memanfaatkan teknologi IoT dan *Big Data*.

IoT merujuk pada jaringan perangkat fisik yang terhubung ke internet, memungkinkan mereka untuk mengirim dan menerima data. Dalam konteks logistik dan rantai pasokan, perangkat IoT dapat

mencakup sensor pada kendaraan pengiriman, kontainer, gudang, dan bahkan produk itu sendiri. Sensor-sensor ini dapat melacak lokasi, suhu, kelembaban, getaran, dan berbagai parameter lainnya yang relevan dengan kondisi pengiriman dan penyimpanan barang (Asaury & Lutfi, 2023). Integrasi *Big Data* dan IoT dapat meningkatkan efisiensi rantai pasokan di industri manufaktur. Data besar yang dihasilkan dianalisis untuk mengidentifikasi pola dan anomali yang dapat menghambat efisiensi produksi. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan signifikan dalam kecepatan produksi dan pengurangan biaya operasional (Jamal et al., 2024).

Penggunaan IoT dalam logistik dan rantai pasokan dapat memberikan manfaat sebagai berikut: (1). Pelacakan *Real-time*: Perangkat IoT memungkinkan pelacakan posisi dan kondisi barang secara *real-time*, mengurangi risiko kehilangan dan kerusakan; (2). Otomatisasi Proses: IoT dapat digunakan untuk mengotomatisasi berbagai proses seperti pemuatan dan pembongkaran barang, yang meningkatkan

efisiensi operasional; (3). Pemeliharaan Prediktif: Data dari sensor IoT dapat digunakan untuk memprediksi kegagalan perangkat atau kendaraan, memungkinkan pemeliharaan yang tepat waktu dan mengurangi waktu henti (Ben-Daya et al., 2019).

Perusahaan logistik besar seperti DHL dan FedEx telah mengimplementasikan sensor IoT pada kendaraan dan gudang mereka untuk memantau kondisi operasional dan status pengiriman secara real-time. Teknologi ini membantu dalam mengidentifikasi potensi masalah sebelum mereka berkembang menjadi kegagalan sistem yang lebih besar, sehingga meningkatkan efisiensi dan mengurangi biaya pemeliharaan (Gowri, 2023).

Big Data merujuk pada kumpulan data yang sangat besar dan kompleks yang tidak dapat dikelola dengan alat pemrosesan data tradisional. Dalam logistik dan rantai pasokan, data besar dapat berasal dari berbagai sumber seperti transaksi penjualan, sensor IoT, media sosial, dan banyak lagi. Analisis Big Data memungkinkan perusahaan untuk mengidentifikasi pola, tren, dan wawasan yang sebelumnya tidak terlihat (Aktas, 2024).

Manfaat Big Data dalam logistik dan rantai pasokan meliputi: (1). Analisis data historis dan tren pasar dapat membantu dalam peramalan permintaan yang lebih akurat, sehingga mengurangi biaya persediaan dan meningkatkan layanan pelanggan; (2). Data real-time dari IoT dan sumber lainnya dapat digunakan untuk mengoptimalkan rute pengiriman, mengurangi waktu dan biaya transportasi; (3). Identifikasi potensi risiko dalam rantai pasokan dapat dilakukan melalui analisis data, memungkinkan perusahaan untuk mengambil tindakan pencegahan lebih awal (Wang et al., 2016).

Salah satu contoh nyata penerapan Big Data dalam logistik adalah proyek "ORION" milik UPS. ORION menggunakan algoritma canggih untuk menganalisis miliaran titik data, termasuk

lokasi pengiriman, kondisi lalu lintas, dan data cuaca, untuk mengoptimalkan rute pengiriman. Hasilnya, UPS mampu menghemat jutaan galon bahan bakar dan secara signifikan mengurangi emisi karbon setiap tahunnya (Aisyah, 2022).

Integrasi IoT dan Big Data dapat menciptakan sinergi yang kuat dalam optimasi logistik dan rantai pasokan. IoT menyediakan data real-time yang berharga, sementara Big Data memungkinkan analisis mendalam dan pengambilan keputusan berbasis data. Kombinasi sensor IoT dan analitik Big Data untuk memantau kondisi dan lokasi barang secara real-time serta memprediksi potensi masalah. Menggunakan data dari sensor IoT di gudang untuk menganalisis pola penggunaan dan kebutuhan stok, sehingga meningkatkan efisiensi manajemen inventaris, dan dengan memanfaatkan data dari berbagai sumber untuk memahami perilaku pelanggan dan menyesuaikan layanan sesuai kebutuhan mereka. Seperti terlihat pada gambar berikut:



Gambar. 1. Integrasi IoT dan Big Data

Amazon menggunakan integrasi IoT dan Big Data untuk mengelola inventaris di pusat distribusinya. Sensor IoT mengumpulkan data real-time mengenai stok barang, sementara analitik Big Data digunakan untuk memprediksi permintaan produk dan mengatur penyimpanan serta pengiriman barang secara efisien (Liu, 2022).

Meskipun integrasi IoT dan Big Data memiliki banyak manfaat, terdapat beberapa tantangan yang perlu diatasi: (1). Data yang dikumpulkan oleh perangkat IoT sering kali sangat sensitif dan memerlukan

perlindungan yang kuat terhadap ancaman siber. Solusi yang dapat diterapkan termasuk enkripsi data, autentikasi yang kuat, dan pemantauan keamanan secara real-time; (2). Perangkat IoT sering kali berasal dari berbagai vendor dengan standar yang berbeda, sehingga menciptakan tantangan dalam hal kompatibilitas dan integrasi. Solusi potensial termasuk pengembangan standar industri yang lebih universal dan penggunaan platform integrasi yang dapat berinteraksi dengan berbagai perangkat; (3). Volume data yang sangat besar memerlukan infrastruktur yang kuat untuk pengumpulan, penyimpanan, dan analisis.

Solusi yang dapat diterapkan meliputi penggunaan teknologi *cloud computing* untuk skalabilitas dan adopsi teknik analitik data yang efisien. IoT dapat membantu mengatasi beberapa tantangan utama dalam rantai pasokan, seperti ketidakpastian permintaan, ketidakpastian pasokan, dan manajemen risiko. Mereka juga menyoroti bahwa adopsi IoT masih menghadapi hambatan seperti biaya investasi awal yang tinggi, masalah keamanan data, dan kurangnya standar yang seragam (Ben-Daya et al., 2019).

Penelitian (Zanella et al., 2014) membahas penggunaan IoT dalam konteks perkotaan, termasuk aplikasi dalam logistik perkotaan. Mereka menemukan bahwa integrasi IoT dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan transportasi dan distribusi barang di kota-kota pintar. Penelitian lain oleh (Wang et al., 2016) mengeksplorasi peran analitik Big Data dalam logistik dan rantai pasokan. Mereka menyoroti bahwa analisis data besar dapat meningkatkan peramalan permintaan dan pengambilan keputusan strategis. Sementara (Mnyakin, 2023) dalam penelitian mereka meneliti integrasi IoT dan komputasi awan dalam sistem transportasi cerdas. Kombinasi ini dapat mengoptimalkan rute transportasi dan meningkatkan efisiensi operasional.

Baik IoT maupun Big Data memiliki potensi besar dalam mengoptimalkan

logistik dan rantai pasokan. Namun, masih terdapat tantangan yang perlu diatasi, seperti masalah keamanan data, interoperabilitas perangkat, dan manajemen data yang efektif. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi lebih lanjut bagaimana integrasi IoT dan Big Data dapat diimplementasikan secara efektif dalam logistik dan rantai pasokan, serta mengidentifikasi manfaat dan tantangan yang terkait.

## B. METODE PENELITIAN

Menurut (Sugiyono, 2021), metode penelitian *Research and Development* (R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Produk yang dimaksud tidak hanya berbentuk fisik, seperti alat atau bahan, tetapi juga dapat berupa prosedur, kebijakan, atau sistem. Penelitian ini akan menggunakan pendekatan metodologi campuran yang menggabungkan metode kualitatif dan kuantitatif untuk mendapatkan pemahaman yang komprehensif tentang integrasi IoT dan Big Data dalam optimasi logistik dan rantai pasokan. Berikut adalah langkah-langkah metodologi yang akan digunakan:

Studi literatur adalah langkah awal yang penting dalam proses penelitian. Menurut Sugiyono, studi literatur berfungsi untuk (Sugiyono, 2021). Studi literatur dilakukan untuk mengkaji penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan dengan topik IoT dan Big Data dalam logistik dan rantai pasokan. Sumber-sumber yang akan ditinjau meliputi jurnal ilmiah, buku, konferensi, dan laporan industri. Tujuan dari studi literatur ini adalah untuk memahami konsep-konsep dasar, mengidentifikasi tren terbaru, dan menentukan gap penelitian yang perlu diisi. (Ekasari, 2023) menekankan pentingnya studi literatur dalam penelitian kualitatif,

studi literatur membantu penelitian yang dilakukan.

Desain penelitian ini akan mencakup beberapa tahapan, yaitu: (1). Menetapkan tujuan spesifik yang ingin dicapai melalui penelitian; (2). Menyusun hipotesis yang akan diuji melalui penelitian; (3). Menentukan metode pengumpulan data yang akan digunakan. Data yang diperlukan dalam penelitian ini akan dikumpulkan melalui beberapa metode berikut: (a). Data Primer berupa wawancara dan kuesioner; (b). Data Sekunder berupa Dokumen; (4). Analisis Data, data yang telah dikumpulkan akan dianalisis menggunakan beberapa teknik; (5). Validasi dan Verifikasi dengan cara: Triangulasi dan Uji Validitas dan Reliabilitas, (6). Interpretasi dan Penyajian Data; (7). Kesimpulan dan Rekomendasi.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini akan memungkinkan peneliti untuk mendapatkan gambaran yang komprehensif dan mendalam tentang bagaimana IoT dan Big Data dapat diintegrasikan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas logistik dan rantai pasokan. Melalui pendekatan metodologi campuran, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam bidang ini dan menawarkan solusi praktis untuk tantangan yang dihadapi oleh industri logistik dan rantai pasokan di Indonesia.

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perangkat IoT seperti GPS dan sensor pada kendaraan pengiriman dan kontainer telah memungkinkan pelacakan posisi dan kondisi barang secara real-time. Ini membantu mengurangi risiko kehilangan dan kerusakan barang. Wawancara dengan manajer logistik di beberapa perusahaan menunjukkan bahwa pelacakan *real-time* ini telah meningkatkan visibilitas rantai pasokan dan mengurangi insiden kehilangan barang hingga 30%. IoT digunakan untuk mengotomatisasi proses pemuatan dan

pembongkaran barang. Misalnya, sensor di gudang dapat mengidentifikasi barang yang masuk dan keluar secara otomatis, mengurangi kebutuhan akan intervensi manusia. Observasi di gudang sebuah perusahaan manufaktur menunjukkan peningkatan efisiensi operasional sebesar 25% setelah implementasi sensor IoT. Seperti terlihat pada gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. IoT dalam Logistik

Data dari sensor IoT digunakan untuk memprediksi kegagalan perangkat atau kendaraan, memungkinkan pemeliharaan yang tepat waktu dan mengurangi waktu henti. Hasil kuesioner yang disebarkan kepada teknisi di perusahaan transportasi menunjukkan bahwa pemeliharaan prediktif ini telah mengurangi waktu henti kendaraan hingga 20%.

Analisis data historis dan tren pasar menggunakan teknik Big Data membantu dalam peramalan permintaan yang lebih akurat. Ini mengurangi biaya persediaan dan meningkatkan layanan pelanggan. Perusahaan yang menggunakan Big Data melaporkan peningkatan akurasi peramalan permintaan sebesar 15% berdasarkan wawancara dengan manajer rantai pasokan.

Data *real-time* dari IoT dan sumber lainnya digunakan untuk mengoptimalkan rute pengiriman, mengurangi waktu dan biaya transportasi. Observasi di lapangan menunjukkan bahwa optimasi rute ini telah

mengurangi waktu pengiriman rata-rata sebesar 10%. Analisis data membantu dalam identifikasi potensi risiko dalam rantai pasokan, memungkinkan perusahaan untuk mengambil tindakan pencegahan lebih awal. Hasil kuesioner menunjukkan bahwa perusahaan yang menerapkan analitik risiko mengalami penurunan insiden risiko sebesar 18%.

Kombinasi sensor IoT dan analitik Big Data memantau kondisi dan lokasi barang secara real-time serta memprediksi potensi masalah. Sistem ini memungkinkan pengiriman yang lebih tepat waktu dan pengelolaan inventaris yang lebih efisien. Wawancara dengan pengguna menunjukkan bahwa sistem pelacakan ini telah meningkatkan ketepatan waktu pengiriman hingga 12%. Data dari sensor IoT di gudang digunakan untuk menganalisis pola penggunaan dan kebutuhan stok, meningkatkan efisiensi manajemen inventaris. Hasil observasi menunjukkan bahwa optimasi stok ini mengurangi biaya penyimpanan sebesar 15%. Data dari berbagai sumber digunakan untuk memahami perilaku pelanggan dan menyesuaikan layanan sesuai kebutuhan mereka. Kuesioner pelanggan menunjukkan peningkatan kepuasan pelanggan sebesar 20% setelah penerapan analitik data.

DHL dan FedEx menggunakan sensor IoT untuk memantau kondisi operasional dan status pengiriman secara real-time, meningkatkan efisiensi dan mengurangi biaya pemeliharaan. Sedangkan Amazon menggunakan integrasi IoT dan Big Data untuk mengelola inventaris di pusat distribusi, mengumpulkan data real-time mengenai stok barang, dan memprediksi permintaan produk secara efisien.

Penilaian aspek dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini:

Tabel. 1. Aspek Penilaian Indikator Kinerja

Aspek Penilaian	Indikator Kinerja	Presentasi Peningkatan (%)
Pelacakan Real-time	Mengurangi risiko kehilangan barang	30
Otomatisasi Proses	Mengurangi kebutuhan intervensi manusia	25
Pemeliharaan Prediktif	Mengurangi waktu henti kendaraan	20
Peramalan Permintaan	Meningkatkan akurasi peramalan	15
Optimasi Rute	Mengurangi waktu pengiriman	10
Manajemen Risiko	Mengurangi insiden risiko	18
Efisiensi Operasional	Meningkatkan efisiensi operasional	20
Keberlanjutan	Mengurangi konsumsi bahan bakar	15
Kepuasan Pelanggan	Meningkatkan kepuasan pelanggan	20

Konsep Smart City dapat diimplementasikan di kota-kota besar di Indonesia dengan memanfaatkan teknologi IoT dan Big Data untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan transportasi dan distribusi barang (Mnyakin, 2023). Penelitian ini sejalan dengan temuan bahwa IoT dan Big Data dapat meningkatkan efisiensi operasional dan manajemen logistik. Integrasi Big Data dan IoT dapat meningkatkan efisiensi rantai pasokan di industri manufaktur, dengan hasil penelitian yang menunjukkan peningkatan signifikan dalam kecepatan produksi dan pengurangan biaya operasional (Wang et al., 2016). Penelitian ini juga menemukan bahwa penggunaan teknologi ini meningkatkan kecepatan dan efisiensi dalam proses logistik. (Ben-Daya et al., 2019), menyoroti bahwa IoT dapat membantu mengatasi tantangan utama dalam rantai pasokan, seperti ketidakpastian permintaan, ketidakpastian pasokan, dan manajemen risiko. Temuan ini mendukung kesimpulan bahwa IoT dan Big Data dapat meningkatkan manajemen risiko dalam rantai pasokan.

Dalam Implementasi IoT dan Big Data terdapat beberapa tantangan yaitu; (1). Data yang dikumpulkan oleh perangkat IoT sering kali sangat sensitif dan memerlukan perlindungan yang kuat terhadap ancaman siber. Solusi yang dapat diterapkan termasuk enkripsi data, autentikasi yang kuat, dan pemantauan keamanan secara real-time. Wawancara dengan pakar keamanan menunjukkan bahwa perusahaan perlu menginvestasikan lebih banyak dalam keamanan data untuk melindungi informasi sensitif; (2). Perangkat IoT sering kali berasal dari berbagai vendor dengan standar yang berbeda, menciptakan tantangan dalam hal kompatibilitas dan integrasi. Solusi potensial termasuk pengembangan standar industri yang lebih universal dan penggunaan platform integrasi yang dapat berinteraksi dengan berbagai perangkat. Observasi di beberapa perusahaan menunjukkan bahwa interoperabilitas masih menjadi tantangan utama dalam implementasi IoT; (3). Volume data yang sangat besar memerlukan infrastruktur yang kuat untuk pengumpulan, penyimpanan, dan analisis. Solusi yang dapat diterapkan meliputi penggunaan teknologi cloud computing untuk skalabilitas dan adopsi teknik analitik data yang efisien. Hasil kuesioner menunjukkan bahwa perusahaan yang menggunakan cloud computing mengalami peningkatan efisiensi dalam manajemen data.

Sedangkan manfaat jangka panjangnya yaitu integrasi IoT dan Big Data dapat meningkatkan efisiensi operasional melalui otomatisasi dan optimalisasi proses logistik dan rantai pasokan. Penggunaan teknologi ini memungkinkan perusahaan untuk mengurangi biaya operasional dan meningkatkan produktivitas. Teknologi ini dapat mendukung inisiatif keberlanjutan dengan memungkinkan pengelolaan sumber daya yang lebih efisien dan pengurangan limbah. Misalnya, optimasi rute pengiriman dapat mengurangi konsumsi bahan bakar dan emisi karbon. dengan memahami dan menyesuaikan layanan sesuai kebutuhan

pelanggan, perusahaan dapat meningkatkan kepuasan dan loyalitas pelanggan. Penggunaan data analitik memungkinkan perusahaan untuk memberikan layanan yang lebih personal dan responsif terhadap kebutuhan pelanggan. Seperti terlihat pada gambar 3.



Gambar 3. Optimasi Rute Pengiriman

Integrasi IoT dan Big Data memiliki potensi besar untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas logistik dan rantai pasokan. Melalui penerapan teknologi ini, perusahaan dapat memantau kondisi dan lokasi barang secara real-time, mengoptimalkan rute pengiriman, mengelola inventaris secara efisien, dan meningkatkan pengalaman pelanggan. Meskipun terdapat tantangan dalam hal keamanan data, interoperabilitas perangkat, dan manajemen data, solusi yang tepat dapat mengatasi masalah ini dan memungkinkan perusahaan untuk memanfaatkan manfaat penuh dari integrasi IoT dan Big Data.

#### **D. PENUTUP**

Berdasarkan hasil penelitian .yang telah dilakukan didapatkan bahwa Integrasi IoT dan Big Data telah terbukti meningkatkan efisiensi operasional di sektor logistik dan rantai pasokan. Penggunaan perangkat IoT memungkinkan pelacakan real-time dan otomatisasi proses yang signifikan, mengurangi kebutuhan intervensi manusia dan meningkatkan kecepatan serta akurasi operasional.

Analisis *Big Data* memungkinkan perusahaan untuk melakukan peramalan

permintaan yang lebih akurat. Hal ini membantu mengurangi biaya persediaan dan meningkatkan layanan pelanggan, dengan peningkatan akurasi peramalan permintaan hingga 15%.

Data *real-time* dari perangkat IoT memungkinkan optimasi rute pengiriman, mengurangi waktu dan biaya transportasi. Observasi menunjukkan pengurangan waktu pengiriman rata-rata sebesar 10%, serta penurunan konsumsi bahan bakar sebesar 15%, mendukung inisiatif keberlanjutan perusahaan.

Integrasi IoT dan *Big Data* membantu dalam identifikasi potensi risiko dalam rantai pasokan, memungkinkan perusahaan untuk mengambil tindakan pencegahan lebih awal. Implementasi analitik risiko telah mengurangi insiden risiko hingga 18%.

Data dari sensor IoT digunakan untuk memprediksi kegagalan perangkat atau kendaraan, memungkinkan pemeliharaan yang tepat waktu dan mengurangi waktu henti kendaraan hingga 20%. Hal ini meningkatkan efisiensi dan mengurangi biaya pemeliharaan.

Penggunaan data analitik memungkinkan perusahaan untuk memahami perilaku pelanggan dan menyesuaikan layanan sesuai kebutuhan mereka. Kuesioner pelanggan menunjukkan peningkatan kepuasan pelanggan sebesar 20% setelah penerapan analitik data, yang juga berdampak positif pada loyalitas pelanggan dan reputasi perusahaan.

Meskipun integrasi IoT dan *Big Data* memiliki banyak manfaat, terdapat beberapa tantangan yang perlu diatasi, seperti keamanan data, interoperabilitas perangkat, dan manajemen data yang efektif. Solusi yang tepat, seperti enkripsi data, pengembangan standar industri, dan penggunaan teknologi cloud computing, dapat mengatasi masalah ini dan memungkinkan perusahaan untuk memanfaatkan manfaat penuh dari integrasi IoT dan *Big Data*.

## E. DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, E. N. (2022). Logistics Is Digital. In *Transformasi Bisnis Digital* (pp. 1–20). Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Nusantara PGRI Kediri.
- Aktas, E. (2024). Big Data Applications in Supply Chain Management. In *The Palgrave Handbook of Supply Chain Management*. Palgrave Macmillan, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-19884-7\\_74](https://doi.org/10.1007/978-3-031-19884-7_74)
- Asaury, S., & Lutfi, M. (2023). Implementasi Pemanfaatan Teknologi IoT dan Blockchain Pada Sistem Logistik Cibe. *Jurnal Cahaya Mandalika*, 4(2), 900–908. <https://doi.org/10.36312/jcm.v4i2.2106>
- Ben-Daya, M., Hassini, E., & Bahroun, Z. (2019). Internet of things and supply chain management: a literature review. *International Journal of Production Research*, 57(15–16), 4719–4742. <https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1402140>
- Ekasari, R. (2023). *Metodologi Penelitian*. Malang : AE Publishing.
- Gowri, K. (2023). Impact of the Internet of Things (IOT) on Logistics. *Journal of Image Processing and Intelligent Remote Sensing*, 3(1), 1–10. <https://doi.org/10.55529/jipirs.31.1.10>
- Jamal, R., Ikhval, A. A., Nisa, N. A., Qulbi, S. H., & Arifin, M. U. (2024). Penggunaan Teknologi Informasi dalam Mengoptimalkan Supply Chain Management. *Jurnal Inovasi Global*, 2(7), 737–750. <https://doi.org/10.58344/jig.v2i7.117>
- Liu, X. (2022). Demonstration of Supply Chain Management in Big Data Analysis from Walmart, Toyota, and Amazon. *International Conference on Management Engineering and Economic Analysis (MEEA)*, 34, 1198–1203.

<https://doi.org/10.54691/bcpbm.v34i.3159>

- Mnyakin, M. (2023). Applications of AI, IoT, and Cloud Computing in Smart Transportation: A Review. *Artificial Intelligence in Society*, 3(1), 9–27. <https://researchberg.com/index.php/ai/article/view/108>
- Purbasari, R., Novel, N. J. A., & Kostini, N. (2023). Digitalisasi Logistik Dalam Mendukung Kinerja E-Logistic Di Era Digital: A Literature Review. *JOMBLO : Jurnal Organisasi Dan Manajemen Bisnis Logistik*, 1(2), 177–196. <https://jurnal.unpad.ac.id/jomblo/article/view/50762>
- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D, Cetakan Ketiga*. Bandung : Alfabeta.
- Wang, G., Gunasekaran, A., Ngai, E. W. T., & Papadopoulos, T. (2016). Big data analytics in logistics and supply chain management: Certain investigations for research and applications. *Journal of Production Economics*, 176(C), 98–110. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2016.03.014>
- Zanella, A., Bui, N., Castellani, A., Vangelista, L., & Zorzi, M. (2014). Internet of Things for Smart Cities. *IEEE Internet of Things Journal*, 1(1), 22–32. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2014.2306328>
- Zilham, A., & Gunawan, R. (2024). Potensi IoT Dalam Industri 4.0. *JATI : Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 8(2), 1932–1940. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i2.9209>
-





*Alamat Redaksi*  
**Kampus 1 Institut Teknologi dan Bisnis Swadharma**  
**Jl. Malaka No.3, Tambora, Jakarta Barat**  
**emal : [jurnal.jris@swadharma.ac.id](mailto:jurnal.jris@swadharma.ac.id)**

