

# Jurnal Informatika Terpadu

Volume 11 No. 2, September 2025



Jurnal  
Informatika  
Terpadu

Published by  
LPPM STT Terpadu Nurul Fikri

# Jurnal Informatika Terpadu

**Jurnal Informatika Terpadu** memuat jurnal ilmiah di bidang Ilmu Komputer, Sistem Informasi dan Teknik Informatika. Jurnal Informatika Terpadu diterbitkan oleh LPPM STT Terpadu Nurul Fikri dengan periode dua kali dalam setahun, yakni pada bulan Maret dan September. Jurnal Informatika Terpadu Telah terakreditasi nasional Sinta 5 sesuai dengan SK Nomor 105/E/KPT/2022 yang dikeluarkan oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi.

## Ketua Penyunting (*Editor-in-chief*)

Dr. Sirojul Munir, S.Si., M.Kom.  
STT Terpadu Nurul Fikri

## Dewan Penyunting (*Editorial Board Member*)

Hilmy Abidzar Tawakal, S.T., M.Kom. STT Terpadu Nurul Fikri	Tifanny Nabarian, S.Kom., M.T.I. STT Terpadu Nurul Fikri	Suhendi, S.T., M.MSI. STT Terpadu Nurul Fikri
Zaki Imaduddin, S.T., M.Kom. STT Terpadu Nurul Fikri		Ahmad Rio Ardiansyah, S.Si., M.Si. STT Terpadu Nurul Fikri
Ulva Elviani, S.Kom., M.T Universitas Pendidikan Indonesia	Dr. Ali Khumaidi, S.Kom., M.Kom Universitas Bina Insani	Kiki Ahmad Baihaqi, M.Kom. Universitas Buana Perjuangan
Ahmad Jurnaidi Wahidin, M.Kom Universitas Bina Sarana Informatika	Firdha Aprilyani, S.Kom., M.Kom. STMIK Antar Bangsa	Chairun Nas, S.Kom., M.Kom Universitas Insan Cendekia
Muchlis, M.Kom. STMIK Antar Bangsa	Wiwit Supriyanti, M.Kom. Politeknik Indonusa Surakarta	Agus Prasetyo M, S.E., M.M. STT Terpadu Nurul Fikri
Krisna Panji, S.Kom., M.M. STT Terpadu Nurul Fikri	F Rachmat Kautsar,S.Tp., M.E. STT Terpadu Nurul Fikri	Davied Wahyu W., S.Kom., M.M. STT Terpadu Nurul Fikri
Tri Mukhlison Anugrah,S.E., M.M. STT Terpadu Nurul Fikri	Alusyanti Primawati, M.Kom Universitas Indraprasta PGRI	Betty Amalia, S.E., M.M. STT Terpadu Nurul Fikri
Alwendi, S.Kom, M.Kom Universitas Graha Nusantara	Bambang Riono Arsal, S.Kom., MMSI. Universitas Pancasila	Dr. Hendra Cipta, S.Pd.I., M.Si Universitas Islam Negeri Sumatera Utara
Mamok Andri Senubekti, M.Kom. Universitas Teknologi Digital		Fajar Mahardika, S.Kom., M.Kom. Politeknik Negeri Cilacap

## Penyunting Pelaksana (*Assistant Editors*)

Muh Syaiful Romadhon, S.Kom., M.Kom. STT Terpadu Nurul Fikri	Miftahussa'adah Putri Siddiq, S.Kom. STT Terpadu Nurul Fikri	Hilmia Zahra, S.T. STT Terpadu Nurul Fikri
	Fasyikhatun Maidah, S.Kom STT Terpadu Nurul Fikri	

Jurnal Informatika Terpadu telah terindeks oleh Google Scholar, Index Copernicus International, SINTA, dan Garuda.  
Tanggung jawab isi artikel berada di penulis bukan pada penerbit atau editor.

## Diterbitkan oleh:

LPPM STT Terpadu Nurul Fikri

## Alamat Redaksi dan Distribusi:

Kampus B STT Terpadu Nurul Fikri lantai 3  
Jl. Lenteng Agung Raya 20, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12640  
Telp. 021 – 786 3191  
Email: lppm@nurulfikri.ac.id  
Website: <https://journal.nurulfikri.ac.id/index.php/jit/> dan lppm.nurulfikri.ac.id

**Daftar Isi**

<b>Desain Web <i>Dashboard</i> Berbasis Pengguna: Menggunakan <i>Design Thinking</i> untuk Meningkatkan Pengelolaan Data</b>	<b>85</b>
M. Ilham Wahyudi, Esi Putri Silmina	
<b>Deteksi <i>Fraud</i> Kartu Kredit dengan <i>Logistic Regression</i>, <i>Random Forest</i>, dan <i>Gradient Boosting</i></b>	<b>92</b>
Herlambang Awan Irawan	
<b>Implementasi Sistem Pemesanan Hotel Menggunakan Algoritma <i>Haversine</i> untuk Optimalisasi Rekomendasi Lokasi</b>	<b>98</b>
Hamka Lukmanul Hakim Adhani, Mufti Ari Bianto, Alif Nanda Pratama, Septina Alfiani Hidayah	
<b>Penerapan Metode <i>Multi-Factor Evaluation Process</i> dalam Keputusan Pemilihan Hewan Pemeliharaan untuk Anak</b>	<b>108</b>
Shinta Ghufriyyah, Tsania Shidqi Adelia, Syafiul Muzid	
<b>Perancangan <i>Prototype</i> Sistem Monitoring Ternak Ruminansia dengan Metode <i>Human Centered Design</i></b>	<b>115</b>
Rena Putriana, Risqy Siwi Pradini, M. Syauqi Haris	
<b>Pendekatan <i>Agile Software Development</i> dalam Sistem Informasi Berbasis Web untuk Optimalisasi Manajemen Data Iklan</b>	<b>123</b>
Afni Kurnia Herawati, Dwi Ismyiana Putri	
<b>Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi Gojek Menggunakan <i>Support Vector Machine</i> dan <i>Random Forest</i></b>	<b>134</b>
Azka Bima Aditya, Syafri Samsudin, Winahyu Pandu Rizki, Mahir Mahendra, Arif Setiawan	
<b>Implementasi Strategi <i>Instagram Marketing</i> Berbasis Model AIDA untuk Optimalisasi Konten UMKM Kuliner</b>	<b>144</b>
Muhammad Syahid Bayanussabil, Shelly Pramudiawardani, Rusmanto	
<b>Pengembangan Antarmuka Web Analitik Log Deteksi Intrusi Jaringan Berbasis Suricata Menggunakan Dash</b>	<b>151</b>
Nikita Putri Berniawan, Henry Saptono, Efrizal Zaida	
<b>Pengaruh Strategi <i>Digital Marketing</i> terhadap Peningkatan Penjualan melalui TikTok di Toko Yamara Fashion</b>	<b>158</b>
Fadila Adelia Putri Santosa, Nurul Janah, Laisa Nurin Mentari	



## DESAIN WEB DASHBOARD BERBASIS PENGGUNA: MENGGUNAKAN DESIGN THINKING UNTUK MENINGKATKAN PENGELOLAAN DATA

M. Ilham Wahyudi<sup>1</sup>, Esi Putri Silmina<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Teknologi Informasi, Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta  
Sleman, D.I. Yoyakarta, Indonesia 55292  
ilhamwahyudi4625@gmail.com, esiputrisilmina@unisayogya.ac.id

### Abstract

This study aims to design a user-based web dashboard by applying the Design Thinking methodology to improve data management in organizations. In the digital era, effective data management is crucial for supporting informed decision-making. The Design Thinking method involves five stages: Empathize, Define, Ideate, Prototype, and Test, which focus on understanding user needs. Through interviews and observations, specific user needs were identified, creating a clear problem statement. Innovative ideas were then collected, and a dashboard prototype was developed using Figma. Testing was carried out to assess the effectiveness of the resulting solution. The results indicate that the designed dashboard can improve the ease of use and efficiency in data management. 80% of respondents felt that features such as graphs, tables, and bubble maps helped in data analysis, but some users had difficulty navigating and understanding these features. Therefore, this study recommends further development, such as adding user guides and interactive tutorials, to make the dashboard more user-friendly and relevant to user needs.

**Keywords:** Dashboard Design, Data Management, Design Thinking, Information Systems, User Experience.

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah *dashboard* web berbasis pengguna dengan menerapkan metodologi *Design Thinking* untuk meningkatkan pengelolaan data dalam organisasi. Di era digital, pengelolaan data yang efektif sangat penting untuk mendukung pengambilan keputusan yang akurat. Metode *Design Thinking* yang digunakan melibatkan lima tahapan, yaitu *Empathize*, *Define*, *Ideate*, *Prototype*, dan *Test*, yang berfokus pada pemahaman kebutuhan pengguna. Melalui wawancara dan observasi, kebutuhan pengguna yang spesifik diidentifikasi, sehingga menghasilkan pernyataan masalah yang jelas. Ide-ide inovatif kemudian dikumpulkan, dan purwarupa (prototipe) *dashboard* dikembangkan menggunakan Figma. Pengujian dilakukan untuk menilai efektivitas solusi yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *dashboard* yang dirancang dapat meningkatkan kemudahan penggunaan dan efisiensi dalam pengelolaan data. Sebanyak 80% responden merasa bahwa fitur-fitur seperti grafik, tabel, dan *bubble maps* membantu dalam analisis data, namun sebagian pengguna mengalami kesulitan dalam menavigasi dan memahami fitur tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini memberikan rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut, seperti menambahkan panduan pengguna dan tutorial interaktif, agar *dashboard* dapat lebih ramah pengguna dan relevan dengan kebutuhan pengguna.

**Kata kunci:** Desain Dashboard, Design Thinking, Pengalaman Pengguna, Pengelolaan Data, Sistem Informasi.

### 1. PENDAHULUAN

Perkembangan era digital yang cepat, manajemen data menjadi elemen penting bagi organisasi untuk menunjang pengambilan keputusan yang lebih efektif. Perusahaan dan industri besar banyak menggunakan *dashboard* karena kemampuannya dalam menyajikan informasi dengan jelas dan mudah diakses.[1]. Data yang berlimpah dapat memberikan wawasan berharga, namun tanpa alat yang tepat, informasi tersebut dapat sulit untuk dipahami dan digunakan. Peran *dashboard* web menjadi sangat penting;

alat ini tidak hanya menyajikan data secara visual, tetapi juga memungkinkan pengguna untuk menginterpretasikan dan menganalisis informasi dengan lebih mudah. Memanfaatkan *dashboard*, pengguna dapat mengakses data dalam format grafik, diagram, atau tabel yang intuitif, sehingga memudahkan analisis secara langsung serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data terkini[2]. Selain itu, *dashboard* juga dapat dipandang sebagai bentuk sederhana dari *business intelligence* yang memegang peran krusial dalam organisasi, terutama untuk

menilai kinerja *Key Performance Indicator (KPI)* tenaga penjual, menganalisis pangsa pasar, dan merumuskan strategi guna memenangkan persaingan.. Pemanfaatan *dashboard* secara optimal tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional, tetapi juga menciptakan keunggulan kompetitif yang signifikan. Dengan kemudahan akses terhadap data yang relevan, organisasi dapat lebih proaktif dalam menyusun strategi, menganalisis perilaku pelanggan, serta menanggapi dinamika pasar secara cepat dan tepat. Demikian, *dashboard* berfungsi sebagai alat yang tidak hanya mendukung pengambilan keputusan, tetapi juga mendorong inovasi dan pertumbuhan dalam organisasi.

Ada banyak jenis *dashboard*, mulai dari *dashboard* yang tersedia di kendaraan, yang menampilkan kontrol kendaraan kita, hingga *dashboard* data, yang menampilkan ringkasan grafis terperinci dari data perusahaan. Salah satu jenis *dashboard* data adalah *dashboard* operasional[3]. *Dashboard* yang paling sesuai untuk keperluan monitoring adalah *operational dashboard*, karena jenis ini memerlukan informasi *real-time* agar dapat berfungsi secara optimal. [4]. *Operational dashboard* dirancang untuk memberikan gambaran langsung tentang kinerja suatu organisasi, memungkinkan pengguna untuk memantau metrik penting secara terus-menerus. Meskipun terdapat berbagai jenis *dashboard* di pasaran, banyak di antaranya tidak dirancang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Ketidaksesuaian antara fitur yang disediakan dan kebutuhan nyata pengguna dapat menyebabkan ketidakpuasan serta penggunaan yang kurang maksimal. Karena itu, pengembangan *dashboard* harus disesuaikan dengan kebutuhan dan ekspektasi pengguna agar dapat berfungsi secara optimal. Dengan *operational dashboard*, organisasi dapat segera mendeteksi permasalahan, memantau kinerja, dan mengambil keputusan yang lebih akurat berdasarkan data *real-time*. Hal ini sangat krusial dalam lingkungan bisnis yang dinamis, di mana akses informasi yang cepat dapat memberikan keunggulan kompetitif.

*Website* adalah sekumpulan halaman web yang berisi teks, gambar, animasi, video, atau kombinasi dari berbagai elemen tersebut, dengan halaman utama yang disebut *home page*. Metode *Design Thinking* dalam proses pengembangannya merupakan pendekatan kolaboratif yang mengintegrasikan ide-ide lintas disiplin ilmu untuk menghasilkan solusi yang optimal[5][6]. Metodologi ini menawarkan langkah-langkah sistematis yang berfokus pada pengguna, mulai dari memahami kebutuhan pengguna, mendefinisikan masalah, mengembangkan ide, hingga *prototyping* dan pengujian. Pendekatan ini membantu tim menciptakan solusi inovatif yang responsif terhadap kebutuhan nyata pengguna, meningkatkan pengalaman pengguna, serta memastikan solusi yang relevan dan efektif. Dengan menerapkan *Design Thinking*, tim dapat berkolaborasi secara efektif, mengidentifikasi masalah dengan lebih baik, menghasilkan ide-ide kreatif yang dapat diuji dan disempurnakan, sehingga sangat

Penting untuk membuat *website* yang tidak hanya sesuai dengan kebutuhan pengguna, tetapi juga bisa menyesuaikan dengan perubahan pasar agar tetap memberikan pengalaman terbaik.

Sebelum membahas tujuan penelitian ini, penting untuk melihat beberapa penelitian terdahulu yang telah dilakukan dalam bidang yang sama, yaitu penerapan Metode *Design Thinking* dalam pengelolaan data dan sistem informasi.

Salah satu penelitian yang relevan adalah karya Ririhena[7], yang berfokus pada penerapan Metode *Design Thinking* dalam merancang prototipe sistem pengelolaan data barang. Penelitian ini menggunakan pendekatan sistematis untuk memahami kebutuhan pengguna melalui tahapan seperti *empathize* (empati), *define* (definisi masalah), *ideate* (pembuatan ide), *prototype* (pembuatan prototipe), dan *test* (pengujian). Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterlibatan pengguna di setiap tahap menghasilkan sistem yang lebih sesuai dengan kebutuhan mereka serta meningkatkan efisiensi pengelolaan data barang. Meskipun memberikan kontribusi signifikan, penelitian ini masih menyisakan ruang eksplorasi lebih lanjut, terutama dalam konteks aplikasi berbasis web dan pengelolaan arsip yang lebih kompleks.

Penelitian oleh Candra [8] Penelitian ini menerapkan Metode *Design Thinking* dalam pengembangan prototipe aplikasi web untuk sistem peminjaman dokumen arsip di Dinas Komunikasi dan Informatika Provinsi Jawa Timur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterlibatan pengguna dalam proses desain merupakan faktor krusial untuk menciptakan solusi yang sesuai dan optimal. Meskipun aplikasi yang dihasilkan berhasil mempermudah proses peminjaman arsip, tantangan terkait pengelolaan data arsip dalam skala yang lebih luas dan kompleks masih memerlukan penanganan lebih lanjut.

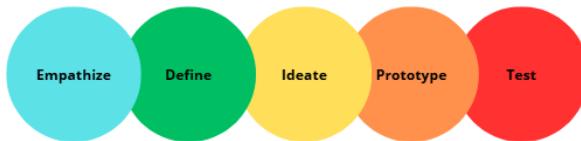
Tujuan penelitian ini, akan menerapkan metodologi *Design Thinking* untuk mendesain web *dashboard* dengan mengikutsertakan pengguna di setiap tahap proses desain, pengelolaan data diharapkan dapat menghasilkan *dashboard* yang lebih selaras dengan kebutuhan dan harapan pengguna untuk memenuhi ekspektasi pengguna dan memberikan nilai tambah bagi organisasi. Pendekatan ini memastikan bahwa solusi yang dikembangkan sesuai dan efisien dalam memenuhi kebutuhan pengguna secara nyata. Penelitian ini akan menguraikan langkah-langkah yang diambil, serta hasil dan rekomendasi yang diperoleh dari penerapan metodologi ini, termasuk analisis tentang bagaimana *dashboard* dapat membantu dalam pengelolaan data arsip dan mencegah hilangnya data yang krusial.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Tahapan penelitian

Penelitian ini menerapkan metodologi *Design Thinking*, yang menitikberatkan pada penyelesaian masalah dengan pendekatan berpusat pada pengguna. Metode ini terdiri dari

lima tahap, di mana setiap tahap memiliki fokus khusus yang membentuk prosedur yang lebih rinci[9]. Tahapan penelitian ini dirancang sesuai dengan langkah-langkah Metode *Design Thinking*, seperti yang diilustrasikan dalam Gambar 1.



**Gambar 1.** Rangkaian Metode *Design Thinking*

#### a) Empati (*Empathize*)

Tahap *empathize* dalam *Design Thinking* bertujuan untuk memahami permasalahan nyata yang dihadapi oleh subjek penelitian[10]. Pada tahap ini, tim desain melakukan pendalaman terhadap kebutuhan, konteks, dan tantangan pengguna melalui metode pengumpulan data seperti wawancara, observasi, dan studi lapangan. Proses ini menghasilkan wawasan terkait pengalaman pengguna, yang kemudian digunakan untuk mengidentifikasi masalah inti yang perlu diselesaikan.

#### b) Definisi (*Define*)

Tahap *define* dalam *Design Thinking* bertujuan untuk memvalidasi bahwa masalah yang teridentifikasi selaras dengan kebutuhan pengguna[11]. Pada tahap ini, tim desain menganalisis data terkumpul dari tahap *empathize* guna mengidentifikasi pola dan tema dominan. Hasil analisis tersebut kemudian diolah menjadi pernyataan masalah yang jelas dan terarah, yang akan menjadi dasar panduan untuk tahapan desain selanjutnya.

#### c) Pengembangan Ide (*Ideate*)

Pada tahap ketiga (*ideate*), tim desain bersama pemangku kepentingan terkait dapat mengembangkan solusi melalui sesi *brainstorming*. Sesi ini bertujuan untuk menstimulasi kreativitas dan menghasilkan beragam gagasan yang relevan dengan permasalahan pengguna [12]. Penciptaan lingkungan yang mendukung kebebasan berpendapat menjadi aspek krusial dalam tahap ini, di mana setiap anggota tim didorong untuk menyampaikan ide secara terbuka tanpa khawatir akan kritik. Ide-ide yang dihasilkan kemudian diseleksi dan dikembangkan menjadi solusi inovatif, yang akan diuji dan disempurnakan pada tahap selanjutnya.

#### d) Prototyping (*Prototype*)

Tahap keempat (*prototype*) merupakan proses pembuatan desain awal produk untuk mendeteksi kesalahan dini sekaligus mengeksplorasi potensi solusi baru[13]. Pada tahap ini, tim desain mengembangkan representasi fisik atau digital dari ide yang telah dirumuskan pada

tahap *ideate*. Prototipe dapat berwujud sketsa, model, atau versi produk awal yang memungkinkan tim/pengguna memahami fungsi dan penerapan solusi secara konkret sebelum diimplementasikan.

#### e) Pengujian (*Test*)

Tahap *test* dalam proses *Design Thinking* merupakan fase krusial untuk mengevaluasi efektivitas solusi yang telah dirancang. Pada tahap ini, tim desain menguji prototipe dengan melibatkan pengguna secara langsung guna memperoleh umpan balik, melalui tiga tujuan utama: mengidentifikasi aspek yang perlu penyempurnaan, memahami pengalaman pengguna secara mendalam, serta memvalidasi kesesuaian solusi dengan kebutuhan nyata pengguna. Hasil pengujian ini menjadi dasar iterasi desain untuk memastikan solusi akhir benar-benar efektif, intuitif, dan relevan dengan konteks pengguna.

*Design Thinking* yang ideal adalah pendekatan untuk memikirkan perubahan yang tampak sederhana, tetapi efektif dalam menyelesaikan berbagai masalah. Metode ini melibatkan membayangkan solusi yang sempurna, kemudian melakukan observasi dan pengembangan hingga solusi tersebut terwujud secara nyata. Dengan cara ini, hasil terbaik dapat dicapai[14].

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini disusun berdasarkan lima tahapan dalam Metode *Design Thinking* sebagai berikut.

#### 3.1. Tahap *Empathize*

Tahap penelitian ini dilaksanakan melalui wawancara dan observasi untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna terkait desain web *dashboard*. Wawancara dilakukan dengan menggunakan kuesioner yang diisi oleh responden untuk mengklarifikasi kebutuhan spesifik pengguna, seperti fitur, navigasi, dan visualisasi data yang diharapkan. Beberapa contoh pertanyaan kuesioner yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1. yang mencakup aspek kemudahan penggunaan, efektivitas fitur analisis data, serta kendala yang mungkin dihadapi pengguna.

**Tabel 1.** Pertanyaan Kuesioner

NO	Pertanyaan Kuesioner
1	Apakah Anda percaya bahwa <i>dashboard</i> operasional dapat mempermudah pekerjaan Anda?
2	Seberapa efektif Anda pikir grafik bar akan dalam membantu Anda menganalisis data?
3	Bagaimana pendapat Anda tentang penggunaan <i>bubble maps</i> untuk menunjukkan lokasi perangkat yang rusak? Apakah ini akan mempermudah Anda dalam mengambil tindakan?
4	Apakah Anda merasa bahwa grafik klasifikasi akan membantu Anda dalam pengambilan keputusan?
5	Seberapa mudah Anda berharap proses <i>upload</i> data Excel untuk isu yang ada di <i>dashboard</i> ?
6	Apakah Anda percaya bahwa sistem pengelolaan tabel isu yang ada di <i>dashboard</i> ini akan membantu Anda dalam menyelesaikan tugas?

Tujuan utama tahap ini adalah mengumpulkan data yang akan diproses untuk tahap observasi berikutnya[15]. Observasi dilakukan untuk mengidentifikasi model *dashboard web* yang paling sesuai dengan kebutuhan pengguna. Proses ini memberikan pemahaman komprehensif tentang interaksi pengguna dengan antarmuka, pola penggunaan, serta fitur prioritas yang paling dibutuhkan, seperti visualisasi data atau navigasi menu. Hasil observasi menjadi dasar untuk merancang solusi yang tidak hanya fungsional, tetapi juga intuitif dan berpusat pada pengalaman pengguna (*user-centric*).

Tabel 1. menunjukkan pertanyaan yang dirancang berdasarkan *prototype dashboard* web untuk mengevaluasi tingkat kemudahan penggunaan fitur oleh pengguna. Pertanyaan tersebut bertujuan mengidentifikasi apakah fitur-fitur tersebut sulit digunakan atau justru memudahkan pengguna. Data kualitatif hasil wawancara diolah melalui pendekatan analisis tematik guna mengungkap pola kebutuhan pengguna, termasuk kecenderungan pada visualisasi data interaktif dan tantangan dalam navigasi. Validitas alat ukur kuesioner dievaluasi menggunakan *Content Validity Index (CVI)* dengan nilai rata-rata 0,85, sedangkan reliabilitas dihitung melalui *Cronbach's Alpha* ( $\alpha = 0,87$ ), yang mengindikasikan tingkat keandalan yang tinggi. Sementara itu, rincian distribusi jawaban responden terhadap pertanyaan tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Rincian Jawaban *Respondent*

NO	Bobot Point Pertanyaan	Jumlah Jawaban
1	Sangat Setuju	40
2	Setuju	31
3	Cukup Setuju	4
4	Tidak Setuju	8

Tabel 2. menunjukkan bahwa 31 responden setuju dan 40 responen sangat setuju bahwa fitur-fitur pada web *dashboard* sangat mudah untuk digunakan. Selain itu, terdapat 4 responen yang cukup setuju dengan kemudahan penggunaan *dashboard*, yang menunjukkan bahwa mereka merasakan manfaat dari fitur-fitur tersebut, meskipun tidak sepenuhnya yakin. Ada juga 8 responen yang tidak setuju dengan pernyataan ini, yang mengindikasikan adanya tantangan atau hambatan yang mereka hadapi saat menggunakan *dashboard*. Hasil ini mencerminkan adanya berbagai sudut pandang di antara pengguna. Sementara sebagian besar responen merasa bahwa *dashboard* memenuhi kebutuhan mereka, kelompok yang tidak setuju mungkin mengalami kesulitan tertentu, seperti kurangnya pemahaman terhadap fitur yang tersedia atau kompleksitas dalam navigasi. Oleh karena itu, penting untuk melakukan analisis lebih lanjut terhadap umpan balik dari responen yang tidak setuju, guna mengidentifikasi area yang perlu

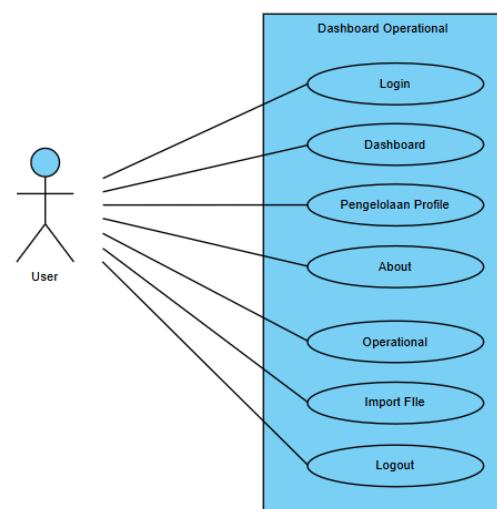
dingkatkan dan mengembangkan strategi untuk meningkatkan pengalaman pengguna secara keseluruhan.

### 3.2. Tahap Define

Tahap *Define*, sebagai penentu, masalah yang dapat disimpulkan dari proses *Empathize* adalah adanya berbagai sudut pandang yang kurang setuju, yang didapat dari hasil kuesioner yang sudah diisi oleh responden. Solusi untuk mengatasi hal tersebut adalah menyediakan *Operational Dashboard* ini untuk mempermudah pengguna dalam menganalisis data yang penting. Dengan mendengarkan umpan balik dari responden yang tidak setuju, tim dapat merancang *dashboard* yang lebih intuitif, dengan fokus pada peningkatan navigasi dan kejelasan fitur. Ini mungkin meliputi penyediaan tutorial, panduan pengguna, atau alat bantu visual yang mendukung pemahaman fitur. Selain itu, iterasi desain berdasarkan pengujian pengguna dapat dilakukan untuk memastikan bahwa setiap perubahan benar-benar memenuhi kebutuhan pengguna. Pada pendekatan ini, diharapkan semua pengguna, terlepas dari tingkat pemahaman mereka, dapat mengakses dan memanfaatkan *dashboard* secara efektif untuk analisis data yang lebih baik.

### 3.3. Tahap Ideate

Tahap selanjutnya, proses *ideate* adalah merancang solusi yang sudah terkumpul dari hasil analisis dari proses sebelumnya. Tahap *ideate* ini akan dijelaskan pada Gambar 2. Yang menggambarkan interaksi antara pengguna (*User*) dan sistem web *dashboard*. Setelah melakukan *login*, pengguna dapat mengakses berbagai fitur, termasuk tampilan *dashboard* utama yang berfungsi sebagai pusat navigasi. Fitur-fitur yang dapat diakses mencakup pengelolaan *profile*, yang memungkinkan pengguna untuk meng-update informasi pribadi, serta informasi tentang sistem melalui bagian "About". Pengguna juga memiliki akses ke fitur operasional yang lebih spesifik dan dapat melakukan *import file*. Selain itu, pengguna dapat *logout* untuk mengakhiri sesi mereka dengan aman, menjaga privasi dan keamanan data.

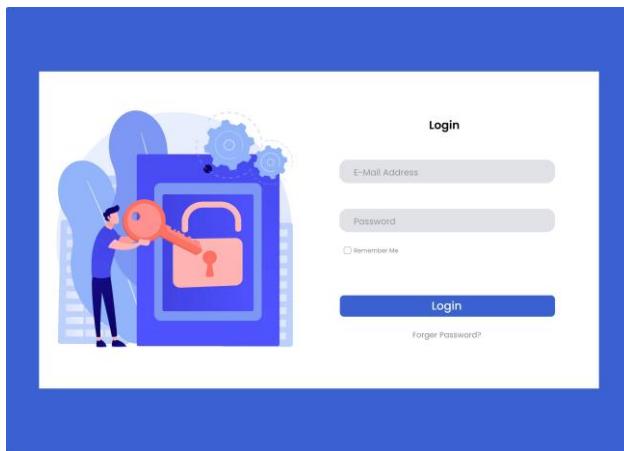


**Gambar 2.** Use Case Operational Dashboard

### 3.4. Tahap Prototype

Tahap selanjutnya, proses *prototype* adalah proses perancangan desain web *dashboard* yang menggunakan *tools* bantuan yakni Figma. Figma merupakan perangkat lunak desain yang memungkinkan kolaborasi tim secara *real-time* dalam membuat tampilan antarmuka[16]. Alur pembuatan sistem dimulai dengan membuat *wireframe* berdasarkan hasil tahap *ideate*, dilanjutkan dengan pengembangan desain visual (seperti tata letak, warna, dan ikon), serta simulasi interaksi pengguna. Fitur *prototyping* Figma memungkinkan tim untuk menguji alur navigasi dan fungsionalitas desain sebelum diimplementasikan ke dalam kode.

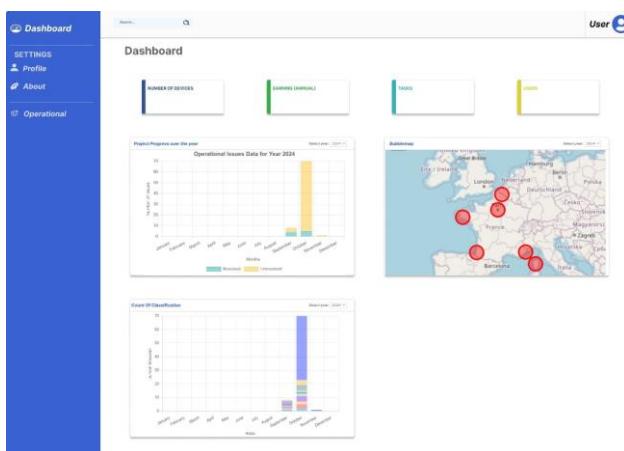
#### a) Tampilan Login



Gambar 3. Desain Tampilan Login

Pada Gambar 3. Adalah tampilan dari halaman *login* atau tahap awal sebelum memasuki tampilan web *dashboard*. Pada tahap ini *user* mengisi data diri yakni *E-mail* dan *Password user*.

#### b) Tampilan Dashboard

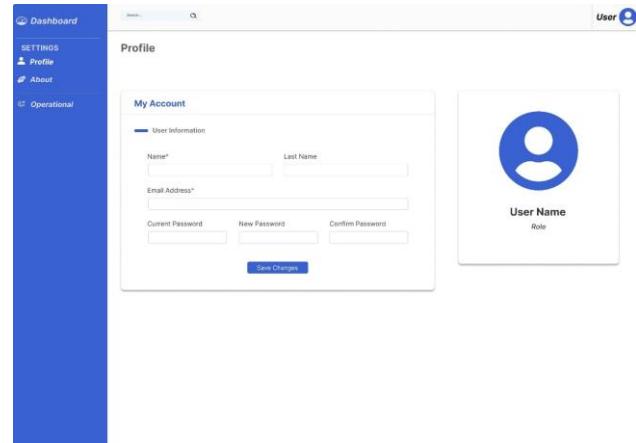


Gambar 4. Desain Tampilan Dashboard

Gambar 4. Setelah berhasil *login*, pengguna akan diarahkan ke halaman *dashboard* yang menampilkan tiga komponen utama: grafik *issue* (visualisasi tren atau masalah data), grafik klasifikasi (pengelompokan data berdasarkan kategori), dan *Bubble Map* (distribusi data

geografis/relasional melalui gelembung interaktif). Ketiga komponen ini terintegrasi dengan sistem pembaruan otomatis, di mana setiap *input* atau perubahan data yang dilakukan pengguna pada halaman *operational* akan langsung memperbarui tampilan grafik secara *real-time*, memastikan informasi yang ditampilkan selalu akurat dan relevan dengan kondisi terkini.

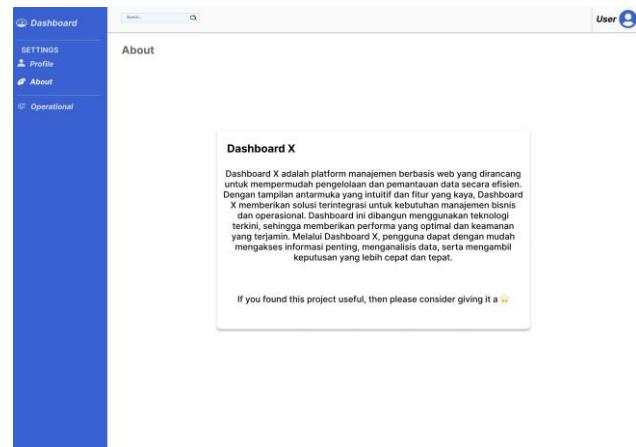
#### c) Tampilan Profile



Gambar 5. Desain Tampilan Profile

Pada Gambar 5. Berikut ini adalah halaman *profile*, pada bagian ini *user* dapat melakukan pengelolaan data diri. *User* dapat menambahkan foto *profile*, mengganti nama, *e-mail*, dan juga bisa mengganti *password* supaya data-data yang ada pada sistem bisa terjaga dengan baik.

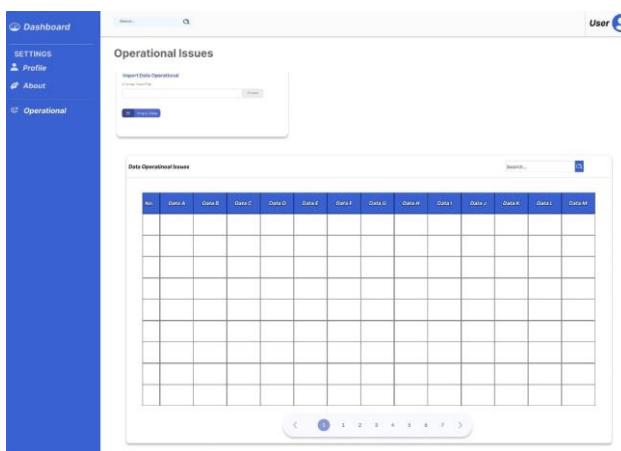
#### d) Tampilan About



Gambar 6. Desain Tampilan About

Pada Gambar 6. Pada tampilan *about* terdapat deskripsi mengenai penjelasan tentang apa sih kegunaan dari sistem web *dashboard*, untuk kegunaan dari sistem tersebut dijelaskan secara singkat pada tampilan *about*.

### e) Tampilan *Operational*



Gambar 7. Desain Tampilan *Operational*

Pada Gambar 7. Pada bagian *operational* terdapat tempat untuk melakukan *import* data yang sudah dikumpulkan pada Excel dan data yang sudah di *import* akan otomatis keluar pada tabel *issue* yang ada pada halaman *operational*. Data-data yang sudah di *import* juga akan ter-update pada grafik *issue*, grafik klasifikasi, dan *bubble map* yang ada pada halaman utama *dashboard*.

### 3.5. Tahap Test

Tahap selanjutnya, tahap *test* adalah tahap pengujian sistem yang dilakukan untuk memastikan apakah sistem yang akan dibuat sudah sesuai dengan kebutuhan dari pengguna (*User*). Kriteria keberhasilan uji fungsionalitas *login* ditetapkan ketika  $\geq 90\%$  partisipan mampu masuk ke sistem dalam waktu  $\leq 3$  detik. Hasil evaluasi menunjukkan 92% pengguna berhasil mengakses akun dengan durasi rata-rata 2,5 detik. Sementara itu, pada pengujian kemudahan penggunaan (*usability*), aspek navigasi antarmuka memperoleh skor rata-rata 4,2 dari skala 5 poin berdasarkan penilaian skala Likert. Untuk pengujian yang dilakukan bisa dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian Sistem

NO	Pengujian	Deskripsi Pengujian	Hasil Pengujian	Status Pengujian
1	<i>Login</i>	Menguji fungsionalitas <i>login</i> dengan kredensial yang valid dan tidak valid.	Berhasil dengan kredensial yang valid; gagal dengan yang tidak valid.	Sukses
2	<i>Dashboard</i>	Menguji tampilan dan aksesibilitas elemen pada <i>dashboard</i> setelah <i>login</i> .	Semua elemen ditampilkan dengan benar dan dapat diakses.	Sukses
3	<i>Profile</i>	Menguji kemampuan	Informasi profil	Sukses

NO	Pengujian	Deskripsi Pengujian	Hasil Pengujian	Status Pengujian
		pengguna untuk melihat dan mengedit informasi profil.	ditampilkan dengan benar; perubahan dapat disimpan.	
4	<i>About</i>	Menguji apakah halaman <i>About</i> memuat informasi yang relevan dan jelas.	Informasi ditampilkan dengan jelas dan relevan.	Sukses
5	<i>Operational</i>	Menguji fungsionalitas halaman " <i>Operational Issues</i> " serta interaksi tabel.	Tabel berfungsi dengan baik; pencarian dan interaksi lancar.	Sukses

### 4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan menguji web *dashboard* berbasis pengguna dengan menerapkan metodologi *Design Thinking*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa 80% responden merasa *dashboard* tersebut mudah digunakan dan efektif dalam meningkatkan pengelolaan data, 20% responden lainnya masih mengalami kesulitan, terutama dalam hal navigasi dan pemahaman fitur. Temuan ini mengindikasikan bahwa meskipun mayoritas pengguna dapat memanfaatkan *dashboard* dengan baik, masih terdapat tantangan yang perlu diatasi untuk memastikan aksesibilitas dan kemudahan penggunaan bagi semua pengguna, terlepas dari tingkat pemahaman atau pengalaman mereka. Oleh karena itu, pengembangan lebih lanjut dan penyempurnaan antarmuka pengguna diperlukan untuk meningkatkan inklusivitas dan kepuasan pengguna secara menyeluruh.

Berdasarkan temuan penelitian, langkah selanjutnya adalah merancang solusi yang lebih intuitif, seperti penambahan fitur panduan pengguna, tutorial interaktif, dan iterasi desain berdasarkan umpan balik pengguna, disarankan untuk melakukan studi lebih mendalam terhadap kelompok pengguna yang mengalami kesulitan, serta menerapkan metode pengujian pengguna yang lebih luas guna memperoleh pemahaman yang lebih mendalam dan menyeluruh. Dengan demikian, *dashboard* yang dihasilkan dapat lebih *user-friendly* dan efektif dalam memenuhi kebutuhan analisis data di berbagai organisasi.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. W. Sihombing, H. Aryadita, and D. S. Rusdianto<sup>3</sup>, "Perancangan Dashboard Untuk Monitoring Dan Evaluasi (Studi Kasus : FILKOM UB)," 2019. [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>

- [2] H. Mantik, "Model Pengembangan Dashboard Untuk Monitoring dan Sebagai Alat Bantu Pengambilan Keputusan (Studi Kasus PT MTI dan PT JPN)," 2021.
- [3] S. A. Aklani *et al.*, "The Decision Analysis and Development Of Web-Based Operation Dashboard Production Using Scrum Framework," *Jurnal Informatika dan Komputer*, vol. 6, no. 1, pp. 65–74, 2022.
- [4] A. Joddy, C. Alfani, F. Ramdani, and W. Purnomo, "Pengembangan Operational Dashboard Monitoring Penerangan Jalan Umum Berbasis Webgis (Studi Kasus: Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga Kabupaten Malang)," 2019. [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [5] I. P. Sari, A. H. Kartina, A. M. Pratiwi, F. Oktariana, M. F. Nasrulloh, and S. A. Zain, "Implementasi Metode Pendekatan Design Thinking dalam Pembuatan Aplikasi Happy Class Di Kampus UPI Cibatu," *Edsence: Jurnal Pendidikan Multimedia*, vol. 2, no. 1, pp. 45–55, Jun. 2020, doi: 10.17509/edsence.v2i1.25131.
- [6] H. Juawdesb and S. L. Mufreni, "Bangun Website pada Kelurahan Anggilowu," 2021. [Online]. Available: [https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/font-](https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/font)
- [7] D. Anggraini and D. Hamdani, "Implementasi Metode Design Thinking Dalam Perancangan Prototype Sistem Pengelolaan Data Barang," *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis-JTEKSIS*, vol. 6, no. 3, p. 597, 2024, doi: 10.47233/jteksis.v6i3.1469.
- [8] A. Fatwa and M. Candra, "Penerapan Metode Design Thinking dalam Rancang Prototipe Aplikasi Berbasis Web Sistem Peminjaman Dokumen Arsip di Dinas Komunikasi dan Informatika Provinsi Jawa Timur," 2022.
- [9] A. Firdonsyah, Z. Arwananing Tyas, and L. Ma, "Penerapan Metode Design Thinking Pada Perancangan UI/UX Sistem Informasi Penelitian Mahasiswa Berbasis Web," 2023.
- [10] A. J. Rahman, R. Rizky, M. Hanafi, and N. A. Maulana, "Implementasi Metode Pendekatan Design Thingking Dalam Pembuatan Aplikasi Membaca Berbasis Visual 3D untuk Anak Kelas Satu Sekolah Dasar," *Jurnal Pendidikan Multimedia (Edsence)*, vol. 4, no. 1, pp. 43–52, Jun. 2022, doi: 10.17509/edsence.v4i1.43477.
- [11] A. Rachman and J. Sutopo, "Penerapan Metode Design Thinking dalam Pengembangan UI/UX: Tinjauan Literatur," *SemanTIK : Teknik Informati*, vol. 9, no. 2, p. 139, Dec. 2023, doi: 10.55679/semantik.v9i2.45878.
- [12] S. Soedewi, "Penerapan Metode Design Thinking pada Perancangan Website UMKM Kirihuci," *Visualita Jurnal Online Desain Komunikasi Visual*, vol. 10, no. 02, p. 17, Apr. 2022, doi: 10.34010/visualita.v10i02.5378.
- [13] A. Maniek Wijayanto *et al.*, "Penerapan Metode Design Thinking dalam Rancang Aplikasi Penanganan Laporan Pencurian Barang Berharga di Polsek Sukmajaya," 2021.
- [14] M. L. Lazuardi and I. Sukoco, "Design Thinking David Kelley & Tim Brown: Otak Dibalik Penciptaan Aplikasi Gojek," *Organum: Jurnal Saintifik Manajemen dan Akuntansi*, vol. 2, no. 1, pp. 1–11, Jun. 2019, doi: 10.35138/organum.v2i1.51.
- [15] P. S. Rosiana, A. Voutama, and A. A. Ridha, "Perancangan UI/UX Sistem Informasi Pembelian Hasil Tani Berbasis Mobile dengan Metode Design Thinking," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 11, no. 3, Jul. 2023, doi: 10.23960/jitet.v11i3.3048.
- [16] A. Wardhanie and K. Lebdaningrum, "Pengenalan Aplikasi Desain Grafis Figma pada Siswa-Siswi Multimedia SMK PGRI 2 Sidoarjo," *Yumary: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, vol. 3, no. 3, pp. 165–174, Mar. 2023, doi: 10.35912/yumary.v3i3.1536.



## DETEKSI *FRAUD KARTU KREDIT DENGAN LOGISTIC REGRESSION, RANDOM FOREST, DAN GRADIENT BOOSTING*

Herlambang Awan Irawan<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Sains Data, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur  
Surabaya, Jawa Timur, Indonesia 60294  
22083010101@student.upnjatim.ac.id

### Abstract

This study aims to develop a credit card transaction fraud detection model using machine learning approaches, namely Logistic Regression, Random Forest, and Gradient Boosting Classifier. The dataset used is sourced from real credit card transactions with a fraud proportion of 0.17%, which reflects the problem of class imbalance. To overcome this, the Synthetic Minority Over-sampling Technique (SMOTE) and feature transformation using Principal Component Analysis (PCA) were applied. The evaluation was carried out using accuracy, precision, recall, F1-score, and ROC-AUC metrics. The results show that Random Forest and Gradient Boosting Classifier produced the best performance with near-perfect accuracy and ROC-AUC values (ROC-AUC > 0.999), while Logistic Regression gave very good results but slightly below the other two models. However, the near-perfect ROC-AUC value may indicate potential overfitting, requiring further validation on different datasets. Unlike previous studies that only used one algorithm, this study compared three models simultaneously and integrated SMOTE and PCA to improve detection performance. The practical implication of this study is that the proposed model can be implemented in digital financial systems to assist banking institutions in detecting fraud in real time and reducing potential financial losses.

**Keywords:** credit card, fraud detection, gradient boosting, machine learning, SMOTE

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membangun model deteksi penipuan transaksi kartu kredit menggunakan pendekatan *machine learning*, yaitu *Logistic Regression*, *Random Forest*, dan *Gradient Boosting Classifier*. *Dataset* yang digunakan bersumber dari transaksi kartu kredit asli dengan proporsi *fraud* sebesar 0,17%, yang mencerminkan permasalahan ketidakseimbangan kelas. Untuk mengatasi hal ini, diterapkan teknik *Synthetic Minority Over-sampling Technique* (SMOTE) dan transformasi fitur menggunakan *Principal Component Analysis* (PCA). Evaluasi dilakukan menggunakan metrik akurasi, presisi, *recall*, *F1-score*, dan ROC-AUC. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Random Forest* dan *Gradient Boosting Classifier* menghasilkan performa terbaik dengan akurasi dan nilai ROC-AUC mendekati sempurna (ROC-AUC > 0.999), sedangkan *Logistic Regression* memberikan hasil yang sangat baik namun sedikit di bawah dua model lainnya. Meskipun demikian, nilai ROC-AUC yang hampir sempurna dapat mengindikasikan potensi *overfitting*, sehingga diperlukan validasi lebih lanjut pada *dataset* berbeda. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang hanya menggunakan satu algoritma, penelitian ini membandingkan tiga model sekaligus serta mengintegrasikan SMOTE dan PCA untuk meningkatkan performa deteksi. Implikasi praktis dari penelitian ini adalah model yang diusulkan dapat diimplementasikan pada sistem keuangan digital untuk membantu lembaga perbankan dalam mendeteksi penipuan secara *real-time* dan mengurangi potensi kerugian finansial.

**Kata kunci:** deteksi penipuan, kartu kredit, gradient boosting, machine learning, SMOTE

### 1. PENDAHULUAN

Perkembangan pesat teknologi digital telah meningkatkan penggunaan kartu kredit sebagai alat transaksi utama di berbagai sektor ekonomi [1]. Namun, seiring dengan kemajuan ini, kasus penipuan kartu kredit (*credit card fraud*) juga mengalami peningkatan signifikan, menimbulkan kerugian finansial yang besar bagi lembaga keuangan dan konsumen. Penipuan kartu kredit menjadi

ancaman serius yang memerlukan perhatian khusus dalam sistem keuangan digital [2].

Deteksi penipuan secara manual tidak lagi efektif dalam menghadapi volume transaksi yang besar dan kompleksitas pola penipuan yang terus berkembang [3]. Oleh karena itu, pendekatan berbasis *machine learning* (ML) telah menjadi solusi yang menjanjikan untuk mengidentifikasi transaksi

mencurigakan secara *real-time*. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa integrasi *Neural Network* dengan teknik SMOTE dapat meningkatkan akurasi deteksi penipuan pada data yang tidak seimbang [4].

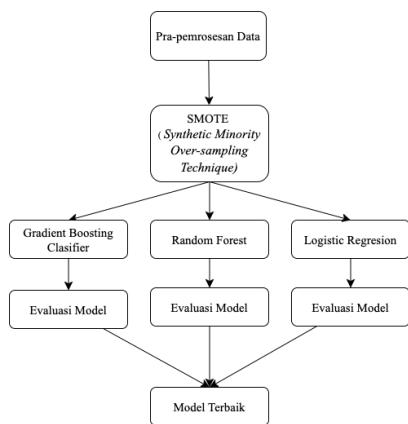
Berbagai algoritma ML telah diterapkan dalam deteksi penipuan kartu kredit, termasuk *Logistic Regression*, *Decision Trees*, *Random Forest*, dan *XGBoost*. Penelitian sebelumnya membahas penggunaan berbagai metode ini dalam mendeteksi penipuan dan menunjukkan bahwa pendekatan *ensemble learning* dapat meningkatkan performa model [5]. Selain itu, penggunaan teknik *deep learning* seperti *Convolutional Neural Networks* (CNN) dan *Gated Recurrent Units* (GRU) juga telah dieksplorasi untuk meningkatkan akurasi deteksi [6].

Meskipun telah banyak penelitian yang mengaplikasikan ML dalam deteksi penipuan kartu kredit, masih terdapat beberapa kendala, seperti kurangnya *dataset* yang representatif, tantangan dalam interpretabilitas model, dan kebutuhan akan sistem yang dapat beradaptasi dengan pola penipuan baru. Hal ini menekankan pentingnya pengembangan model yang tidak hanya akurat tetapi juga dapat diinterpretasikan dengan baik oleh pengguna akhir [7].

Berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini tidak hanya menguji satu algoritma, tetapi juga membandingkan tiga model populer sekaligus dengan teknik SMOTE dan PCA untuk meningkatkan performa deteksi, serta menganalisis pentingnya fitur-fitur tertentu dalam proses deteksi. Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat dikembangkan sistem deteksi penipuan yang lebih efektif dan efisien, serta dapat diimplementasikan dalam lingkungan keuangan digital di Indonesia.

## 2. METODE PENELITIAN

Alur penelitian ini mengacu diagram alir pada Gambar 1, penelitian dimulai dari Pra-pemrosesan Data, penanganan *over sampling* dengan menggunakan SMOTE, pemilihan tiga model yaitu *Gradient Boosting Classifier*, *Random Forest*, dan *Logistic Regression*, selanjutnya dievaluasi dan didapatkan model terbaik.



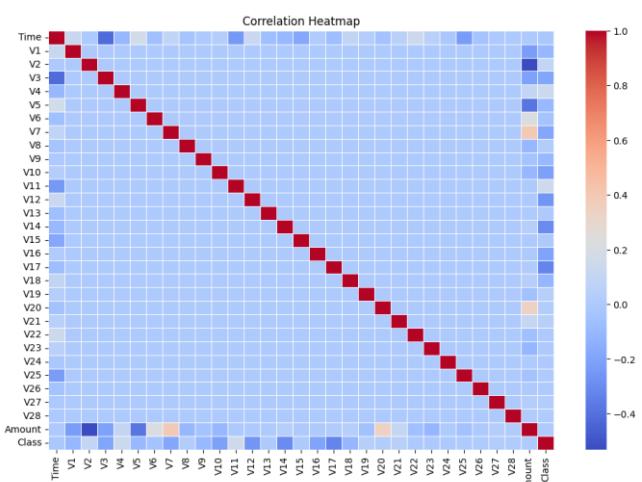
Gambar 1. Alur Penelitian

### 2.1. Dataset dan Pra-pemrosesan

Penelitian ini menggunakan *dataset* transaksi kartu kredit yang diperoleh dari sumber terbuka, seperti *dataset* transaksi kartu kredit Eropa yang tersedia di Kaggle. *Dataset* tersebut terdiri dari 284.807 transaksi, dengan proporsi transaksi *fraud* sebesar 0,17%, mencerminkan ketidakseimbangan kelas yang signifikan [7]. Pra-pemrosesan data meliputi beberapa langkah penting:

- Pembersihan Data, digunakan untuk menghapus duplikat dan menangani nilai yang hilang untuk memastikan kualitas data yang optimal [8].
- Normalisasi, digunakan untuk menyesuaikan skala fitur numerik agar memiliki rentang yang seragam, sehingga algoritma *machine learning* dapat memproses data dengan lebih efektif [9].
- Transformasi Fitur, menggunakan teknik *Principal Component Analysis* (PCA) digunakan untuk mengurangi dimensi data dan menghilangkan redundansi antar fitur [10].

Sebagai bagian dari pra-pemrosesan data, dilakukan analisis korelasi antar fitur menggunakan *heatmap* untuk memahami hubungan linear antar variabel dalam *dataset*.



Gambar 2. Heatmap Korelasi

Visualisasi pada Gambar 2 menunjukkan tingkat korelasi positif maupun negatif antar fitur, yang dapat membantu dalam identifikasi fitur-fitur redundant atau yang sangat berpengaruh terhadap target. Fitur dengan korelasi sangat tinggi satu sama lain dapat dipertimbangkan untuk pengurangan dimensi guna menghindari multikolinearitas yang dapat mempengaruhi performa model [11].

### 2.2. Penanganan Ketidakseimbangan Data

Ketidakseimbangan kelas antara transaksi normal dan *fraud* merupakan tantangan utama dalam deteksi penipuan kartu kredit. Untuk mengatasi hal ini, digunakan teknik *Synthetic Minority Over-sampling Technique* (SMOTE) yang bertujuan untuk menyeimbangkan distribusi kelas dengan

cara menghasilkan sampel sintetis dari kelas minoritas [12]. Pendekatan ini telah terbukti efektif dalam meningkatkan performa model deteksi *fraud*.

### 2.3. Pemilihan dan Pelatihan Model

Beberapa algoritma *machine learning* digunakan dalam penelitian ini untuk membangun model deteksi penipuan, antara lain:

#### a. Random Forest (RF)

*Random Forest* merupakan metode *ensemble learning* yang membangun sejumlah pohon keputusan (*decision trees*) dan menggabungkannya untuk mendapatkan hasil klasifikasi yang lebih stabil dan akurat. Proses prediksi dilakukan melalui voting mayoritas dari semua pohon untuk klasifikasi, seperti pada formula (1):

$$\hat{y} = \text{mode}(h_1(x), h_2(x), h_3(x) \dots, h_T(x)) \quad (1)$$

Dengan:

$h_T(x)$  : adalah hasil prediksi dari pohon ke- $T$

$T$  : adalah jumlah total pohon

$\hat{y}$  : adalah hasil prediksi akhir dari *Random Forest*

Setiap pohon dibangun dengan memilih subset acak dari data pelatihan dan subset acak dari fitur. Tujuan utama pendekatan ini adalah mengurangi varian model sambil tetap menjaga bias tetap rendah, sehingga performa model lebih stabil dan tidak mudah *overfitting* [13].

#### b. Gradient Boosting Classifier (GBC)

*Gradient Boosting Classifier* yaitu algoritma ensemble yang membangun model prediktif secara bertahap dengan menggabungkan sejumlah pohon keputusan yang lemah untuk menghasilkan prediktor yang kuat. GBC dikenal memiliki kemampuan generalisasi yang baik serta efisien dalam menangani data tidak seimbang, sehingga sering digunakan dalam tugas-tugas klasifikasi seperti deteksi penipuan [14]. Model boosting bertujuan membentuk fungsi prediksi  $F(x)$  sebagai jumlah dari  $M$  model lemah  $h_m(x)$ , yang biasanya berupa pohon keputusan dalam, dirumuskan sebagai formula (2):

$$F_M(x) = \sum_{m=1}^M \gamma_m h_m(x) \quad (2)$$

Dengan:

$h_m(x)$  : pohon keputusan ke- $m$

$\gamma_m$  : *learning rate* atau kontribusi pohon ke- $m$

$M$  : jumlah total iterasi (jumlah pohon)

Pada setiap iterasi, algoritma menghitung residual dari prediksi sebelumnya, lalu menyesuaikan model baru berdasarkan arah negatif dari gradien fungsi *loss*.

#### c. Logistic Regression (LR)

*Logistic Regression* adalah model statistik yang digunakan untuk memprediksi probabilitas kejadian *fraud* berdasarkan fitur-fitur *input* [15]. Berbeda dengan regresi linear, LR memodelkan probabilitas suatu peristiwa (misalnya, *fraud* atau tidak) menggunakan fungsi sigmoid (*logistic function*) yang membatasi *output* antara 0 dan 1. Fungsi dasarnya dituliskan sebagai formula (3):

$$P(y = 1|x) = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_n x_n)}} \quad (3)$$

Dengan:

$P(y = 1|x)$  : probabilitas bahwa label  $y$  bernilai 1

(*fraud*) diberikan fitur  $x$

$\beta_0$  : *intercept* (bias)

$\beta_1$  : koefisien regresi untuk fitur ke- $i$

$x_i$  : nilai dari fitur ke- $i$

$e$  : bilangan eksponensial

Model ini meminimalkan fungsi *log-loss* atau *cross-entropy* sebagai fungsi kerugiannya pada formula (4):

$$L(y, \hat{y}) = -\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N [y_i \log(\hat{y}_i) + (1 - y_i) \log(1 - \hat{y}_i)] \quad (4)$$

Dengan:

$\hat{y}_i$  : probabilitas prediksi dari model

$y_i$  : label aktual (0 atau 1)

$N$  : jumlah sampel

Keunggulan LR adalah interpretabilitas koefisiennya yang merepresentasikan pengaruh setiap fitur terhadap probabilitas output. Namun, LR memiliki keterbatasan dalam menangani hubungan *non-linear* antar fitur [15].

### 2.4. Evaluasi Model

Evaluasi kinerja model dilakukan menggunakan metrik-metrik berikut:

#### a. Akurasi

Akurasi digunakan untuk mengukur seberapa sering model membuat prediksi yang benar dari keseluruhan prediksi yang dilakukan. Nilai akurasi dihitung dengan membandingkan jumlah prediksi benar (baik positif maupun negatif) dengan jumlah total data. Meskipun akurasi mudah dihitung dan dipahami, metrik ini tidak ideal jika data sangat tidak seimbang, seperti pada kasus deteksi penipuan, di mana model bisa terlihat “akurat” hanya karena mendominasi prediksi kelas mayoritas (*non-fraud*).

#### b. Presisi

Presisi adalah rasio antara jumlah prediksi positif yang benar (*True Positive*) terhadap semua prediksi yang diklasifikasikan sebagai positif (*True Positive + False Positive*). Metrik ini mengukur ketepatan model dalam mengidentifikasi kasus positif (*fraud*). Presisi menjadi penting ketika biaya kesalahan positif tinggi, misalnya memblokir transaksi yang sah.

#### c. *Recall* (Sensitivitas)

*Recall* atau sensitivitas mengukur seberapa banyak dari total kasus positif (*fraud*) yang berhasil ditangkap oleh model. Ini adalah rasio antara *True Positive* terhadap jumlah seluruh kasus aktual positif (*True Positive + False Negative*). Metrik ini sangat penting ketika tujuan utama adalah mendeteksi sebanyak mungkin kasus penipuan, walaupun mungkin mengorbankan beberapa kesalahan dalam bentuk *false positive*.

#### d. *F1-Score*

*F1-Score* merupakan rata-rata harmonik antara presisi dan *recall*, yang memberikan keseimbangan antara keduanya. Nilai *F1-Score* yang tinggi menunjukkan bahwa model tidak hanya tepat dalam prediksi positif, tetapi juga sensitif terhadap kasus-kasus positif yang nyata. *F1-Score* sangat berguna ketika kita menghadapi *dataset* yang tidak seimbang dan ingin menghindari penilaian yang bias hanya berdasarkan satu metrik.

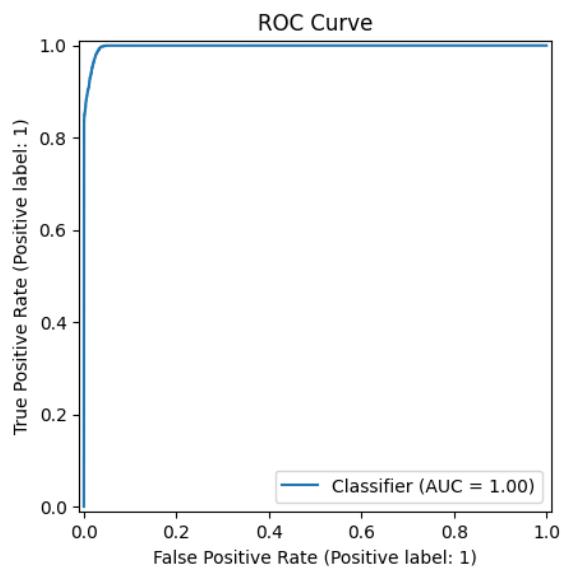
#### e. *Area Under the Curve* (AUC)

AUC adalah metrik yang berasal dari kurva ROC (*Receiver Operating Characteristic*), yang menggambarkan *trade-off* antara *True Positive Rate* (*recall*) dan *False Positive Rate* pada berbagai ambang batas klasifikasi. Nilai AUC berkisar antara 0 hingga 1. Semakin dekat ke 1, semakin baik kemampuan model dalam membedakan antara kelas *fraud* dan *non-fraud*. AUC sangat berguna karena tidak bergantung pada *threshold* tertentu, sehingga memberikan gambaran yang lebih komprehensif terhadap performa model. Metrik-metrik ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai performa model dalam mendeteksi penipuan kartu kredit.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Evaluasi Model

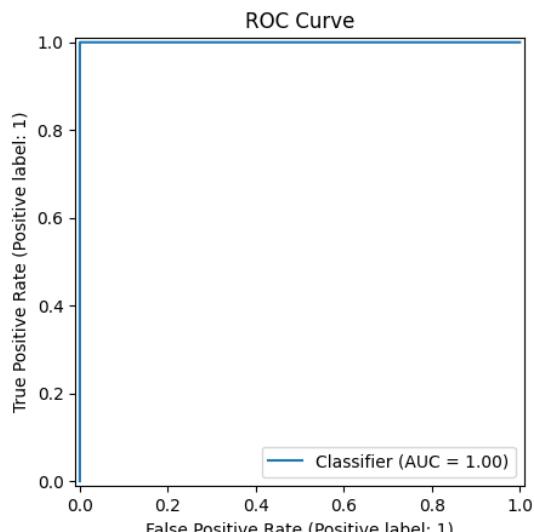
##### a. *Logistic Regression*



Gambar 3. ROC Curve Logistic Regression

Berdasarkan Gambar 3, dapat disimpulkan bahwa model *Logistic Regression* memiliki kemampuan klasifikasi yang sangat baik kurva terlihat sangat dekat dengan titik (0,1), menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan yang sangat baik dalam membedakan antara transaksi *fraud* dan *non-fraud*. AUC sebesar 1.00 menandakan prediksi yang hampir sempurna.

##### b. *Random Forest*

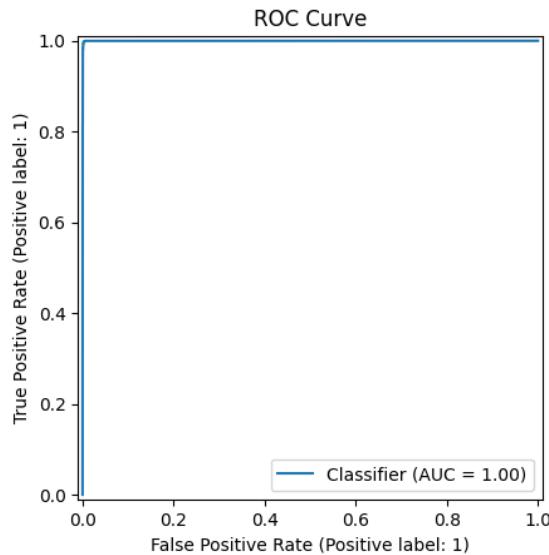


Gambar 4. ROC Curve Random Forest

Berdasarkan Gambar 4, dapat disimpulkan bahwa model *Random Forest* menunjukkan performa klasifikasi yang sangat optimal dengan nilai *Area Under the Curve* (AUC) sebesar 1.00. Kurva tampak sangat tajam dan langsung naik ke titik maksimum, menandakan bahwa model ini hampir tidak membuat kesalahan dalam klasifikasi. Ini sesuai dengan karakteristik *Random Forest* yang kuat dalam menangani variabel *non-linear* dan memiliki mekanisme internal yang membuatnya tahan terhadap *overfitting*. Hasil

ini mendukung hasil metrik evaluasi, di mana akurasi dan *F1-Score*-nya juga berada pada angka maksimal.

### c. Gradient Boosting Classifier



Gambar 5. ROC Curve Gradient Boost Classifier

Berdasarkan Gambar 5, dapat disimpulkan bahwa model *Gradient Boosting Classifier* memiliki kinerja klasifikasi yang sangat tinggi. Sama seperti dua model sebelumnya, kurva menunjukkan nilai AUC = 1.00, mencerminkan performa klasifikasi yang sangat presisi. GBC unggul karena proses *boosting* memungkinkan model terus memperbaiki kesalahan sebelumnya secara iteratif, sehingga sangat efektif dalam menangani data tidak seimbang. Kemampuan GBC untuk menyesuaikan dengan data membuatnya unggul dalam banyak kasus *real-world fraud detection*.

Penelitian ini menguji tiga model *machine learning*, yaitu *Logistic Regression*, *Random Forest*, dan *Gradient Boosting Classifier*, untuk mendeteksi penipuan kartu kredit.

Tabel 1. Evaluation Model

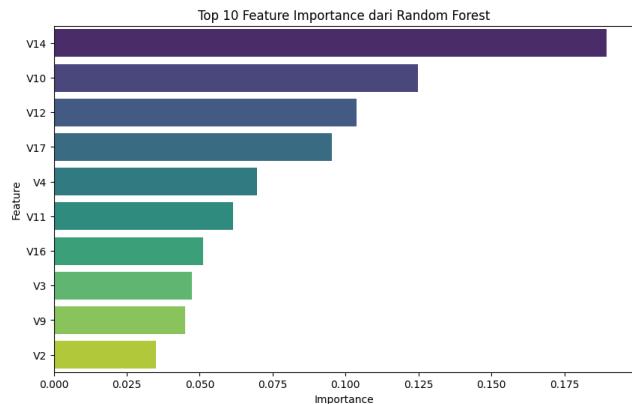
Matrix	Logistic Regression	Random Forest	Gradient Boosting
Accuracy	0.98	1.00	1.00
Precision	0.97	1.00	1.00
Recall	0.98	1.00	1.00
<i>F1-Score</i>	0.98	1.00	1.00
ROC-AUC Score	0.9977	0.9999	0.9997

Berdasarkan hasil evaluasi pada tabel 1, ketiga model menunjukkan performa tinggi dengan akurasi di atas 98%. *Random Forest* memberikan hasil terbaik dengan akurasi dan ROC-AUC mendekati 100%, diikuti oleh *Gradient*

*Boosting* dan *Logistic Regression* yang juga menunjukkan performa sangat baik.

### 3.2 Analisis Feature Importance

Gambar 6 merupakan hasil *feature importance* pada model *Random Forest* dan *Gradient Boosting*.



Gambar 6. Feature Importance

Pada Gambar 6, dapat disimpulkan bahwa fitur V14 merupakan variabel paling berpengaruh dalam mendeteksi transaksi *fraud*, diikuti oleh V10, V12, dan V17. Hal ini menunjukkan bahwa fitur tersebut memegang peranan penting dalam proses klasifikasi dan bisa menjadi fokus utama dalam pengembangan model selanjutnya.

## 4. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa ketiga model *Logistic Regression*, *Random Forest*, dan *Gradient Boosting Classifier* mampu mendeteksi transaksi penipuan dengan performa sangat tinggi. *Logistic Regression* memberikan hasil yang baik dengan ROC-AUC 0,9977, sementara *Random Forest* dan *Gradient Boosting* mencapai nilai hampir sempurna dengan ROC-AUC di atas 0,999.

Dominasi dua model ensemble ini menegaskan bahwa pendekatan *ensemble learning* lebih unggul dalam menangani ketidakseimbangan data. Namun, hasil yang terlalu sempurna juga mengindikasikan potensi *overfitting*, terutama akibat penggunaan SMOTE yang menghasilkan data sintetis ideal serta kompleksitas model *ensemble* yang cenderung menyesuaikan data pelatihan secara berlebihan. Oleh karena itu, validasi silang dan pengujian pada *dataset* berbeda perlu dilakukan untuk memastikan kemampuan generalisasi model. Analisis *feature importance* memperlihatkan bahwa variabel V14, V10, V12, dan V17 berperan penting dalam membedakan transaksi *fraud* dan *non-fraud*. Hal ini dapat menjadi fokus dalam pengembangan model selanjutnya.

Dengan demikian, penelitian ini menegaskan efektivitas *Random Forest* dan *Gradient Boosting* untuk deteksi penipuan kartu kredit, sekaligus menawarkan *novelty* berupa perbandingan tiga algoritma dengan integrasi SMOTE dan PCA. Implikasi praktisnya, model berbasis *ensemble learning* berpotensi diimplementasikan pada sistem keuangan digital guna membantu lembaga perbankan

mendeteksi *fraud* secara *real-time*, meskipun evaluasi lanjutan tetap diperlukan

### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini. Secara khusus, penulis menyampaikan apresiasi kepada pengelola platform Kaggle atas penyediaan *dataset* transaksi kartu kredit yang menjadi dasar penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dosen pembimbing dan rekan-rekan akademisi yang telah memberikan masukan serta motivasi selama proses penyusunan penelitian ini berlangsung. Tidak lupa, penulis berterima kasih kepada keluarga dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas dukungan moral dan spiritual yang telah diberikan.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Constancio and K. D. Tania, “Penerapan Metode Supervised Learning dan Teknik Resampling untuk Prediksi Penipuan Transaksi Keuangan,” Dec. 2024. [Online]. Available: <https://repository.unsri.ac.id/162912/>
- [2] L. Theodorakopoulos, A. Theodoropoulou, A. Tsimakis, and C. Halkiopoulos, “Big Data-Driven Distributed Machine Learning for Scalable Credit Card Fraud Detection Using PySpark, XGBoost, and CatBoost,” *Electronics (Basel)*, vol. 14, no. 9, p. 1754, 2025, doi: 10.3390/electronics14091754.
- [3] S. Jiang, R. Dong, J. Wang, and M. Xia, “Credit Card Fraud Detection Based on Unsupervised Attentional Anomaly Detection Network,” *Systems*, vol. 11, no. 6, pp. 234–241, 2023.
- [4] M. Zhu, Y. Zhang, Y. Gong, C. Xu, and Y. Xiang, “Enhancing Credit Card Fraud Detection: A Neural Network and SMOTE Integrated Approach,” *arXiv preprint arXiv:2405.00026*, 2024.
- [5] P. Tiwari, S. Mehta, N. Sakhuja, J. Kumar, and A. K. Singh, “Credit Card Fraud Detection using Machine Learning: A Study,” *arXiv preprint arXiv:2108.10005*, 2021.
- [6] N. K. A. Dewi and L. P. Mahyuni, “Pemetaan bentuk dan pencegahan penipuan e-commerce,” *E-Jurnal Ekonomi Dan Bisnis Universitas Udayana*, vol. 9, pp. 851–878, 2020.
- [7] P. T. S. Ningsih, M. Gusvarizon, and R. Hermawan, “Analisis Sistem Pendekripsi Penipuan Transaksi Kartu Kredit dengan Algoritma Machine Learning,” *Jurnal Teknologi Informatika Dan Komputer*, vol. 8, no. 2, pp. 386–401, 2022.
- [8] S. Beigi and M.-R. Amin-Naseri, “Credit Card Fraud Detection using Data mining and Statistical Methods,” *Journal of AI and Data Mining*, vol. 8, no. 2, pp. 149–160, 2020.
- [9] M. Sholeh, D. Andayati, R. Yuliana Rachmawati, P. Studi Informatika, and F. Teknologi Informasi dan Bisnis, “Data Mining Model Klasifikasi Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor Dengan Normalisasi Untuk Prediksi Penyakit Diabetes Data Mining Model Classification Using Algorithm K-Nearest Neighbor With Normalization For Diabetes Prediction,” 2022.
- [10] E. Ileberi, Y. Sun, and Z. Wang, “A machine learning based credit card fraud detection using the GA algorithm for feature selection,” *J Big Data*, vol. 9, no. 1, p. 24, 2022, doi: 10.1186/s40537-022-00573-8.
- [11] V. B. Nguyen, K. G. Dastidar, M. Granitzer, and W. Siblini, “The Importance of Future Information in Credit Card Fraud Detection,” in *Lecture Notes in Computer Science*, vol. 151, Springer, 2022, pp. 234–241.
- [12] P. Gupta, A. Varshney, M. R. Khan, R. Ahmed, M. Shuaib, and S. Alam, “Unbalanced Credit Card Fraud Detection Data: A Machine Learning-Oriented Comparative Study of Balancing Techniques,” *Procedia Comput Sci*, vol. 218, pp. 2575–2584, 2023.
- [13] A. H. M. Aburbeian and H. I. Ashqar, “Credit Card Fraud Detection Using Enhanced Random Forest Classifier for Imbalanced Data,” in *International Conference on Advances in Computing Research*, Springer, Cham, 2023, pp. 234–241.
- [14] Y. F. Zhang, H. L. Lu, H. F. Lin, X. C. Qiao, and H. Zheng, “The Optimized Anomaly Detection Models Based on an Approach of Dealing with Imbalanced Dataset for Credit Card Fraud Detection,” *Mobile Information Systems*, vol. 2022, pp. 234–241, 2022.
- [15] M. M. Mijwil and I. E. Salem, “Credit Card Fraud Detection in Payment Using Machine Learning Classifiers,” *Asian Journal of Computer and Information Systems*, vol. 8, no. 4, pp. 234–241, 2020.



## IMPLEMENTASI SISTEM PEMESANAN HOTEL MENGGUNAKAN ALGORITMA HAVERSINE UNTUK OPTIMALISASI REKOMENDASI LOKASI

Hamka Lukmanul Hakim Adhani<sup>1</sup>, Mufti Ari Bianto<sup>2</sup>, Alif Nanda Pratama<sup>3</sup>, Septina Alfiani Hidayah<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Teknik Komputer, Universitas Muhammadiyah Lamongan  
Lamongan, Jawa Timur, Indonesia 62218

hamkalukmanul@gmail.com, muftiari10@gmail.com, akhiyananda@gmail.com, septinafifi03@gmail.com

### Abstract

A location-based lodging recommendation system helps users find nearby hotels efficiently through a web-based platform. The system utilizes the Haversine algorithm to calculate the distance between the user's location and the hotel by automatically retrieving coordinates via the Geolocation API. Calculated distances are compared with hotel data stored in a MySQL database, and the results are displayed on a web interface integrated with the Google Maps API. Testing was conducted on six hotels with distances ranging from 6.73 km to 23.97 km, and results were compared with Google Maps estimates. The system achieved an average distance difference of 0.0183 km, with an accuracy rate of 99.83%. These findings indicate that the Haversine algorithm provides highly accurate distance estimations and is reliable for location-based hotel recommendation systems.

**Keywords:** Google Maps API, Haversine Algorithm, Hotel Reservation, Recommender System, User Location

### Abstrak

Sistem rekomendasi penginapan berbasis lokasi pengguna merupakan solusi yang membantu menemukan hotel terdekat secara efisien melalui platform website. Sistem ini memanfaatkan algoritma Haversine untuk menghitung jarak antara lokasi pengguna dan hotel dengan data koordinat yang diperoleh secara otomatis melalui Geolocation API. Hasil perhitungan jarak dibandingkan dengan data hotel yang tersimpan dalam basis data MySQL, kemudian ditampilkan melalui antarmuka web yang terintegrasi dengan Google Maps API. Pengujian dilakukan terhadap enam data penginapan dengan jarak terpendek 6,73 km dan jarak terpanjang 23,97 km, serta dibandingkan dengan estimasi jarak dari Google Maps. Hasil pengujian menunjukkan rata-rata selisih jarak sebesar 0,0183 km dengan tingkat akurasi mencapai 99,83%. Temuan ini menunjukkan bahwa algoritma Haversine mampu memberikan estimasi jarak yang sangat mendekati layanan peta profesional dan dapat diandalkan dalam sistem rekomendasi hotel berbasis lokasi.

**Kata kunci:** Algoritma Haversine, Google Maps API, Lokasi Pengguna, Pemesanan Hotel, Sistem Rekomendasi

### 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai bidang kehidupan, termasuk industri pariwisata dan layanan akomodasi. Salah satu solusi modern yang banyak dikembangkan adalah sistem rekomendasi berbasis lokasi, yaitu sistem yang dirancang untuk memberikan informasi atau saran kepada pengguna berdasarkan posisi geografis mereka secara *real-time* [1].

Agar sistem semacam ini bekerja secara akurat, diperlukan metode perhitungan jarak yang mampu mempertimbangkan bentuk permukaan bumi. Salah satu algoritma yang umum digunakan dalam konteks ini adalah *Haversine*, karena dapat menghitung jarak antar titik koordinat dengan

mempertimbangkan kelengkungan bumi, sehingga memberikan estimasi jarak yang mendekati kenyataan [2].

Untuk meningkatkan ketepatan hasil rekomendasi, algoritma *Haversine* kerap dikombinasikan dengan teknik pembelajaran mesin seperti *K-Nearest Neighbor (KNN)*, sehingga sistem dapat memberikan hasil berdasarkan kedekatan fisik sekaligus kemiripan karakteristik pengguna [3].

Penerapan algoritma ini tidak terbatas pada rekomendasi hotel, tetapi juga terbukti efektif dalam membantu pencarian lokasi akomodasi penginapan berbasis data spasial, khususnya di kawasan perkotaan [4].

Metode ini juga digunakan dalam sistem distribusi pelanggan berbasis peta digital, di mana penghitungan jarak menjadi komponen penting dalam optimasi rute distribusi [5].

Bahkan, ketika dikombinasikan dengan metode pemilihan rute seperti *Dijkstra* dan *SAW*, algoritma *Haversine* mampu menghasilkan sistem pencarian jalur terpendek yang efisien untuk keperluan transportasi dalam kota [6].

Di kawasan terpencil seperti Kecamatan Nanggung, algoritma *Haversine* telah diterapkan untuk membantu pencarian objek wisata, yang menunjukkan keandalannya dalam skenario geografis yang kompleks [7].

Lebih lanjut, metode ini juga dimanfaatkan dalam sistem pencarian lokasi donasi berbasis Android, di mana kecepatan dan akurasi dalam menghitung jarak sangat penting untuk menyesuaikan posisi pengguna dengan titik donasi terdekat [8].

Sistem zonasi sekolah di kota besar seperti Depok juga menggunakan *Haversine* dalam menentukan jarak antara rumah siswa dan sekolah terdekat, yang menunjukkan fleksibilitas penerapannya dalam konteks pendidikan [9].

Dalam pengembangan sistem kehadiran pegawai berbasis *geofencing* dan pengenalan wajah, algoritma *Haversine* berperan sebagai komponen utama dalam menentukan lokasi kehadiran pengguna secara tepat [10].

Selain itu, metode perhitungan jarak ini juga digunakan sebagai bagian dari pendekatan proaktif dalam sistem rekomendasi yang mengacu pada aturan pengguna, guna meningkatkan personalisasi hasil yang diberikan [11].

Dalam sektor pariwisata, *Haversine* terbukti mendukung sistem rekomendasi lokasi tujuan wisata, khususnya dengan menggabungkan teknik *content-based filtering* untuk mengarahkan pengguna ke destinasi yang sesuai dengan preferensi mereka [12].

Pada sistem monitoring kehadiran siswa secara *real-time*, penggabungan layanan *Location-Based Service (LBS)* dan algoritma *Haversine* memungkinkan pelacakan lokasi yang presisi tanpa keterlambatan signifikan [13].

Implementasi algoritma ini dalam aplikasi angkutan umum seperti sistem informasi angkutan kota juga menunjukkan bahwa metode ini dapat digunakan untuk mengarahkan penumpang ke jalur terdekat secara efisien [14].

Dalam sistem keamanan publik berbasis Android, *Haversine* digunakan untuk mendeteksi dan menampilkan estimasi posisi pengguna saat laporan darurat dikirimkan ke pusat komando [15].

Untuk meningkatkan kualitas rekomendasi hotel, pendekatan berbasis pengelompokan data seperti *K-Means clustering* sering digunakan bersama *Haversine*, karena

mampu mengelompokkan akomodasi berdasarkan jarak, harga, dan fasilitas yang tersedia [16].

Jika digabungkan dengan data histori pengguna dan metode pembelajaran mesin, sistem rekomendasi menjadi lebih adaptif terhadap pola pencarian yang berbeda-beda, memberikan pengalaman pengguna yang lebih pribadi [17].

Dalam pengembangan sistem, posisi pengguna secara otomatis diperoleh melalui *HTML5 Geolocation API*, kemudian dihitung jaraknya terhadap data penginapan yang tersimpan dalam basis data *MySQL* menggunakan rumus *Haversine* [18].

Selain itu, sistem presensi menggunakan *Global Positioning Systems (GPS)* dan *Location-Based Service (LBS)* juga menggunakan rumus *Haversine*. Tujuannya adalah untuk meningkatkan keakuratan deteksi posisi. Menurut [19], tingkat akurasi lebih dari 90% dapat dicapai.

Penelitian terdahulu banyak berfokus pada penerapan algoritma *Haversine* dalam sistem pencarian rute atau distribusi pelanggan, sedangkan penelitian ini berfokus pada pengoptimalan rekomendasi lokasi penginapan dengan integrasi Google Maps API secara *real-time*.

Hasil rekomendasi akhirnya ditampilkan dalam bentuk antarmuka web yang interaktif yang terintegrasi dengan *Google Maps API*, sehingga pengguna dapat melihat letak hotel dalam bentuk peta digital serta membandingkan opsi akomodasi berdasarkan kedekatan jarak.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Desain Sistem

Tahapan awal dalam proses pengembangan sistem dimulai dengan melakukan analisis kebutuhan pengguna untuk menetapkan fitur utama yang harus tersedia. Beberapa fitur yang dirancang meliputi kemampuan pencarian penginapan berdasarkan lokasi pengguna, penghitungan jarak antar lokasi, serta penyajian hasil rekomendasi yang diurutkan berdasarkan jarak terdekat [1].

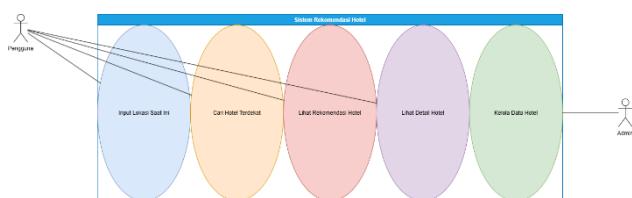
Sistem ini dirancang secara modular dengan mengedepankan antarmuka pengguna yang responsif dan mudah digunakan. Antarmuka dikembangkan menggunakan teknologi web seperti *HTML*, *CSS*, dan *Bootstrap*, agar tampil optimal pada berbagai perangkat, baik desktop maupun *mobile*. Sementara itu, pengelolaan data dilakukan menggunakan basis data relasional *MySQL*, yang telah terbukti efektif untuk sistem skala menengah hingga besar [2].

Untuk proses perhitungan jarak antara pengguna dan lokasi penginapan, digunakan algoritma *Haversine*. Algoritma ini menghitung jarak berdasarkan koordinat lintang dan bujur dengan mempertimbangkan kelengkungan bumi, sehingga hasil estimasinya lebih akurat dibandingkan metode linier biasa [3].

Berdasarkan penelitian terdahulu, *Haversine* telah banyak diterapkan dalam berbagai sistem informasi geografis dan aplikasi berbasis lokasi karena kesederhananya serta akurasi hasil perhitungannya. Hal ini menjadikannya metode yang ideal untuk diterapkan dalam sistem rekomendasi penginapan berbasis lokasi seperti yang dikembangkan dalam penelitian ini [4].

### 2.1.1 Use Case Diagram

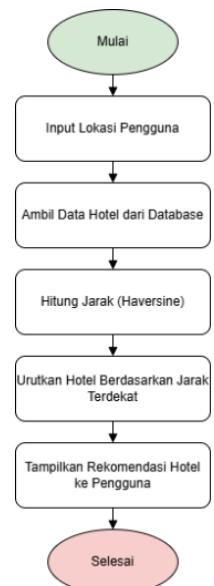
Pada gambaran *Use Case Diagram*, ditunjukkan interaksi antara aktor dan fungsionalitas dari sistem secara lebih rinci. Gambar 1 memperlihatkan dua aktor utama, yaitu Pengguna dan Admin. Pengguna memiliki kemampuan untuk memasukkan lokasi, melihat rekomendasi hotel terdekat, serta mengakses informasi detail tentang hotel. Sedangkan, Admin memperoleh hak akses yang bersifat administratif untuk mengelola data penginapan yang tersimpan dalam sistem.



Gambar 1. Use Case Diagram

### 2.1.2 Flowchart Sistem

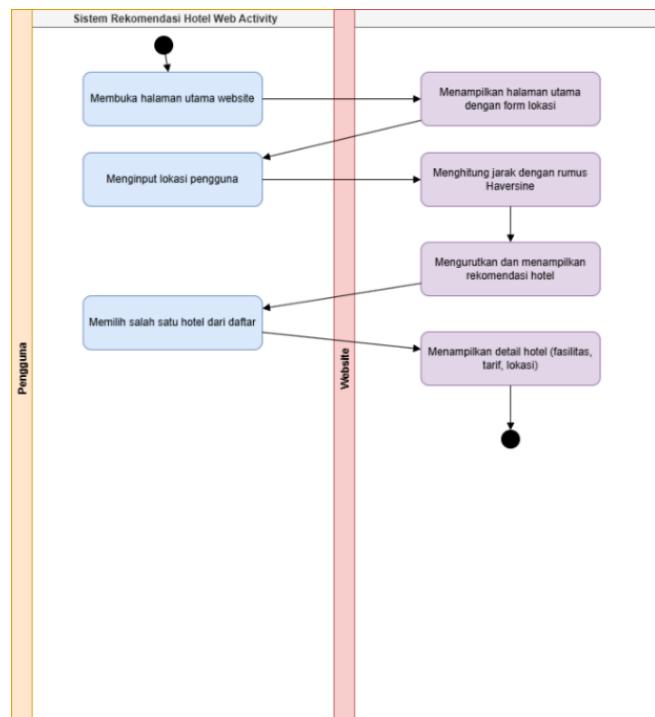
Gambar 2 menampilkan sebuah *flowchart* yang menggambarkan proses utama dalam sistem rekomendasi hotel berbasis lokasi. Dalam alur ini, proses dimulai dari penerimaan *input* lokasi pengguna, diikuti dengan pengambilan data hotel dari basis data, kemudian dilakukan perhitungan jarak menggunakan rumus *Haversine*. Setelah itu, hasil rekomendasi diurutkan dan disajikan berdasarkan jarak terdekat. Diagram ini memudahkan pemahaman mengenai logika dan alur kerja sistem secara keseluruhan.



Gambar 2. Flowchart Sistem

### 2.1.3 Activity Diagram

*Activity diagram* ini memberikan gambaran yang lebih mendalam mengenai alur aktivitas antara pengguna dan sistem. Pada Gambar 3, terlihat bahwa pengguna pertama-tama membuka halaman utama, kemudian memasukkan lokasi yang diinginkan. Selanjutnya, sistem akan menghitung jarak berdasarkan data tersebut, mengurutkan daftar penginapan sesuai jarak, dan menampilkan rekomendasi yang relevan. Setelah itu, pengguna dapat memilih salah satu penginapan untuk melihat detail lebih lengkap. Diagram ini membantu memperjelas interaksi secara langsung dan *real-time* antara pengguna dan sistem.



Gambar 3. Activity Diagram

### 2.1.4 Deskripsi Sistem

Sistem pemesanan hotel yang dikembangkan dalam penelitian ini merupakan sebuah aplikasi berbasis web yang dirancang untuk memberikan rekomendasi penginapan secara otomatis, berdasarkan lokasi geografis pengguna. Sistem ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP untuk bagian *backend*, dan didukung oleh basis data MySQL sebagai media penyimpanan utama data tersebut.

Dalam rangka mendukung fitur rekomendasi lokasi, sistem secara terintegrasi menggunakan *Google Maps API*. Integrasi ini berfungsi untuk menampilkan lokasi penginapan secara visual pada peta digital dan juga memfasilitasi proses pengambilan koordinat secara otomatis saat admin melakukan *input* data.

Pengguna dapat menggunakan sistem ini lewat *browser* di berbagai perangkat, desktop maupun *mobile*. Dari awal memang dirancang supaya tampak bagus dan nyaman dipakai di semua layar, pakai *HTML*, *CSS*, dan *Bootstrap*.

Dengan demikian, pengguna tidak perlu mengunduh aplikasi tambahan, cukup membuka situs web melalui browser dan izinkan lokasi kamu supaya bisa langsung menggunakan fitur rekomendasi.

Dengan pendekatan ini, sistem dirancang untuk memberikan kemudahan penggunaan sekaligus menawarkan tingkat fleksibilitas yang tinggi dalam membantu pengguna menemukan penginapan terdekat sesuai lokasi saat ini.

## 2.2 Hasil Pengolahan Data

### 2.2.1 Pengumpulan dan Penyimpanan Data

*Hotel booking system* ini menggunakan MySQL sebagai tempat utama untuk menyimpan seluruh data yang dibutuhkan untuk rekomendasi, reservasi, dan pengelolaan penginapan. Berikut penjelasan sederhana mengenai struktur tabel-tabel utama yang digunakan:

#### 1. tb\_penginapan

Menyimpan data terkait setiap penginapan yang terdaftar dalam sistem. Atribut yang disimpan meliputi:

- id\_penginapan (*Primary Key*)
- nama\_penginapan
- lokasi (alamat lengkap)
- deskripsi
- harga\_penginapan
- rating
- fasilitas
- gambar
- latitude dan longitude (koordinat geografis)

#### 2. tb\_user

Pengelolaan informasi akun pengguna, untuk pengguna umum maupun admin, meliputi atribut-atribut yang dikelola seperti:

- id\_user (*Primary Key*)
- nama\_user
- email
- password
- hak akses (*user/admin*)

#### 3. tb\_kamar

Data ini digunakan untuk menyimpan informasi akun penginapan yang berkaitan dengan tipe kamar dari setiap properti, tercatat dengan untuk keperluan pengguna umum maupun administrator. Atribut-atribut yang dikelola meliputi beragam informasi terkait kategori kamar, kapasitas, serta fasilitas yang tersedia.

- id\_kamar (*Primary Key*)
- id\_penginapan (*Foreign Key*)
- tipe\_kamar
- kapasitas
- stok
- harga\_kamar

#### 4. tb\_pemesanan

Tabel ini menyediakan catatan mengenai aktivitas pemesanan yang dilakukan oleh pengguna, seperti yang tercantum di bawah ini:

- id\_pemesanan (*Primary Key*)
- id\_user
- id\_kamar
- tanggal\_checkin
- tanggal\_checkout
- status\_pemesanan

#### 5. tb\_pembayaran

Digunakan untuk menyimpan informasi transaksi pembayaran, antara lain:

- id\_pembayaran (*Primary Key*)
- id\_pemesanan (*Foreign Key*)
- metode\_pembayaran
- jumlah
- status\_pembayaran
- bukti\_transaksi

### 2.2.2 Pengambilan Lokasi Pengguna

Sistem secara otomatis mengenali lokasi geografis pengguna saat halaman website pertama kali diakses. Proses ini dilakukan dengan memanfaatkan teknologi *HTML5 Geolocation API*, yang telah tersedia di hampir semua browser modern. Melalui *API* ini, sistem mendapatkan data lintang (*latitude*) dan bujur (*longitude*) pengguna, yang kemudian digunakan sebagai dasar utama dalam menghitung jarak dengan algoritma *Haversine*.

Namun, karena tingkat akurasi lokasi pengguna dapat beragam tergantung pada perangkat serta izin lokasi yang telah diberikan, sistem menawarkan fitur “Lokasi Saya”. Fitur ini berupa tombol yang dapat ditekan oleh pengguna untuk meminta pembaruan lokasi secara manual, apabila informasi lokasi otomatis sebelumnya dirasa kurang akurat. Dengan menekan tombol ini, sistem akan kembali memanggil fungsi *Geolocation API* untuk memperoleh koordinat terbaru yang lebih tepat dan terpercaya.

Proses ini berjalan dengan cepat dan tanpa memerlukan muat ulang halaman (*refresh*), karena pemanggilan lokasi dilakukan secara asinkron menggunakan *JavaScript*. Hasil koordinat yang diperoleh langsung dikirim ke server(*backend*) untuk diolah dan digunakan dalam perhitungan jarak relatif terhadap data penginapan yang tersimpan di basis data, melalui penerapan sistem otomatis yang didukung oleh fitur *fallback* manual, tingkat akurasi lokasi pengguna dapat terjaga secara optimal, sehingga hasil rekomendasi yang disajikan oleh sistem menjadi lebih sesuai dan relevan.

### 2.2.3 Pencarian dan Perhitungan Jarak

Setelah lokasi pengguna berhasil diidentifikasi, sistem akan menyediakan dua pilihan untuk menampilkan data

penginapan. Pengguna dapat memasukkan kata kunci pencarian, seperti nama hotel atau lokasi tertentu, atau memilih untuk membiarkan sistem menampilkan seluruh daftar penginapan yang tersedia dalam basis data secara otomatis.

Ketika pengguna memasukkan kata kunci, sistem akan melakukan proses penyaringan terhadap data penginapan yang tersimpan dalam tabel tb\_penginapan. Penyaringan ini dilakukan dengan mencocokkan kata kunci tersebut terhadap kolom nama\_penginapan dan lokasi. Jika tidak ada *input* yang dimasukkan, maka seluruh data penginapan yang aktif akan ditampilkan berdasarkan perhitungan jarak sebagai acuan utama.

Setiap data akomodasi yang berhasil melewati proses pencarian tersebut akan dihitung jaraknya terhadap lokasi pengguna menggunakan algoritma *Haversine*. Metode ini menghitung jarak antara dua titik koordinat lintang dan bujur di permukaan bumi dengan memperhitungkan kelengkungan planet, sehingga memberikan estimasi jarak yang lebih nyata dan akurat dibandingkan dengan metode *linier* atau *Euklides*.

Rumus *Haversine* yang dipakai dalam sistem ini adalah sebagai berikut:

```
// query SQL dengan rumus Haversine
if (!is_null($lat_user) && !is_null($long_user)) {
    $query = "SELECT *, (
        6371 * 2 * ASIN(SQRT(
            POWER(SIN(RADIANS(lat_penginapan - $lat_user) / 2), 2) +
            COS(RADIANS($lat_user)) * COS(RADIANS(lat_penginapan)) *
            POWER(SIN(RADIANS(long_penginapan - $long_user) / 2), 2)
        ))
    ) AS jarak
    FROM tb_penginapan
    WHERE lokasi LIKE '%$kota%'
    AND id_kategori = $id_kategori
    ORDER BY jarak ASC
";
} else {
    $query = "
        SELECT * FROM tb_penginapan
        WHERE lokasi LIKE '%$kota%'
        AND id_kategori = $id_kategori
    ";
}
```

Gambar 4. Rumus *Haversine* yang dipakai dalam sistem

Keterangan:

- Koordinat lat dan long diberikan dalam satuan radian.
- Variabel R menunjukkan jari-jari bumi, yaitu sekitar 6371 km.
- Nilai d adalah jarak antara dua titik, yang dihitung dalam kilometer.

Pada gambar 4 menunjukkan bagaimana rumus *Haversine* diterapkan dalam *query SQL* yang digunakan oleh sistem. Rumus ini digunakan untuk menghitung jarak antara lokasi pengguna dan penginapan dengan mengacu pada koordinat lintang (*latitude*) dan bujur (*longitude*). Nilai jari-jari Bumi sebesar 6371 km menjadi dasar perhitungan, sehingga hasilnya mendekati jarak nyata di permukaan Bumi.

Penerapan rumus *Haversine* secara langsung dalam *query* basis data membawa keuntungan besar, karena proses perhitungan jarak dapat dilakukan saat data diambil. Hal ini mengurangi beban proses di sisi aplikasi dan meningkatkan kecepatan sistem. Berdasarkan hasil perhitungan ini, penginapan dapat diurutkan menurut jarak terdekat, yang menjadi dasar utama dalam penentuan rekomendasi lokasi. Setiap jarak yang diperoleh kemudian disimpan dalam sebuah *array* sementara yang berisi pasangan antara id\_penginapan dan jarak\_km. Data tersebut digunakan sebagai basis untuk menyusun urutan rekomendasi yang relevan dan akurat.

#### 2.2.4 Pengurutan dan Pemilihan Rekomendasi

Setelah sistem menghitung jarak antara lokasi pengguna dan setiap penginapan menggunakan algoritma *Haversine*, hasilnya disimpan dalam sebuah array atau struktur data sementara. Setiap elemen dalam array ini berisi informasi penting seperti id\_penginapan, nama\_penginapan, dan nilai jarak\_km.

Langkah berikutnya adalah melakukan proses pengurutan terhadap array tersebut berdasarkan nilai jarak terkecil hingga yang terbesar. Sistem menggunakan metode pengurutan standar dari bahasa pemrograman *PHP*, yaitu fungsi *usort()*, dengan kriteria pengurutan berdasarkan elemen jarak\_km. Tujuan dari proses ini adalah untuk memastikan bahwa penginapan yang paling dekat akan muncul terlebih dahulu dalam daftar rekomendasi.

Setelah proses pengurutan selesai, sistem secara otomatis akan memilih sejumlah penginapan terbaik, umumnya sekitar lima hingga sepuluh data terdekat dari lokasi pengguna. Jumlah ini dapat disesuaikan sesuai dengan preferensi pengguna atau kebijakan sistem. Pengambilan penginapan teratas dilakukan menggunakan fungsi *array\_slice()* dari *array* yang telah diurutkan, sehingga menghasilkan daftar pilihan yang relevan dan efisien.

Penginapan-penginapan yang telah dipilih akan menjadi data utama dalam rekomendasi. Selain itu, data tersebut akan dilengkapi dengan informasi tambahan dari basis data, seperti harga, rating, fasilitas, dan gambar, sehingga dapat ditampilkan secara lengkap dan informatif di antarmuka pengguna.

Dengan pendekatan ini, sistem tidak hanya menampilkan daftar penginapan secara acak, melainkan berdasarkan **urutan berdasarkan jarak terdekat**, yang sangat relevan dan memberikan manfaat besar dalam konteks pencarian lokasi terdekat.

#### 2.2.5 Penyajian dan Visualisasi Hasil Rekomendasi

Setelah sistem mengurutkan daftar penginapan berdasarkan jarak terdekat, hasil rekomendasi tersebut ditampilkan kepada pengguna melalui sebuah tampilan antarmuka web yang bersifat responsif dan interaktif. Setiap entri penginapan yang muncul mencantumkan berbagai

informasi penting yang diambil dari basis data, termasuk di antaranya:

- Nama Penginapan
- Jarak dari lokasi pengguna (dalam kilometer)
- Harga per malam (dalam Rupiah)
- Rating atau ulasan pengguna (skala 1–5)
- Fasilitas utama dan gambar penginapan

Tampilan data disusun dalam bentuk kartu (*card*) atau daftar, dengan tata letak yang responsif dan nyaman digunakan di perangkat *mobile* maupun *desktop*. Pengguna dapat dengan mudah membandingkan berbagai pilihan penginapan berdasarkan informasi yang disajikan secara lengkap dan intuitif.

Selain menampilkan daftar secara konvensional, sistem juga menawarkan visualisasi geografis yang interaktif dalam bentuk peta. Dengan mengintegrasikan *Google Maps API*, sistem secara *real-time* memuat lokasi pengguna serta penanda tempat penginapan di atas peta digital. Penanda tersebut dilengkapi dengan berbagai label dan ikon yang membedakan, sehingga memudahkan pengguna dalam mengidentifikasi setiap lokasi dengan cepat dan akurat.

#### 2.2.6 Analisis Akurasi Sistem

Dalam rangka memastikan ketepatan sistem dalam memberikan rekomendasi lokasi penginapan berdasarkan jarak, dilakukan pengujian terhadap hasil perhitungan algoritma *Haversine* yang diimplementasikan dalam sistem ini. Pengujian tersebut dilakukan dengan membandingkannya terhadap estimasi jarak yang dihasilkan oleh *Google Maps* sebagai acuan pembanding resmi.

Pengujian dilakukan dengan memilih secara acak sepuluh sampel penginapan dari basis data. Setiap sampel kemudian dianalisis untuk menghitung jaraknya dari lokasi pengguna saat ini. Hasil pengukuran dari sistem dibandingkan dengan jarak yang ditunjukkan oleh *Google Maps*, kemudian dihitung selisihnya dalam satuan kilometer. Berikut ini adalah contoh hasil pengujinya:

**Tabel 1.** Hasil perbandingan perhitungan jarak antara sistem dengan *Google Maps*

No	Nama Penginapan	Jarak Sistem (km)	Jarak Google Maps (km)	Selisih (km)
1	Hotel Aqilla Syariah	6.73 km	6.75 km	0.02 km
2	Hotel Grand Mahkota Lamongan	8.65 km	8.67 km	0.02 km
3	Hotel Elresas	8.66 km	8.68 km	0.02 km
4	Grand Wisma Hotel Syariah	9.13 km	9.15 km	0.02 km
5	Hotel Bougenville Syari'ah	8.41 km	8.42 km	0.1 km

No	Nama Penginapan	Jarak Sistem (km)	Jarak Google Maps (km)	Selisih (km)
6	Tanjung Kodok Beach	23.97 km	23.99 km	0.02 km

Berdasarkan tabel 1 hasil perbandingan, dapat disimpulkan bahwa selisih jarak antara sistem yang dikembangkan dan *Google Maps* berkisar antara **0,01 km hingga 0,02 km**. Rata-rata perbedaan yang tercatat adalah sekitar **±0,0183 km**. Nilai ini mengindikasikan bahwa sistem tersebut memiliki kemampuan yang sangat dalam memperkirakan jarak antar titik lokasi, dengan tingkat akurasi yang tinggi dan mendekati hasil aktual yang disediakan oleh layanan pemetaan profesional seperti *Google Maps*.

Untuk menilai tingkat ketepatan dari pengukuran sistem, digunakan rumus berikut:

$$\text{Akurasi} = \left(1 - \frac{\text{Rata-rata Selisih}}{\text{Rata-rata Jarak Google Maps}}\right) \times 100\%$$

Rata-rata jarak dari keenam penginapan yang diuji, menurut hasil pengukuran melalui *Google Maps*, adalah sebesar **10,94 km**. Berdasarkan data ini, sistem dapat diukur akurasinya sebagai berikut:

$$\text{Akurasi} = \left(1 - \frac{0.0183}{10.94}\right) \times 100\% \approx 99.83\%$$

Dengan tingkat akurasi yang melebihi 99%, dapat disimpulkan bahwa algoritma *Haversine* yang diadopsi dalam sistem ini mampu memberikan estimasi jarak yang sangat akurat, dengan tingkat kesalahan yang minim. Hasil ini menegaskan bahwa algoritma tersebut sangat relevan dan layak diterapkan dalam sistem rekomendasi berbasis lokasi, yang menuntut respons cepat, efisiensi tinggi, serta ketelitian yang dapat diandalkan.

#### 2.3 Hasil Pengelolaan Data

Tahap akhir dari proses dalam sistem rekomendasi ini adalah menyusun daftar penginapan berdasarkan jarak terdekat dari lokasi pengguna. Sebelum jarak dapat dihitung, sistem terlebih dahulu memperoleh posisi pengguna dalam bentuk koordinat geografis berupa lintang dan bujur menggunakan *HTML5 Geolocation API*. Lintang menunjukkan posisi utara-selatan relatif terhadap garis *khatulistiwa*, sementara bujur menunjukkan posisi timur-barat relatif terhadap garis meridian utama *Greenwich*.

Berikut adalah contoh hasil lokasi pengguna yang berhasil didapatkan:

- *Latitude* pengguna: -7,10599
- *Longitude* pengguna: 112,3874

Semua data penginapan yang tersimpan di dalam basis data telah dilengkapi dengan atribut *latitude* dan *longitude*. Atribut ini sebelumnya dimasukkan secara manual oleh

administrator melalui antarmuka peta yang disediakan oleh *Google Maps API*. Koordinat tersebut memungkinkan sistem untuk menghitung jarak antara dua lokasi dengan tingkat akurasi tinggi, menggunakan rumus *Haversine* yang memperhitungkan kelengkungan Bumi secara keseluruhan.

Setelah seluruh jarak dihitung, sistem akan menyusun hasil berdasarkan urutan dari penginapan yang paling dekat hingga yang paling jauh. Berikut adalah contoh hasil pengolahan data yang ditampilkan oleh sistem saat pengguna berada di wilayah Lamongan, Jawa Timur.

**Tabel 2.** Data koordinat penginapan beserta jarak dari lokasi pengguna

No	Nama Penginapan	Latitude	Longitude	Jarak (km)
1	Hotel Bougenville Syari'ah	-7.109181	112.402806	1.5 km
2	Grand Wisma Hotel Syariah	-7.118165	112.402568	1.93 km
3	Hotel Aqilla Syariah	-7.117586	112.450910	3.27 km
4	Hotel Elresas	-7.122014	112.414622	3.34 km
5	Hotel Grand Mahkota	-7.122302	112.415191	6.89 km
6	Tanjung Kodok Beach	-6.866575	112.357730	25.5 km

Dari tabel 2 tersebut, dapat dipahami bahwa sistem tidak hanya menampilkan informasi mengenai hotel berupa nama, harga, dan *rating*, tetapi juga menyertakan koordinat lokasi *real* dari masing-masing penginapan, yang menjadi dasar utama dalam proses penghitungan jarak.

Data tersebut diperoleh melalui serangkaian proses berikut: Pertama, sistem memperoleh lokasi pengguna berupa koordinat *latitude* dan *longitude*. Selanjutnya, sistem menarik data penginapan dari basis data yang tersedia. Kemudian, dilakukan perhitungan jarak antara posisi pengguna dan setiap penginapan menggunakan metode *Haversine*. Hasil perhitungan tersebut kemudian diurutkan berdasarkan jarak terdekat dan ditampilkan kepada pengguna.

Proses pengolahan ini dilakukan secara langsung dan terintegrasi dengan antarmuka visual yang berbasis *Google Maps API*, sehingga pengguna dapat melihat lokasi penginapan secara langsung pada peta interaktif.

Hasil ini menunjukkan bahwa sistem mampu mengelola data spasial secara efisien dan memberikan rekomendasi berdasarkan data geografis yang akurat, mendekati tingkat ketelitian hasil yang biasanya dihasilkan oleh platform profesional seperti *Google Maps*.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini berhasil merancang serta mengimplementasikan sebuah sistem berbasis web yang mampu memberikan rekomendasi penginapan terdekat

dengan memanfaatkan perhitungan jarak geografis melalui algoritma *Haversine*. Sistem ini dirancang untuk membantu pengguna dalam secara otomatis dan *real-time* menemukan penginapan yang paling dekat dari posisi mereka.

#### 3.1 Hasil Implementasi Sistem

Sistem ini dirancang berbasis web dengan mengintegrasikan fitur *geolokasi HTML5* yang mampu mendeteksi posisi pengguna secara otomatis. Setelah posisi pengguna diperoleh, sistem akan menghitung jarak antara pengguna dan penginapan yang tersimpan dalam database menggunakan rumus *Haversine*. Perhitungan ini memperhitungkan kelengkungan bumi, sehingga dapat memberikan estimasi jarak yang akurat [1].

Hasil perhitungan tersebut divisualisasikan melalui sebuah peta *interaktif* yang dibangun menggunakan *Leaflet.js*, dengan sumber data berasal dari *OpenStreetMap*. Pada peta, lokasi pengguna ditandai secara langsung, sementara sistem menampilkan lokasi penginapan di sekitarnya dalam bentuk *marker*. Selanjutnya, daftar rekomendasi disusun berdasarkan jarak terdekat secara berurutan.

#### 3.2 Hasil Pengujian Sistem

Uji coba ini dilakukan di wilayah Lamongan, Jawa Timur, dengan menempatkan titik lokasi pengguna secara strategis. Sistem secara otomatis mampu menampilkan rekomendasi penginapan yang paling relevan berdasarkan jarak terdekat dari lokasi pengguna. Daftar penginapan disajikan dalam bentuk visual yang menampilkan informasi lengkap, termasuk nama, gambar, harga, dan penilaian *rating*, sehingga memudahkan pengguna dalam memilih akomodasi yang sesuai. Berikut adalah data hasil rekomendasi yang diberikan oleh sistem:

**Tabel 3.** Hasil rekomendasi penginapan berdasarkan jarak terdekat

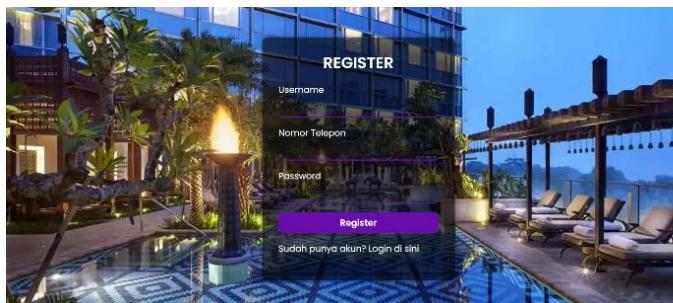
No	Nama Penginapan	Jarak (km)	Harga (Rp)	Rating
1	Hotel Bougenville Syariah	1.53 km	300.000	2,0
2	Grand Wisma Hotel Syariah	1.96 km	400.000	4,0
3	Hotel Elresas	3.3 km	900.000	4,0
4	Hotel Grand Mahkota Lamongan	3.37 km	400.000	3,0
5	Hotel Aqilla Syariah	6.92 km	200.000	3,0
6	Tanjung Kodok Beach	26.91 km	900.000	4,0

Tabel 3 yang disajikan memperlihatkan kemampuan sistem dalam menyusun daftar penginapan berdasarkan jarak secara akurat. *Validitas* penghitungan jarak diuji dengan membandingkan hasil sistem ini dengan estimasi yang diperoleh dari *Google Maps*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa selisih rata-rata antara keduanya adalah kurang dari 0,1 km. Hal ini mengindikasikan bahwa penerapan rumus

*Haversine* berjalan dengan dan dapat dipercaya dalam konteks pengolahan data spasial.

### 3.3 Implementasi Antarmuka

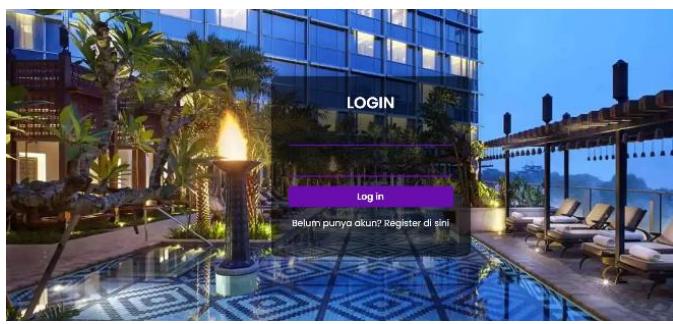
#### 3.3.1 Registrasi



Gambar 5. Antarmuka Registrasi Akun Pengguna

Formulir pendaftaran pengguna yang terlihat pada Gambar 5 merupakan langkah awal agar pengguna dapat dengan mudah membuat akun dalam sistem ini. Pada halaman tersebut, pengguna diharuskan mengisi **username**, **nomor telepon**, dan **kata sandi**. Data yang dimasukkan lalu disimpan dalam basis data dan akan digunakan saat proses login berikutnya.

#### 3.3.2 Login



Gambar 6. Halaman *login* yang digunakan untuk Autentikasi Pengguna

Seperti yang terlihat pada Gambar 6, sistem menyajikan halaman *login* sebagai mekanisme untuk memastikan identifikasi pengguna. Pengguna diharapkan memasukkan *username* dan kata sandi yang sesuai dengan data yang tercatat saat pendaftaran. Apabila data yang dimasukkan benar, sistem akan mengarahkan pengguna ke halaman utama; sebaliknya, jika terjadi kesalahan, maka muncul pesan *error* sebagai notifikasi.

#### 3.3.3 Halaman Utama



Gambar 7. Tampilan Halaman Utama yang menjadi Beranda Sistem

Setelah pengguna berhasil masuk ke dalam sistem, mereka akan diarahkan ke halaman utama yang ditampilkan pada Gambar 7. Halaman ini berfungsi sebagai pusat *navigasi* yang menghubungkan pengguna dengan berbagai fitur penting seperti pencarian penginapan, pengelolaan pemesanan, dan akses ke halaman profil pengguna. Tata letak menu dirancang secara sederhana dan terstruktur rapi agar pengguna dapat memahami alur penggunaan sistem dengan mudah, bahkan bagi mereka yang baru pertama kali mengakses aplikasi ini.

#### 3.3.4 Pencarian

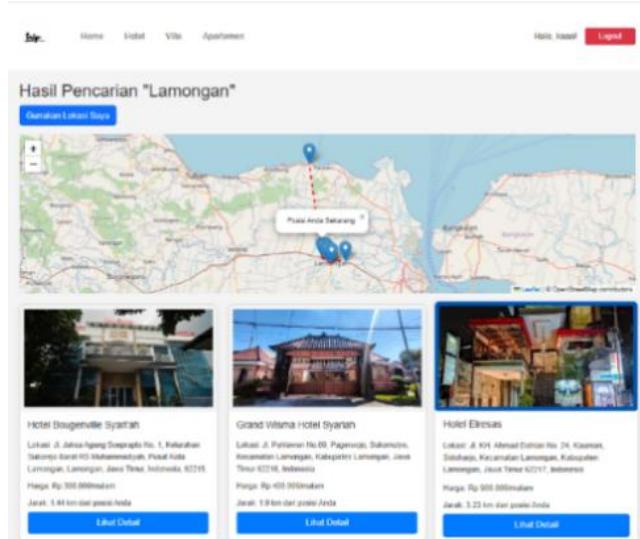


Gambar 8. Formulir Pencarian Penginapan berdasarkan Kota dan Tanggal

Gambar 8 menampilkan formulir pencarian penginapan, yang dirancang untuk memudahkan pengguna dalam menentukan kriteria pencarian mereka. Formulir ini memungkinkan pengguna memilih dari berbagai kategori seperti hotel, vila, atau apartemen, serta memasukkan lokasi yang diinginkan dan tanggal menginap. Kehadiran fitur ini memastikan proses pencarian menjadi lebih terfokus dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Selain itu, formulir ini dilengkapi dengan mekanisme validasi data, misalnya memastikan bahwa tanggal *check-in* tidak lebih akhir dari tanggal *check-out*. Validasi semacam ini membantu memastikan bahwa data yang diterima oleh sistem adalah sah dan benar, sehingga mengurangi kemungkinan kesalahan dalam proses pencarian maupun pemesanan.

### 3.3.5 Hasil Pencarian



**Gambar 9.** Hasil Pencarian yang menampilkan Daftar Hotel beserta Lokasinya pada Peta

Gambar 9 ini menampilkan daftar hotel yang sesuai dengan kota yang telah dipilih oleh pengguna. Pengguna dapat melihat lokasi hotel pada peta, mengaktifkan fitur 'Gunakan Lokasi Pengguna' untuk secara otomatis mendeteksi posisi mereka, serta mengakses informasi lengkap tentang masing-masing hotel, seperti nama, alamat, tarif per malam, dan jarak dari lokasi pengguna saat ini. Terdapat pula tombol khusus yang memungkinkan pengguna mendapatkan detail lengkap dari setiap hotel yang ditampilkan. Fitur 'Gunakan Lokasi Pengguna' memanfaatkan teknologi lokasi perangkat untuk mengetahui posisi pengguna secara otomatis, sehingga sistem dapat menghitung jarak hotel dari lokasi pengguna dengan akurat dan mudah digunakan.

## 4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sebuah sistem rekomendasi pemesanan hotel berbasis web yang mengintegrasikan algoritma *Haversine* untuk menghitung jarak geografis antara lokasi pengguna dan penginapan. Sistem ini telah diuji secara langsung melalui akses daring, dan mampu memberikan rekomendasi dengan tingkat akurasi yang tinggi. Hasil perhitungan jarak dalam sistem menunjukkan selisih yang sangat kecil jika dibandingkan dengan estimasi yang dihasilkan oleh peta digital seperti *Google Maps*.

Sistem ini tampilannya lengkap dengan peta interaktif dan fitur pencarian berdasarkan lokasi, yang membuat pengguna jadi lebih mudah dan nyaman saat menggunakannya. Hasil

ujicoba juga menunjukkan bahwa sistem ini bisa cepat dan efisien dalam mengidentifikasi serta menampilkan daftar penginapan terdekat. Jadi, sistem ini sangat sesuai dijadikan solusi praktis buat pengguna yang ingin mencari penginapan secara cepat dan tepat sesuai lokasi mereka.

Ke depannya, sistem ini bisa dikembangkan lagi dengan menambahkan fitur ulasan dari pengguna, sistem pemesanan langsung, dan juga personalisasi rekomendasi berdasarkan riwayat pencarian kamu. Dengan demikian, layanan dapat lebih optimal dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. H. Prakarsha, H. D. K. Lumbantobing, M. R. Ramadhan, and I. Prihandi, "*Haversine* algorithm design using the Google Maps API method for Android-based public security applications," *Int. J. Comput. Trends Technol.*, vol. 69, no. 2, pp. 53–60, 2021. [Online]. Available: <https://doi.org/10.14445/22312803/IJCTT-V69I2P108>
- [2] A. Muliawan, T. Badriyah, and I. Syarif, "Membangun sistem rekomendasi hotel dengan content-based filtering menggunakan K-nearest neighbor dan *Haversine* formula," *Technomedia J.*, vol. 7, no. 2, pp. 231–247, 2022. [Online]. Available: <https://doi.org/10.33050/tmj.v7i2.1893>
- [3] A. Hakim and M. Saefudin, "Aplikasi sistem informasi geografis menggunakan metode *Haversine* formula pencarian rumah kost daerah Jakarta Selatan," *J. Inf. Syst. Informatics Comput.*, vol. 5, no. 2, pp. 397–408, Nov. 2021. [Online]. Available: <https://doi.org/10.5236/jisicom.v5i2.640>
- [4] B. Setiawan and S. Samsudin, "Geographic information system for customer distribution using the *Haversine* algorithm," *Sinkron: J. Penelit. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 4, pp. 2737–2747, Oct. 2023. [Online]. Available: <https://doi.org/10.33395/sinkron.v8i4.13091>
- [5] Z. A. Mulkan, I. R. Setiawan, and F. Frazna, "Penerapan algoritma Dijkstra dengan metode SAW dan *Haversine* pada pencarian rute terdekat di Sukabumi," *J. Inf. Syst. Res. (JOSH)*, vol. 4, no. 4, pp. 1205–1218, Jul. 2023. [Online]. Available: <https://doi.org/10.47065/josh.v4i4.3661>
- [6] F. Fatimah, S. H. Al Ikhsan, and B. Wulandari, "Implementation of the *Haversine* method for the application of finding tourist attractions in the Nanggung District," *J. Pilar Nusa Mandiri*, vol. 18, no. 1, pp. 59–64, 2022. [Online]. Available: <https://doi.org/10.33480/pilar.v18i1.3000>
- [7] D. Daniel and D. Lasut, "Application of the *Haversine* method in the Android-based donation search application," *Bit-Tech*, vol. 6, no. 1, pp. 1–7, 2023. [Online]. Available: <https://doi.org/10.32877/bt.v6i1.736>

- [8] D. Ikasari, W. Ikasari, and R. Andika, "Implementation of *Haversine* formula to determine the shortest path using web-based application for high school zoning in Depok," *Am. J. Softw. Eng. Appl.*, vol. 10, no. 2, pp. 19–31, Sept. 2021. [Online]. Available: <https://doi.org/10.11648/j.ajsea.20211002.11>
- [9] F. Lubis, I. Prihandi, W. Usino, and N. A. B. Ismail, "Development geofencing process and face recognition design using *Haversine* formula and the K-nearest neighbor algorithm in the employee attendance application," *AIP Publishing*, vol. 2987, no. 1, p. 020007, 2024. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1063/5.0200763>
- [10] Ilarri and R. Trillo-Lado, "An approach for proactive *mobile* recommendations based on user-defined rules," *Expert Syst. Appl.*, vol. 242, p. 122714, 2024. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.122714>
- [11] I. Yulfihani and M. Zakariyah, "Optimization of tourism destination recommendations in Batang Regency using content-based filtering," *J. Appl. Inform. Comput.*, vol. 8, no. 2, 2022. [Online]. Available: <https://doi.org/10.30871/jaic.v8i2.8618>
- [12] C. E. S. Natasiya, B. Pramono, A. M. Sajiah, S. Sutardi, and L. M. B. Aksara, "Implementasi teknologi location based service (LBS) dan metode *Haversine* formula pada sistem monitoring kehadiran siswa secara real time," *SemanTIK: Tek. Inform.*, vol. 10, no. 1, 2024. [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.55679/semantik.v10i1.27232>
- [13] R. N. Imamsyah, N. N. Kamala Sari, and A. Lestari, "Rancang bangun aplikasi AngkotKita menggunakan location based service dengan metode *Haversine* berbasis Android," *J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 3, no. 1, Mar. 2023. [Online]. Available: <https://doi.org/10.47111/jointecoms.v3i1.10796>
- [14] R. A. F. Mustaqim, A. Nugroho, and F. A. Soni, "Aplikasi safety driving assistance dengan perhitungan *Haversine*," *Smart Techno*, vol. 6, no. 1, pp. 1–9, Feb. 2024. [Online]. Available: <https://doi.org/10.59356/smart-techno.v6i1.109>
- [15] S. Prasetyo and U. Zaky, "Implementasi algoritma *Haversine* pada Mapbox API untuk pencarian bengkel terdekat berbasis *mobile*," *MALCOM: Indones. J. Mach. Learn. Comput. Sci.*, vol. 4, no. 4, 2022. [Online]. Available: <https://doi.org/10.57152/malcom.v4i4.1677>
- [16] W. A. Fitriani, A. Ikhwan, and M. Alda, "Implementasi algoritma *Haversine* formula untuk pencarian lokasi rumah makan halal terdekat di Kota Parapat berbasis *mobile*," *J. Ilm. Sains dan Teknol.*, vol. 9, no. 1, pp. 65–77, 2025. [Online]. Available: <https://doi.org/10.47080/saintek.v9i1.3645>
- [17] S. Nugroho, R. Mahendra, and M. E. Santoso, "Measuring Distance Locating Nearest Public Facilities Using *Haversine* and Euclidean Methods," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1450, no. 1, p. 012080, 2020. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1450/1/012080>
- [18] N. M. A. E. D. Wirastuti, L. Verlin, I.-H. Mkwawa, and K. G. Samarah, "Implementation of Geographic Information System Based on Google Maps API to Map Waste Collection Point Using the *Haversine* Formula Method," *J. Ilm. Tek. Elektro Komput. dan Inform.*, vol. 9, no. 3, pp. 731–745, Sept. 2023. [Online]. Available: <https://doi.org/10.26555/jit.eki.v9i3.26588>
- [19] P. B. Utomo, D. Wahyudi, and M. Mujiono, "Pengembangan Sistem Informasi Presensi Berbasis Global Positioning Systems dan Location-Based Service," \*Jurnal Informatika Terpadu\*, vol. 11, no. 1, pp. 20–28, 2025. Available: <https://doi.org/10.54914/jit.v11i1.1563>



## PENERAPAN METODE *MULTI-FACTOR EVALUATION PROCESS* DALAM KEPUTUSAN PEMILIHAN HEWAN PEMELIHARAAN UNTUK ANAK

Shinta Ghufriyyah<sup>1</sup>, Tsania Shidqi Adelia<sup>2</sup>, Syafiul Muzid<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Muria Kudus  
Kudus, Jawa Tengah, Indonesia 59532

202253076@std.umk.ac.id, 202253034@std.umk.ac.id, syafiul.muzid@umk.ac.id

### Abstract

*The selection of suitable pets for children requires consideration of several criteria, including gentle temperament, care needs, safety, and social interaction. This study applies the Multi-Factor Evaluation Process (MFEP) method to recommend the most appropriate pets for children based on predefined criteria. MFEP is a decision-making technique that determines preference values by weighting each criterion and evaluating performance scores. A quantitative approach was employed with five pet alternatives and five evaluation criteria: safety, interaction level, care cost, ease of maintenance, and allergy potential. The evaluation results show that ornamental fish achieved the highest preference score of 0.92, followed by turtles with 0.87, indicating their suitability as ideal pets for children. These findings demonstrate that the MFEP method supports structured and objective decision-making in pet selection. Future studies are recommended to include additional criteria tailored to children's specific needs, such as allergies or physical limitations.*

**Keywords:** Alternative Preferences, Children, Decision Making, Multi-Factor Evaluation Process (MFEP), Pets

### Abstrak

Pemilihan hewan peliharaan yang tepat untuk anak-anak harus memperhatikan beberapa kriteria seperti karakter lembut, kebutuhan perawatan, keamanan, dan interaksi sosial. Penelitian ini mengimplementasikan metode *Multi-Factor Evaluation Process* (MFEP) untuk memberikan rekomendasi hewan peliharaan yang paling tepat bagi anak-anak berdasarkan sejumlah kriteria yang telah ditentukan. Metode MFEP merupakan salah satu teknik dalam sistem pendukung keputusan yang menentukan nilai preferensi alternatif dengan mempertimbangkan pembobotan kriteria dan skor kinerja. Pendekatan kuantitatif diterapkan dengan lima alternatif hewan peliharaan dan lima kriteria penilaian, yakni tingkat keamanan, tingkat interaksi, biaya perawatan, kemudahan dalam pemeliharaan, dan tingkat alergi. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa ikan hias memperoleh skor preferensi tertinggi sebesar 0,92 diikuti oleh kura-kura sebesar 0,87 sehingga direkomendasikan sebagai hewan peliharaan yang ideal bagi anak-anak. Temuan ini membuktikan bahwa metode MFEP mampu mendukung pengambilan keputusan yang terstruktur dan objektif dalam pemilihan hewan peliharaan. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menambahkan kriteria tambahan sesuai kebutuhan khusus anak, seperti alergi atau hambatan fisik.

**Kata kunci:** Anak-Anak, Hewan Peliharaan, *Multi-Factor Evaluation Process* (MFEP), Pengambilan Keputusan, Preferensi Alternatif

### 1. PENDAHULUAN

Hewan peliharaan berperan penting dalam aspek sosial dan emosional kehidupan manusia. Kehadiran hewan peliharaan mampu memberikan kenyamanan, mengurangi stres, dan meningkatkan kebahagiaan, terutama untuk anak-anak. Untuk anak-anak, hewan peliharaan juga berperan sebagai alat pembelajaran dalam mengembangkan empati, tanggung jawab, dan keterampilan sosial. Walaupun begitu, tidak semua hewan layak dipelihara oleh anak-anak karena variasi karakteristik, kebutuhan perawatan, dan tingkat risiko yang

dimiliki oleh setiap hewan[1]. Oleh karena itu, sangat penting untuk melaksanakan proses pemilihan menggunakan kriteria yang relevan agar hewan yang dipilih benar-benar cocok dengan usia, kemampuan, dan keadaan anak.

Dalam kenyataannya, sejumlah orang tua mengambil keputusan mengenai hewan peliharaan berdasarkan pilihan pribadi atau pertimbangan emosional tanpa melihat faktor objektif seperti keamanan, kemudahan dalam perawatan,

atau kemungkinan alergi. Ini dapat menimbulkan risiko seperti luka ringan pada anak, reaksi alergi pada kulit, hingga minimnya interaksi sosial antara anak dan hewan [2]. Masalah lain adalah minimnya referensi sistematis yang bisa membantu menentukan hewan peliharaan yang paling cocok untuk anak-anak. Di samping itu, tidak semua keluarga memiliki waktu dan sumber daya yang cukup untuk merawat hewan dengan kebutuhan khusus, sehingga dibutuhkan panduan yang efektif [3]

Salah satu cara yang bisa diterapkan untuk mendukung proses pengambilan keputusan itu adalah *Multi-Factor Evaluation Process* (MFEP). MFEP adalah metode dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang bergantung pada pembobotan untuk setiap kriteria dan menjumlahkan nilai evaluasi alternatif yang ada [4]. Metode ini mudah dipahami tetapi sangat efisien dalam menyelesaikan isu multi-kriteria. Beberapa studi telah menerapkan untuk penentuan lokasi, perekutan karyawan, dan pemilihan penyedia [5]. Walaupun demikian, kekurangan dari metode ini terletak pada subjektivitas dalam menetapkan bobot kriteria yang dapat memengaruhi hasil akhir [6]

Beberapa penelitian merekomendasikan penerapan pendekatan *hybrid* seperti MFEP-AHP untuk mengatasi persoalan subjektivitas dalam pemberian bobot. Metode hibrida ini mengintegrasikan keunggulan MFEP yang sederhana dengan kemampuan AHP untuk memberikan bobot yang lebih objektif dan validasi hasil akhir yang lebih efektif [7]. Namun, dalam penelitian ini, perhatian hanya ditujukan pada metode MFEP karena tujuannya adalah mempermudah proses pengambilan keputusan bagi pengguna non-teknis seperti orang tua [8]. Oleh karena itu, metode MFEP diharapkan mampu menawarkan solusi yang cepat dan mudah dimengerti tanpa mengurangi akurasi secara signifikan [9].

Studi ini bertujuan untuk menerapkan metode MFEP dalam merekomendasikan hewan peliharaan yang ideal untuk anak-anak dengan mempertimbangkan lima kriteria utama: keamanan, interaksi, biaya perawatan, kemudahan pemeliharaan, dan kemungkinan alergi. Metode ini diharapkan dapat memberi saran yang objektif dan sesuai dengan kebutuhan keluarga, serta mengurangi risiko seperti alergi atau luka. Metode MFEP dipilih karena mudah dan bisa digunakan oleh orang tua tanpa pengalaman teknis, tetapi tetap efisien dalam mengatasi keputusan multi-kriteria.

## 2. METODE PENELITIAN

Studi ini menerapkan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan metode *Multi-Factor Evaluation Process* (MFEP) untuk merekomendasikan hewan peliharaan yang paling sesuai untuk anak-anak. Metode MFEP dipilih karena kemudahannya dalam memproses data multi-kriteria dan kemampuannya menghasilkan keputusan objektif berdasarkan nilai pilihan [10].

Penentuan skor awal untuk setiap alternatif hewan terhadap kriteria dilakukan melalui telaah literatur mengenai keamanan, interaksi, dan perawatan hewan peliharaan. Dengan demikian, meskipun data bersifat subjektif, terdapat dasar literatur yang mendukung pembobotan dan pemberian skor.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menerapkan metode *Multi-Factor Evaluation Process* (MFEP) pada berbagai domain [11], seperti pemilihan lokasi industri, rekrutmen karyawan, dan penentuan penyedia layanan. Namun, sejauh penelusuran literatur, belum ditemukan penelitian yang secara spesifik membangun sistem pendukung keputusan untuk pemilihan hewan peliharaan anak. Beberapa studi lain di bidang pendidikan anak memang membahas peran hewan dalam meningkatkan empati dan keterampilan sosial, tetapi belum ada yang mengintegrasikan pendekatan multi-kriteria formal seperti MFEP.

Celah penelitian (*research gap*) ini menunjukkan bahwa penelitian terdahulu lebih berfokus pada manfaat hewan peliharaan atau penerapan MFEP di domain bisnis, bukan pada konteks pemilihan hewan peliharaan untuk anak. Dengan demikian, penelitian ini menghadirkan kontribusi dengan menerapkan metode MFEP pada domain baru, yaitu membantu orang tua menentukan hewan peliharaan yang aman, terjangkau, dan sesuai kebutuhan anak [12].

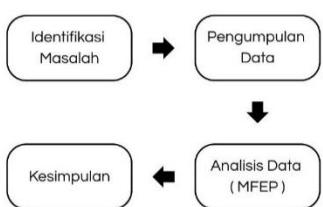
### 2.1 Metode pengumpulan data

Data yang digunakan dikumpulkan melalui studi literatur dan observasi terhadap karakteristik hewan peliharaan yang umum dipilih untuk anak-anak. Sumber data mencakup artikel ilmiah, laporan kesehatan anak, serta referensi dari pakar hewan peliharaan [13]. Untuk keperluan analisis, dilakukan penilaian terhadap lima jenis hewan peliharaan, yaitu kucing, hamster, kelinci, ikan hias, dan kura-kura. Penilaian didasarkan pada lima kriteria utama, yakni keamanan, tingkat interaksi, biaya perawatan, kemudahan pemeliharaan, dan potensi alergi. Instrumen yang digunakan berupa lembar penilaian berisi skor masing-masing hewan terhadap setiap kriteria. Seluruh data kemudian diolah menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel. Proses pengujian dilakukan dengan menghitung nilai preferensi dari masing-masing alternatif menggunakan metode *Multi-Factor Evaluation Process* (MFEP), dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai Preferensi} = \sum_{i=1}^n \text{bobot} \times \text{skor}$$

### 2.2 Tahapan penelitian

Langkah-langkah yang terstruktur diterapkan dalam penelitian ini, untuk menjamin bahwa data yang diperoleh relevan dan tepat. Langkah-langkah dalam ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

#### A. Identifikasi Masalah

Langkah pertama adalah menemukan permasalahan dengan melakukan studi literatur dan pengamatan. Diketahui bahwa banyak orang tua memilih hewan peliharaan berdasarkan perasaan atau pilihan pribadi, bukan pertimbangan yang objektif seperti keamanan, risiko alergi, atau kemudahan perawatan. Maka dari itu, diperlukan sistem penentuan keputusan yang dapat membantu dalam memilih hewan peliharaan secara terstruktur, objektif, dan dengan berbagai kriteria.

#### B. Pengumpulan Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini mencakup lima jenis hewan peliharaan yang sering dipertimbangkan oleh keluarga, yaitu kucing, hamster, kelinci, ikan hias, serta kura-kura. Evaluasi terhadap masing-masing opsi dilakukan dengan mengacu pada lima kriteria utama, yaitu tingkat perawatan, interaksi dengan anak, biaya pemeliharaan, risiko alergi, dan keselamatan untuk anak.

#### C. Analisis Data Menggunakan Metode MFEP

Data yang dikumpulkan dianalisis dengan menggunakan metode *Multi-Factor Evaluation Process* (MFEP). Setiap kriteria evaluasi, seperti tingkat perawatan, interaksi dengan anak, biaya pemeliharaan, risiko alergi, dan keamanan untuk anak, diberikan bobot berdasarkan tingkat kepentingannya dalam konteks kenyamanan dan keselamatan anak. Nilai atau skor untuk setiap alternatif hewan peliharaan pada setiap kriteria kemudian diperoleh dengan mengalikan dengan bobot yang telah ditentukan. *Output* dari tahap ini adalah skor akhir untuk setiap hewan peliharaan, yang menunjukkan sejauh mana kelayakan hewan tersebut sebagai pilihan terbaik untuk anak-anak.

#### Langkah-langkah metode MFEP

##### 1) Menentukan Alternatif Hewan Peliharaan

Tahap pertama adalah memilih (alternatif) hewan peliharaan yang akan dianalisis.

##### 2) Menentukan Kriteria

Kriteria ditentukan berdasarkan kaitannya dan pengaruhnya terhadap kenyamanan, keamanan, serta kemudahan anak dalam mengurus hewan peliharaan.

##### 3) Menentukan Bobot Kriteria

Bobot ditentukan sesuai dengan tingkat prioritas setiap kriteria dalam memilih hewan peliharaan yang sesuai untuk anak-anak. Total bobot harus sama dengan 1 (100%) dan menjadi acuan dalam menghitung nilai preferensi akhir dengan metode MFEP [14]

#### 4) Menentukan Skor Alternatif

Setiap hewan dievaluasi menggunakan skala tertentu (contohnya 1–5) untuk setiap kriteria.

#### 5) Menghitung *Weighted Evaluation*

Setelah bobot dan skor diperoleh, perhitungan nilai evaluasi tertimbang dilakukan dengan rumus:

$$WE = \text{bobot} \times \text{skor}$$

Perhitungan ini dilakukan untuk semua kriteria di setiap alternatif.

#### 6) Menghitung Total *Weighted Evaluation*

Jumlah keseluruhan dari setiap opsi didapatkan dengan menambahkan semua hasil evaluasi yang sudah diberi bobot untuk setiap kriteria dengan rumus:

$$\text{Total Skor Alternatif} \sum WE_i$$

#### 7) Pemeringkatan

Pilihan dengan nilai preferensi tertinggi dianggap sebagai hewan peliharaan yang paling tepat untuk anak-anak. Hasil dari penilaian ini menjadi dasar rekomendasi untuk proses pengambilan keputusan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Temuan bahwa ikan hias memperoleh skor tertinggi (0,88) sejalan dengan literatur psikologi anak yang menekankan pentingnya keamanan sebagai prioritas utama dalam interaksi anak dengan hewan [15]. Hewan yang tidak menimbulkan kontak fisik berlebih, seperti ikan hias, terbukti lebih aman dari risiko cedera atau alergi. Sebaliknya, beberapa penelitian menunjukkan bahwa hewan berbulu seperti kucing atau kelinci dapat meningkatkan empati dan ikatan emosional anak, meskipun memiliki risiko alergi lebih tinggi. Perbedaan ini menunjukkan bahwa hasil penelitian bersifat kontekstual, tergantung pada kriteria yang diprioritaskan keluarga.

Dari sisi implikasi, faktor keamanan dan biaya yang membuat ikan hias unggul menegaskan pentingnya keseimbangan antara kebutuhan emosional anak dan keterbatasan sumber daya keluarga. Misalnya, bagi keluarga yang tinggal di apartemen dengan ruang terbatas, ikan hias atau kura-kura menjadi pilihan ideal [16]. Namun, bagi keluarga dengan halaman luas dan dukungan ekonomi yang memadai, hewan seperti kucing atau kelinci tetap layak dipertimbangkan. Dengan demikian, metode MFEP dapat digunakan sebagai panduan fleksibel yang disesuaikan dengan kondisi unik tiap keluarga.

### 3.1 Identifikasi Masalah

Berdasarkan kajian literatur studi ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas metode *Multi-Factor Evaluation Process* (MFEP)[17] dalam merekomendasikan hewan peliharaan yang paling sesuai untuk anak-anak. Memilih hewan peliharaan yang tidak sesuai dapat menyebabkan risiko fisik dan mental, seperti luka ringan, alergi, serta kurangnya hubungan sosial. Oleh sebab itu, diperlukan metode pengambilan keputusan yang terstruktur dan objektif berbasis multi-kriteria untuk membantu orang tua dalam memilih hewan peliharaan yang aman, mudah dirawat, serta sesuai dengan kebutuhan anak.

Penelitian ini menggunakan lima aspek penting yang berkaitan dengan kebutuhan dan keselamatan anak, yaitu:

- Tingkat Perawatan, yang menilai seberapa mudah merawat hewan setiap hari tanpa memerlukan perhatian atau perawatan intensif tertentu.
- Interaksi dengan Anak, yang mengukur kemampuan hewan untuk menanggapi, berkomunikasi, dan membangun ikatan emosional dengan anak-anak.
- Biaya Pemeliharaan, mencakup analisis terhadap efektivitas pengeluaran rutin seperti makanan, kesehatan, dan perlengkapan.
- Risiko Alergi, yang menilai potensi hewan itu menyebabkan reaksi alergi pada anak-anak, khususnya yang memiliki sensitivitas tinggi.
- Keamanan untuk Anak, yang menilai aspek keselamatan dari perilaku hewan (jinak atau agresif) dan kemungkinan risiko kesehatan.

### 3.2 Pengumpulan Data

Data yang digunakan ditunjukkan pada tabel 1 berikut:

**Tabel 1.** Data Penelitian Awal

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5
Kucing	3	5	3	2	4
Ikan Hias	5	2	5	5	5
Kelinci	3	3	3	3	4
Hamster	4	2	4	4	4
Kura-Kura	4	3	5	5	5

### 3.3 Analisis Data menggunakan Metode MFEP

#### 1) Menentukan Alternatif Hewan Peliharaan

Tabel 2 memuat lima alternatif hewan peliharaan, yaitu kucing (A1), ikan hias (A2), kelinci (A3), hamster (A4), dan kura-kura (A5) sebagai pilihan yang dapat dipertimbangkan sesuai kebutuhan dan preferensi.

**Tabel 2.** Jenis Hewan Pemeliharaan

Alternatif	Hewan
A1	Kucing
A2	Ikan Hias
A3	Kelinci
A4	Hamster
A5	Kura-kura

#### 2) Menentukan Kriteria

Menetapkan kriteria dalam evaluasi kelayakan hewan peliharaan adalah langkah krusial untuk memastikan bahwa semua aspek penting yang berkaitan dengan kesesuaian hewan untuk anak-anak tercakup dan dapat dinilai secara objektif. Kriteria yang diterapkan ditunjukkan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Kriteria Penilaian Hewan Peliharaan

Kode	Kriteria
C1	Tingkat Perawatan
C2	Interaksi dengan Anak
C3	Biaya Pemeliharaan
C4	Risiko Alergi
C5	Keamanan untuk Anak

#### 3) Penentuan nilai EF (*Evaluation Factor*)

Faktor evaluasi ditetapkan untuk menunjukkan tingkat prioritas masing-masing kriteria dalam penilaian keseluruhan hewan peliharaan yang ideal bagi anak-anak. Setiap kriteria memiliki nilai yang mencerminkan seberapa besar dampaknya terhadap keputusan akhir[18] dalam pemilihan hewan yang paling tepat. Bobot untuk setiap kriteria terdapat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Bobot Kriteria (*Evaluation Factor*)

Kode Kriteria	Bobot
C1	0,25
C2	0,20
C3	0,20
C4	0,15
C5	0,20

Penilaian terhadap kriteria yang diterapkan dengan jumlah bobotnya adalah 1[19].

#### 4) Menentukan WE (*Weighted Evaluation*)

Evaluasi berbobot untuk setiap alternatif dapat dianalisis menggunakan rumus *Weighted Evaluation* kemudian

perhitungan dilakukan hingga  $A_5C_5$ , sehingga hasil dari evaluasi pembobotan disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Hasil Perhitungan *Weighted Evaluation (WE)* untuk setiap alternatif dan kriteria

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0,75	1	0,60	0,30	0,80
A2	1,25	0,40	1	0,75	1
A3	0,75	0,60	0,60	0,45	0,80
A4	1	0,40	0,80	0,60	0,80
A5	0,75	0,60	1	0,75	1

### 5) Menghitung Total WE (*Weighted Evaluation*)

Total *Weighted Evaluation* diperoleh dengan menjumlahkan hasil evaluasi masing-masing hewan berdasarkan nilai pada setiap kriteria yang dikalikan dengan bobotnya, kemudian dibagi total jumlah kriteria yang dievaluasi. Proses ini menghasilkan nilai akhir yang digunakan sebagai pedoman dalam memilih hewan yang paling sesuai untuk anak-anak. *Output* dari perhitungan evaluasi terbobot total ditunjukkan pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Total *Weighted Evaluation (WE)* untuk lima alternatif hewan peliharaan

Alternatif	Preferensi
A1	0,69
A2	0,88
A3	0,64
A4	0,72
A5	0,82

### 3.4 Perangkingan

Tabel 7 menunjukkan bahwa ikan hias (A2) menempati peringkat pertama dengan nilai preferensi 0,88, diikuti kura-kura (A5) 0,82, hamster (A4) 0,72, kucing (A1) 0,69, dan kelinci (A3) 0,64 sebagai peringkat terakhir.

**Tabel 7.** Hasil Perangkingan Alternatif Hewan Peliharaan Berdasarkan Nilai Preferensi MFEP

Alternatif	Preferensi	Rank
A2	0,88	1
A5	0,82	2
A4	0,72	3
A1	0,69	4
A3	0,64	5

Berdasarkan analisis, ditemukan bahwa kriteria keamanan anak memiliki nilai tertinggi dalam penilaian, diikuti oleh interaksi dengan anak, aspek perawatan, biaya pemeliharaan, serta potensi risiko alergi. Alternatif yang disebut A2, yaitu ikan hias, meraih nilai tertinggi di hampir semua kriteria, dengan total nilai 0,88, yang menunjukkan bahwa hewan ini adalah pilihan paling baik untuk anak-anak. Temuan ini menegaskan pentingnya faktor keamanan dan interaksi dalam menentukan hewan peliharaan yang sesuai untuk anak, disusul oleh kemudahan perawatan dan aspek kesehatan.

### 3.5 Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu dicatat. Pertama, jumlah alternatif hewan peliharaan hanya mencakup lima jenis, sehingga belum mewakili keragaman hewan yang mungkin relevan dalam kehidupan keluarga. Kedua, penetapan bobot kriteria masih bersifat subjektif karena ditentukan oleh penulis, tanpa melibatkan pakar dalam jumlah besar atau metode validasi tambahan. Ketiga, penelitian ini tidak mempertimbangkan faktor lingkungan, seperti luas rumah, budaya keluarga, atau kondisi kesehatan anak, yang dapat memengaruhi pemilihan hewan. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas jumlah alternatif, melibatkan pakar multi-disiplin, serta mempertimbangkan metode *hybrid* seperti MFEP-AHP guna meningkatkan objektivitas dan validitas hasil.

### 4. KESIMPULAN

Studi ini berhasil menerapkan metode *Multi-Factor Evaluation Process* (MFEP) untuk mendukung proses pengambilan keputusan dalam memilih hewan peliharaan yang tepat bagi anak-anak. Dengan memperhatikan lima kriteria utama—tingkat perawatan, interaksi dengan anak, biaya pemeliharaan, risiko alergi, dan keamanan—didapatkan hasil bahwa ikan hias dan kura-kura berada di urutan teratas sebagai hewan peliharaan yang paling cocok. Metode MFEP terbukti dapat menghasilkan data yang objektif, terstruktur, dan mudah dimengerti oleh pengguna non-teknis seperti orang tua. Studi ini juga menekankan signifikansi kriteria keamanan dan interaksi dalam memilih hewan peliharaan bagi anak-anak.

Dengan demikian, studi ini tidak hanya menunjukkan efektivitas metode MFEP dalam menyelesaikan masalah multi-kriteria pada pemilihan hewan peliharaan, tetapi juga menegaskan bahwa faktor keamanan dan biaya menjadi kriteria dominan dalam proses pengambilan keputusan. Refleksi penting dari penelitian ini adalah bahwa metode MFEP dapat membantu orang tua membuat keputusan yang lebih terstruktur dan rasional, namun hasilnya sangat dipengaruhi oleh bobot kriteria yang ditetapkan. Oleh karena itu, studi lanjutan diperlukan untuk memperluas alternatif hewan, melibatkan lebih banyak responden ahli, serta mengkaji faktor tambahan seperti pengaruh emosional, kebutuhan ruang, dan aspek kesehatan anak. Dengan pengembangan tersebut, sistem pendukung keputusan

berbasis MFEP berpotensi menjadi panduan yang lebih komprehensif dan aplikatif bagi keluarga.

### Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Universitas Muria Kudus atas dukungan fasilitas dan lingkungan akademik yang mendukung. Di samping itu, penulis menghargai semua pihak yang telah berperan dalam pengumpulan data, menawarkan dukungan teknis, serta memberikan masukan yang berharga. Berkat dukungan itu, artikel ini berhasil diselesaikan dengan baik dan sesuai waktu.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Sidarta, A. Samawi, M. Arafik, I. Arifin, and E. Nur Aisyah, "Penggunaan Binatang Peliharaan dalam Pembelajaran Literasi dan Kecerdasan Alam Anak," *Murhum : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, vol. 5, no. 2, pp. 301–312, Aug. 2024, doi: 10.37985/murhum.v5i2.852.
- [2] F. Gusti Pangestu, D. Hendriawan, and R. N. Arzaqi, "Pengembangan Aplikasi Mengenal Hewan Ternak untuk Stimulasi Kemampuan Pemecahan Masalah pada Anak Usia 5-6 Tahun," *Aulad: Journal on Early Childhood*, vol. 7, no. 2, pp. 517–528, Jul. 2024, doi: 10.31004/aulad.v7i2.688.
- [3] E. Farida, K. Kunci, P. Kolaboratif, K. Makhluk Hidup, M. Ibtidaiyah, and P. Aktif, "Numbers : Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam A Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License. Strategi Pembelajaran Kolaboratif dalam Mengajarkan Konsep Makhluk Hidup kepada Siswa Kelas II Madrasah Ibtidaiyah Collaborative Learning Strategy in Teaching the Concept of Living Things to Second Grade Madrasah Ibtidaiyah Students," *Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, vol. 2, pp. 163–171.
- [4] D. N. Huda and M. T. Margianto, "Sistem Pendukung Keputusan Pada Aplikasi Penyedia Layanan Internet Terbaik Menggunakan Metode Multi Factor Evaluation Process," *Bangkit Indonesia*, vol. XI, no. 01, 2022.
- [5] N. P. B. Aritonang, F. Helmia, and R. Rohminatin, "Penerapan Metode Perbandingan Eksponensial pada Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Pegawai Terbaik," *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, vol. 8, no. 2, pp. 467–476, Dec. 2024, doi: 10.29408/edumatic.v8i2.27295.
- [6] L. Sutra and G. W. Nurcahyo, "Sistem Pendukung Keputusan dengan Metode Multi Factor Evaluation Process dalam Mengidentifikasi Penerima Bantuan yang Tepat pada Program Keluarga Harapan," *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, Sep. 2020, doi: 10.37034/infeb.v3i2.65.
- [7] Y. A. Pramukti and S. Andryana, "Analisis Perbandingan Metode AHP dan Metode MFEP Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Vendor," *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, vol. 6, no. 4, p. 2014, Oct. 2022, doi: 10.30865/mib.v6i4.4634.
- [8] Dwinda Nur Fadillah and Lidya Wati, "Penerapan Metode Multi Factor Evaluation Process (MFEP) pada Sistem Rekomendasi Pemilihan Sekolah Dasar," *JEKIN - Jurnal Teknik Informatika*, vol. 5, no. 1, pp. 36–49, Jan. 2025 (in press), doi: 10.58794/jekin.v5i1.923.
- [9] I. Fazri, "Ikwal Fazri, Penerapan Metode Multi Factor Evaluation Process (MFEP) Pada Penilaian Kinerja Kolektor Dalam Pengumpulan Dana Kredit Sepeda Motor," *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON) Hal*, vol. 2, no. 2, pp. 110–114, 2021, doi: 10.30865/json.v2i2.2449.
- [10] B. H. Yanto and Y. Yunus, "Evaluasi Penentuan Kelayakan Pemberian Subsidi Listrik dengan Metode MFEP," *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, pp. 109–114, Mar. 2021, doi: 10.37034/infeb.v3i3.91.
- [11] A. Anwarsyah and G. Triyono, "Sistem Pendukung Keputusan Dalam Penilaian Kinerja Karyawan Rumah Sakit Menggunakan Metode Multi Factor Evaluation Process," *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, vol. 5, no. 2, pp. 454–466, Feb. 2024, doi: 10.47065/josyc.v5i2.4778.
- [12] S. Ayub, M. Taufik, and H. Fuadi, "Pentingnya Peran Orang Tua dalam Pendidikan Anak," *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, vol. 9, no. 3, pp. 2303–2318, 2024, doi: 10.29303/jipp.v9i3.3020.
- [13] R. R. Wijayanti, A. Firdaus, F. E. Nugroho, M. Hafizd, and A. Abdurasyid, "DIAGNOSA PENYAKIT KUCING PERSIA DENGAN SISTEM PAKAR MENGGUNAKAN PENDEKATAN FORWARD CHAINING," *JIKA (Jurnal Informatika)*, vol. 7, no. 3, p. 313, Aug. 2023, doi: 10.31000/jika.v7i3.8612.
- [14] A. J. Wahidin, "Jurnal Informatika Terpadu PENERAPAN METODE MULTI-FACTOR EVALUATION PROCESS DALAM PENILAIAN DOSEN," *Jurnal Informatika Terpadu*, vol. 10, no. 2, pp. 87–92, 2024, [Online]. Available: <https://journal.nurulfikri.ac.id/index.php/JIT>
- [15] R. Justicia *et al.*, "URGENSI PENDIDIKAN KESELAMATAN DIRI ANAK USIA DINI." [Online]. Available: <https://ejournal.upi.edu/index.php/RECEP>

- [16] F. E. Saputra, B. Karyadi, D. Parlindungan, S. Sutarno, A. Ruyani, and N. Y. Indriyanti, “Desain Habitat Buatan Kura-kura Batok (*Cuora amboinensis*) di Area Konservasi Eksitu Universitas Bengkulu,” *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, vol. 12, no. 1, p. 436, Jun. 2024, doi: 10.33394/bioscientist.v12i1.11097.
- [17] A. Afrisawati and I. Irianto, “PEMILIHAN BIBIT TERNAK SAPI POTONG MELALUI KOMBINASI METODE AHP DAN METODE MFEP,” *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, vol. 6, no. 1, pp. 43–50, Dec. 2019, doi: 10.33330/jurteksi.v6i1.392.
- [18] J. Juangjaya, S. Al-Faridzi, I. A. Pratama, M. F. N. Ilham, and A. Arbansyah, “Penggunaan AHP dalam Menentukan Program Studi Unggulan di Perguruan Tinggi,” *Jurnal Informatika dan Teknologi Pendidikan*, vol. 4, no. 2, pp. 84–94, Dec. 2024, doi: 10.59395/jitp.v4i2.105.
- [19] A. S. Chaniago, W. Ramdhan, and S. Sudarmin, “PENERAPAN METODE MFEP DALAMA MENENTUKAN LOKASI PRAKTEKKERJA INDUSTRI (PRAKERIN) PADA SMKN SPP ASAHAH,” *JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, vol. 10, no. 2, pp. 1055–1063, Mar. 2025 (in press), doi: 10.29100/jipi.v10i2.6005.



## PERANCANGAN *PROTOTYPE SISTEM MONITORING TERNAK RUMINANSIA DENGAN METODE HUMAN CENTERED DESIGN*

Rena Putriana<sup>1</sup>, Risqy Siwi Pradini<sup>2</sup>, M. Syauqi Haris<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Informatika, Institut Teknologi Sains dan Kesehatan Rs. dr. Soepraoen Kesdam V/BRW  
Malang, Jawa Timur, Indonesia 65147  
rennaputriana02@gmail.com, risqypradini@itsk-soepraoen.ac.id, syauqiqex@gmail.com

### **Abstract**

The ruminant livestock sector, such as sheep and cattle, makes a significant contribution to food security and the national economy. However, livestock data management, which is still carried out manually, remains a major challenge in improving operational efficiency, as seen in the Sarwa Adem Mulya (SAM) Cooperative. This study aims to design a prototype of a mobile-based livestock monitoring system called Ruminant Watch, using the Human-Centered Design (HCD) approach to align with the needs and limitations of field users. The research was conducted through five main stages: literature review, specification of the usage context, identification of user needs, design solution development using Figma, and usability evaluation through the System Usability Scale (SUS) questionnaire. The testing results showed an average SUS score of 87, which falls into the "Excellent" category. This indicates that the developed prototype system is not only easy to use but also relevant and effective in supporting livestock monitoring activities. This design is expected to serve as an initial step toward the digitalization of ruminant farming that is more efficient and adaptive to users' capabilities.

**Keywords:** Human-Centered Design, Koperasi Sarwa Adem Mulya (SAM), Livestock Monitoring System, System Usability Scale, User Interface

### **Abstrak**

Sektor peternakan Ruminansia seperti domba dan sapi memiliki kontribusi signifikan terhadap ketahanan pangan dan perekonomian nasional. Namun, pengelolaan data ternak yang masih dilakukan secara manual menjadi tantangan utama dalam meningkatkan efisiensi operasional, seperti yang terjadi di Koperasi Sarwa Adem Mulya (SAM). Penelitian ini bertujuan merancang prototipe sistem monitoring ternak berbasis mobile bernama Ruminant Watch dengan pendekatan *Human Centered Design* (HCD), agar sesuai dengan kebutuhan dan keterbatasan pengguna lapangan. Penelitian dilakukan melalui lima tahapan utama: studi literatur, spesifikasi konteks penggunaan, identifikasi kebutuhan pengguna, perancangan solusi desain menggunakan Figma, dan evaluasi *usability* melalui kuesioner *System Usability Scale* (SUS). Hasil pengujian menunjukkan nilai rata-rata SUS sebesar 87, yang termasuk dalam kategori "Excellent". Hal ini menunjukkan bahwa sistem prototipe yang dikembangkan tidak hanya mudah digunakan, tetapi juga relevan dan efektif dalam mendukung aktivitas monitoring ternak. Rancangan ini diharapkan menjadi langkah awal menuju digitalisasi peternakan Ruminansia yang lebih efisien dan adaptif terhadap kemampuan pengguna.

**Kata kunci:** Human Centered Design, Koperasi Sarwa Adem Mulya (SAM), Sistem Monitoring Peternakan, System Usability Scale, User Interface

### **1. PENDAHULUAN**

Sektor peternakan Ruminansia seperti sapi dan domba memiliki peranan penting dalam pemenuhan kebutuhan pangan global berupa daging dan susu sebagai sumber utama protein hewani. Selain itu, sektor ini memberikan dampak signifikan terhadap perekonomian. Penelitian pada Kelompok Tani Ternak Mandiri Jaya menunjukkan bahwa usaha Ruminansia merupakan sektor yang menguntungkan, khususnya bagi masyarakat pedesaan [1]. Berdasarkan data

Badan Pusat Statistik [2], mencatat bahwa harga perdagangan sapi mencapai 118,87 persen pada bulan Juni, sementara kambing dan domba mencapai 120,22 persen di bulan Desember, pada periode tertentu. Hal ini menunjukkan bahwa sektor peternakan Ruminansia memiliki dinamika harga yang dipengaruhi oleh faktor musiman dan permintaan pasar. Oleh karena itu pengelolaan yang baik terhadap usaha ternak dapat meningkatkan

kesejahteraan peternak dan memberikan kontribusi lebih besar terhadap perekonomian.

Namun, pengelolaan data ternak masih menghadapi tantangan, terutama sistem monitoring yang masih bersifat manual atau semi digital. Seperti yang dialami Koperasi Sarwa Adem Mulya (SAM), yang bergerak di bidang peternakan domba. Berdasarkan wawancara dengan karyawan yang merupakan anak kandang, diketahui bahwa aktivitas peternakan masih dilakukan menggunakan kertas dan Google Form untuk mencatat data ternak yang rentan terhadap kerusakan, kehilangan data, duplikasi, serta human error (kesalahan manusia). Hal ini diperparah dengan keterbatasan akses teknologi digital oleh anak kandang dengan latar belakang pendidikan terbatas. Perbedaan tingkat pendidikan mempengaruhi cara dan pola pikir peternak dalam mengadopsi inovasi produktivitas dan efisiensi usaha [3].

Permasalahan pencatatan data ternak yang tidak sistematis dapat berdampak pada operasional peternakan, seperti keterlambatan dalam pengobatan penyakit yang dapat berujung kematian. Oleh karena itu, diperlukan solusi yang tidak hanya memperhatikan aspek teknis, tetapi juga mempertimbangkan keterbatasan pengguna agar sistem dapat diimplementasikan secara efektif. Studi kasus pada Peternakan Karang Indah membuktikan bahwa pencatatan manual menyebabkan kehilangan data dan ketidakakuratan, sehingga diperlukan sistem pencatatan berbasis *mobile* untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi [4]. Salah satu keuntungan utama dari sistem pencatatan berbasis *mobile* adalah memungkinkan monitoring ternak dapat diakses kapan pun dan dimana pun. Berdasarkan masalah yang dihadapi Koperasi SAM seperti yang telah dipaparkan, penelitian ini bertujuan untuk merancang *prototype* sistem monitoring domba berbasis *mobile* yang diberi nama Ruminant Watch.

Mengingat keterbatasan keterampilan teknis anak kandang, perancangan pengalaman pengguna (*User Experience*) yang optimal sangat diperlukan. Desain yang ramah pengguna (*User Friendly*) memungkinkan peternak memonitor kesehatan dan produktivitas ternak secara efektif. Penyediaan *user experience* yang baik menjadi faktor penting dalam meningkatkan kenyamanan penggunaan aplikasi serta mendorong adopsi teknologi oleh pengguna.

Dalam konteks perancangan sistem, terdapat beberapa pendekatan desain seperti *User-Centered Design* (UCD). UCD berfokus pada kebutuhan pengguna dalam proses desain, namun sering kali hanya melibatkan pengguna pada tahap akhir sebagai penguji, bukan sebagai bagian aktif sejak awal perancangan [5]. Berbeda dengan pendekatan tersebut, *Human-Centred Design* (HCD) menempatkan pengguna sebagai inti dari seluruh proses pengembangan. HCD tidak hanya mempertimbangkan kenyamanan dan kemudahan penggunaan, tetapi juga mengintegrasikan konteks sosial, budaya, dan kemampuan pengguna dalam

setiap tahap pengembangan. Pendekatan ini sangat relevan untuk diterapkan pada lingkungan peternakan seperti Koperasi SAM, di mana sebagian besar pengguna memiliki keterbatasan akses dan literasi digital. Dengan demikian, penerapan HCD diharapkan mampu menghasilkan sistem yang lebih mudah digunakan, relevan dengan kebutuhan lapangan, serta dapat meningkatkan tingkat adopsi teknologi oleh peternak.

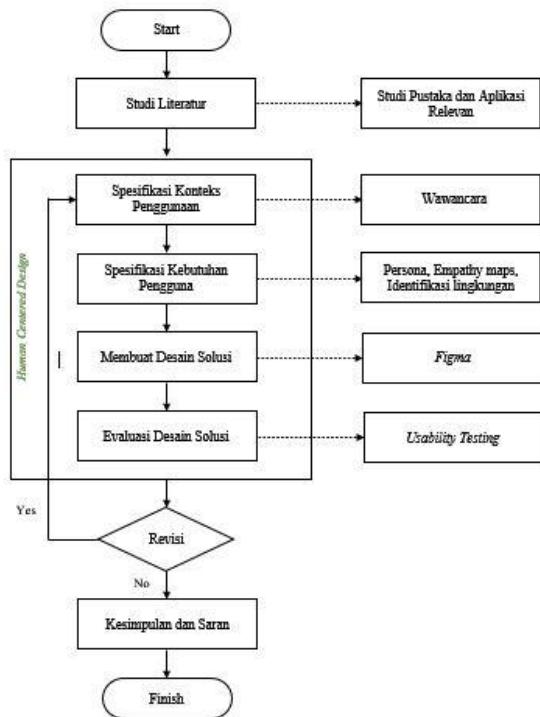
Oleh karena itu, untuk merancang *prototype Ruminant Watch* yang sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan pengguna, pendekatan *Human-Centred Design* (HCD) digunakan agar aplikasi benar-benar fokus pada pengalaman dan kenyamanan pengguna dalam pengoperasiannya.

*Metode Human Centered Design* (HCD) diterapkan dalam perancangan aplikasi *Ruminant Watch* melalui empat tahap utama, yaitu analisis dan identifikasi konteks penggunaan, analisis kebutuhan pengguna, perancangan solusi desain termasuk pembuatan *prototype* serta evaluasi *usability testing* [6]. Penelitian oleh Damar et al. [7] menunjukkan bahwa penerapan aplikasi berbasis HCD dapat meningkatkan efisiensi operasional serta memperbaiki koordinasi dalam pengelolaan peternakan. Metode ini mengedepankan analisis data dan pengujian terhadap kebutuhan pengguna berdasarkan pengalaman sebelumnya [8]. Oleh karena itu, evaluasi desain awal dan desain solusi menjadi komponen penting dalam memastikan aplikasi yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pengguna di lapangan [2].

*Ruminant Watch* dirancang sebagai *prototype* untuk mendukung monitoring ternak domba di Koperasi SAM dengan mengutamakan kebutuhan pengguna dan elemen visual yang menarik. Selain itu, fitur-fitur penting yang sebelumnya belum tersedia akan dikembangkan agar selanjutnya *stakeholder* dapat mengembangkannya menjadi aplikasi siap pakai. Namun, dalam penelitian ini, cakupan pengembangan hanya difokuskan pada pemantauan ternak domba, sehingga tidak mencakup Ruminansia lainnya. Dengan demikian, aplikasi ini menjadi langkah awal dalam modernisasi sistem monitoring peternakan Ruminansia, meningkatkan efisiensi operasional, serta mempermudah adopsi teknologi oleh peternak dengan berbagai latar belakang.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan *Human Centered Design* (HCD), yaitu metode perancangan sistem yang berfokus pada kebutuhan dan pengalaman pengguna untuk menghasilkan sistem yang lebih efektif dan relevan [9]. Pendekatan ini dilakukan melalui serangkaian tahapan sistematis sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Metode Penelitian

## 2.1. Studi Literatur

Tahap studi literatur merupakan langkah awal dalam penelitian ini untuk memperoleh pemahaman mendalam terkait sistem *monitoring* ternak. Mengingat bahwa sebelumnya Koperasi SAM masih melakukan pencatatan manual menggunakan kertas dan Google Form, yang memiliki keterbatasan dalam integrasi dan efisiensi pengelolaan data. Oleh karena itu, pada tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi metode yang sesuai dengan konsep penelitian guna memastikan perancangan sistem yang tepat dan efektif [10]. Dalam proses ini, dilakukan penelusuran terhadap referensi yang mencakup jurnal ilmiah, penelitian terdahulu, serta sistem serupa yang dapat dijadikan referensi dalam penelitian ini.

## 2.2. Spesifikasi Konteks Penggunaan

Tahap spesifikasi konteks penggunaan dilakukan untuk mengidentifikasi calon pengguna dari sistem atau aplikasi yang akan dikembangkan [11]. Proses ini melibatkan wawancara dan diskusi dengan *stakeholder*, seperti dosen pembimbing, manajer Koperasi SAM, peternak atau serta anak kandang. Selain itu, dalam tahap ini dilakukan identifikasi karakteristik pengguna, penyusunan persona, *empathy maps*, serta analisis lingkungan sistem yang akan mendukung penggunaan sistem *monitoring* [6].

## 2.3. Spesifikasi Kebutuhan Pengguna

Tahap spesifikasi kebutuhan bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan spesifik serta fitur yang harus tersedia dalam sistem *monitoring* ternak di Koperasi SAM. Identifikasi kebutuhan ini dilakukan berdasarkan

wawancara dan observasi langsung. Dengan adanya spesifikasi yang jelas, sistem dapat dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan pengguna [6].

## 2.4. Solusi Desain

Tahap perancangan solusi desain merupakan tahapan lanjutan berdasarkan hasil analisis kebutuhan pengguna. Dalam tahap ini peneliti mengembangkan rancangan sistem yang mencakup desain seperti, *icon*, warna, dan *typography* guna meningkatkan keterbacaan dan kemudahan navigasi. Dalam proses perancangan, peneliti menggunakan platform desain Figma sebagai alat bantu untuk menciptakan desain interaktif dan *prototype*, untuk memastikan sistem sesuai kebutuhan berdasarkan umpan balik pengguna secara langsung [12].

## 2.5. Evaluasi

Tahap Evaluasi dilakukan untuk mengukur tingkat kegunaan (*usability*) sistem yang telah dikembangkan. Proses evaluasi menggunakan metode *usability testing*, di mana pengguna berinteraksi langsung dengan *prototype* aplikasi untuk menguji sejauh mana aplikasi memenuhi harapan dan kemudahan dalam penggunaannya [6][13]. Pengujian ini berfokus pada aspek *satisfaction* [14], yaitu mengukur tingkat kepuasan pengguna dalam menggunakan desain [14]. Untuk mengukur aspek ini, digunakan kuesioner *System Usability Scale* (SUS), yang memungkinkan penilaian subjektif terhadap kemudahan pengalaman penggunaan dan kenyamanan sistem [6]. Hasil dari tahap evaluasi ini akan menjadi dasar untuk perbaikan lebih lanjut guna memastikan bahwa sistem sesuai dengan kebutuhan pengguna.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan akan menjelaskan mengenai hasil dari penelitian Perancangan *Prototype* Sistem Monitoring Ternak Ruminansia menggunakan Metode *Human Centered Design*. Hasil dan pembahasan meliputi tahapan perancangan dan hasil desain *user interface* sistem *monitoring*.

### 3.1 Spesifikasi Kebutuhan Pengguna

Spesifikasi kebutuhan dirumuskan berdasarkan pendekatan *Human Centered Design*, dengan fokus pada pengalaman, preferensi, dan permasalahan pengguna. Informasi dikumpulkan melalui observasi, wawancara, serta studi literatur, yang kemudian dijadikan dasar dalam merancang fitur-fitur sistem serta antarmuka yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

#### 3.1.1 Identifikasi Pengguna dan Stakeholder

Mendeskripsikan peran *stakeholder* yang terlibat serta pengguna yang akan menggunakan sistem *monitoring* ternak Ruminansia merupakan tujuan dari proses identifikasi pengguna atau *stakeholder*. Ditunjukkan seperti

pada Tabel 1, merupakan hasil identifikasi pengguna dan *stakeholder*.

**Tabel 1.** Daftar Stakeholder

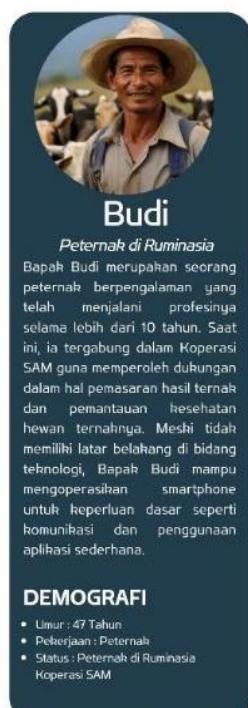
Stakeholder	Deskripsi
Pemilik Koperasi SAM	Pihak yang berperan sebagai penggagas ide, penyedia dana, penentu kebijakan, sekaligus pengawas dalam pelaksanaan proyek pengembangan aplikasi tersebut.
Peternak Ruminansia Koperasi SAM	Merupakan peternak dan anak kandang. Peternak bisa sebagai pemilik usaha atau sebagai pekerja di lapangan untuk mengurus peternakan Ruminansia.

### 3.1.2 Identifikasi Karakteristik Pengguna

Sistem monitoring ternak Ruminansia berbasis *mobile* ini dapat digunakan oleh pengguna dengan ketentuan karakteristik sebagai berikut:

- Pengguna merupakan pemilik ternak atau sebagai orang yang bekerja mengelola peternakan Ruminansia Koperasi SAM.
- Tidak ada ketentuan jenis kelamin pengguna.
- Pengguna dapat mengoperasikan *smartphone*.

Setelah mengidentifikasi karakteristik pengguna, langkah berikutnya adalah menyusun persona berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan sebelumnya. Gambar 2 menampilkan contoh persona dari pengguna sistem monitoring ternak Ruminansia.



**Gambar 2.** User Persona

### 3.1.3 Identifikasi Lingkungan Sistem

Untuk menentukan spesifikasi minimal perangkat keras atau perangkat lunak yang dibutuhkan agar dapat mengoperasikan aplikasi maka dilakukan identifikasi lingkungan sistem. Dapat dilihat pada Tabel 2 merupakan lingkungan sistem yang dibutuhkan.

**Tabel 2.** Karakteristik Lingkungan Sistem

Perangkat Lunak	Perangkat Keras	Kelengkapan Lain
Sistem Monitoring Ruminansia	<i>Smartphone</i> dengan sistem operasi android untuk mengurus peternakan Ruminansia.	Akses internet, baik melalui jaringan seluler maupun Wi-Fi.

### 3.2 Spesifikasi Kebutuhan Pengguna

Hasil dari proses penggalian kebutuhan pengguna menghasilkan daftar kebutuhan yang harus dipenuhi. Tabel 3 menyajikan rincian kebutuhan pengguna tersebut.

**Tabel 3.** Daftar Kebutuhan Pengguna

No.	Deskripsi
1	Pengguna membutuhkan desain tampilan yang lebih menarik daripada sistem sebelumnya. Hal ini mencakup <i>icon</i> , warna, ukuran <i>font</i> serta elemen visual untuk mempermudah pengguna dalam pengoperasian sistem.
2	Pengguna membutuhkan fungsi 13 fitur utama yang telah tersedia pada sistem sebelumnya agar pengguna dapat meng <input data-bbox="979 1073 1008 1096" type="text"/> data ternak sesuai kebutuhan.
3	Pengguna membutuhkan fungsi baru yang dapat menyediakan laporan aktivitas lain, seperti pencacahan rumput, perbaikan dan kebersihan.
4	Pengguna membutuhkan <i>User Id</i> sebagai tanda pengenal untuk masuk ke sistem monitoring.
5	Pengguna membutuhkan fungsi yang dapat mengatur jadwal pengingat pemberian pakan, obat, dan lainnya.
6	Pengguna memerlukan antarmuka yang dapat memberikan informasi mengenai waktu mendekati dan saat pelaksanaan pemberian pakan, obat, serta keperluan lainnya.
7	Pengguna membutuhkan fungsi yang dapat melampirkan foto atau dokumentasi untuk aktivitas kematian ternak.
8	Pengguna membutuhkan Kode <i>Farm</i> sebagai tanda pengenal kandang untuk mengetahui keberadaan ternak Ruminansia.
9	Pengguna membutuhkan Kode Ternak sebagai tanda pengenal hewan ternak untuk mengetahui kondisi dan keberadaan hewan ternak.
10	Pengguna membutuhkan tampilan berupa panduan penggunaan sistem monitoring untuk mempermudah pengguna dalam mengoperasikan sistem.

Dari daftar kebutuhan pengguna pada Tabel 3, telah disebutkan 13 fitur tersedia di sistem sebelumnya. Seperti yang dapat dilihat pada Tabel 4 merupakan detail 13 fitur tersebut, yang akan tetap dicantumkan pada perancangan sistem *monitoring* Ruminansia.

**Tabel 4.** Fitur Utama Sistem *Monitoring*

No.	Deskripsi
1	Perawatan dan No ID Ternak Baru
2	Perawatan ternak sakit / perawatan khusus
3	Pemindahan kandang ternak
4	Proses koloni hewan
5	Perawatan ternak koloni hewan
6	Perawatan induk bunting
7	Perawatan induk beranak dan menyusui
8	Pencatatan proses dan jumlah kelahiran ternak
9	Perawatan dan pemberian nomor ID cempe baru lahir
10	Perawatan cempe (hari 1 s/d 5 bulan)
11	Perawatan ternak lepas sapih/penggemukan
12	Pencatatan kematian ternak
13	Pencatatan penjualan ternak

### 3.3 Perancangan Solusi Desain

Pada tahap perancangan solusi, dibuat prototipe *high fidelity* dari sistem yang akan dikembangkan. Prototipe ini menampilkan visualisasi yang mendekati tampilan akhir dari aplikasi, dengan merancang *user interface* (UI) secara rinci. Desain UI tersebut disusun berdasarkan panduan desain yang telah dijelaskan sebelumnya. Contoh rancangan antarmuka pengguna dapat dilihat pada Gambar 3 hingga 6.

**Gambar 3.** Halaman *Homepage*

Pada Gambar 3 menampilkan antarmuka beranda aplikasi Ruminant Watch yang memuat berbagai fitur utama, meliputi pencatatan perawatan ternak, pemindahan kandang, hingga proses kelahiran. Setiap fitur disimbolkan dengan ikon yang dirancang intuitif, sehingga pengguna dapat dengan mudah mengenali fungsi masing-masing tanpa memerlukan penjelasan teks yang panjang.

**Gambar 4.** Fitur Notifikasi

Gambar 4 menampilkan halaman notifikasi aplikasi Ruminant Watch yang berfungsi memberikan informasi terbaru terkait aktivitas peternakan, seperti penambahan ternak baru, pemberian vitamin, hingga pemindahan kandang. Setiap notifikasi disertai ikon visual yang mudah dikenali, sehingga pengguna dapat dengan cepat memahami jenis aktivitas atau kondisi ternak tanpa perlu membuka detail tambahan.



Gambar 5. Monitoring Aktivitas

Gambar 5 memperlihatkan tampilan halaman *Monitoring Aktivitas* pada aplikasi *Ruminant Watch* yang menampilkan daftar kegiatan ternak berdasarkan kategori, seperti ternak baru, koloni kawin, bunting, dan beranak. Setiap kategori memuat rincian aktivitas yang harus dilakukan, seperti pemindahan kandang atau perawatan induk, sehingga memudahkan pengguna dalam memantau dan menceatat proses perawatan ternak secara terstruktur.



Gambar 6. Halaman Fitur Ternak Baru

Gambar 6 menunjukkan tampilan halaman fitur Ternak Baru pada aplikasi *Ruminant Watch*. Halaman ini

digunakan untuk mencatat dan memantau aktivitas perawatan ternak yang baru masuk, seperti penyuntikan vitamin, pemberian obat, serta panduan tindakan harian. Struktur tampilan yang sistematis membantu pengguna mengikuti prosedur perawatan sesuai jadwal, sehingga meminimalkan risiko kelalaian dalam tahap awal pemeliharaan ternak.

### 3.4 Evaluasi

Pengujian dilakukan setelah responden menyelesaikan tugas yang telah diberikan. Selanjutnya, peneliti membagikan kuesioner SUS kepada responden untuk diisi. Data yang terkumpul kemudian dianalisis guna mengukur tingkat *usability* dengan menggunakan metode *System Usability Scale* (SUS). Instrumen SUS terdiri dari 10 pernyataan yang disusun secara bergantian antara pernyataan positif dan negatif guna menjaga objektivitas penilaian, dengan menggunakan skala Likert 1–5 [14]. Rincian pertanyaan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pertanyaan SUS

No.	Deskripsi
1	Saya berpikir akan menggunakan sistem ini lagi.
2	Saya merasa sistem ini rumit untuk digunakan.
3	Saya merasa sistem ini mudah digunakan.
4	Saya membutuhkan bantuan dari orang lain atau teknisi dalam menggunakan sistem ini.
5	Saya merasa fitur-fitur sistem ini berjalan dengan semestinya.
6	Saya merasa ada banyak hal yang tidak konsisten (tidak serasi pada sistem ini).
7	Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan sistem ini dengan cepat.
8	Saya merasa sistem ini membingungkan.
9	Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan sistem ini.
10	Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum menggunakan sistem ini.

Untuk menghitung skor *usability*, dilakukan konversi nilai pada setiap pernyataan dalam kuesioner. Pada pernyataan bermotor ganjil (pernyataan positif), skor dihitung dengan cara mengurangi nilai jawaban responden dengan angka 1 [15]. Sementara itu, pada pernyataan bermotor genap (pernyataan negatif), skor diperoleh dengan mengurangi nilai jawaban dari angka 5 [15]. Skor yang telah dikonversi kemudian dijumlahkan dan dikalikan dengan faktor pengali 2,5 sehingga menghasilkan skor dengan rentang nilai antara 0 hingga 100, selanjutnya skor yang telah dijumlahkan dibagi dengan jumlah responden yaitu 10 responden untuk mendapatkan skor akhir [15]. Skor akhir SUS ini digunakan sebagai indikator untuk menilai sejauh mana sistem dapat diterima dan digunakan secara efektif oleh pengguna [16]. Hasil perhitungan SUS dari seluruh responden disajikan pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Hasil SUS

Responden	Skor Hasil Hitung (Data)										Jumlah	Nilai (Jumlah x 2.5)
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10		
R1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
R2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
R3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	39	98
R4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
R5	3	3	4	3	4	3	3	3	2	3	31	78
R6	3	3	2	3	2	3	4	4	3	2	29	73
R7	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	27	68
R8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
R9	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	28	70
R10	4	3	3	4	3	3	3	3	4	3	33	83
Skor Rata-rata (Hasil Akhir)												87

Berdasarkan data yang ditampilkan pada Tabel 6, diperoleh rata-rata skor *System Usability Scale* (SUS) sebesar 87. Skor ini menunjukkan bahwa sistem berada pada kategori "Excellent", yang berarti sangat baik dan secara signifikan melampaui ambang batas standar yaitu 68 [16]. Dengan pencapaian ini, dapat disimpulkan bahwa sistem telah memenuhi bahkan melampaui harapan mayoritas pengguna dalam hal kemudahan penggunaan, efisiensi, serta kenyamanan dalam menjalankan fungsinya. Hal ini mencerminkan bahwa antarmuka yang disediakan intuitif, fitur-fitur berjalan sebagaimana mestinya, dan pengalaman pengguna secara umum sangat positif.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, berhasil dirancang sebuah prototipe sistem monitoring ternak Ruminansia bernama Ruminant Watch menggunakan metode HCD. Perancangan ini bertujuan mengatasi masalah pencatatan data manual yang tidak efisien dan rentan kesalahan di Koperasi Sarwa Adem Mulya (SAM), terutama karena keterbatasan keterampilan digital para pekerjanya. Melalui evaluasi *usability testing* dengan kuesioner SUS yang melibatkan 10 responden, prototipe aplikasi ini memperoleh skor rata-rata 87. Skor ini masuk dalam kategori "Excellent", yang membuktikan bahwa desain sistem yang dihasilkan sangat mudah digunakan, diterima dengan baik, dan mampu memenuhi kebutuhan pengguna secara efektif. Sebagai saran untuk penelitian selanjutnya, pengembangan aplikasi Ruminant Watch dapat diarahkan pada implementasi fungsional berbasis *real-time data monitoring* serta integrasi dengan sensor IoT untuk mendeteksi kondisi kesehatan ternak secara otomatis. Selain itu, perlu dilakukan uji coba lapangan dengan jumlah responden yang lebih besar dan latar belakang pengguna yang beragam agar hasil evaluasi *usability* lebih representatif serta mendukung pengembangan sistem menuju versi siap pakai.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. D. Fathia, A. Asmara, and D. H. Nurdiansyah, "Analisis Usaha Ternak Sapi Po, Domba Lokal, dan Kambing Etawa Pada Kelompok Peternak Peternakan Mandiri Jaya, Desa Balingbing, Pagaden Barat," *jiiip*, vol. 27, no. 1, pp. 115–128, Jun. 2024, doi: 10.22437/jiiip.v27i1.28691.
- [2] Badan Pusat Statistik, "Peternakan-dalam-angka-2024." 2024. Accessed: Jan. 20, 2025. [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/id>
- [3] N. R. Razak, H. Herianto, A. K. Armayanti, and M. E. Kurniawan, "Pengaruh Karakteristik Peternak dan Adopsi Teknologi Terhadap Keberhasilan Inseminasi Buatan di Kecamatan Sinjai Barat Kabupaten Sinjai," *J-Agr-Sosekpenyuluhan*, vol. 17, no. 2, pp. 111–118, Dec. 2021, doi: 10.52625/j-agr-sosekpenyuluhan.v17i2.210.
- [4] M. N. T. Huda, B. J. Helmy, and A. Hasyim, "Akuntansi Peternakan Pada Peternakan Ayam Pak Habib Kecamatan Rejotongan Tulungagung," *AKSAYA Jurnal Rumpun Akuntansi Publik*, vol. 1, no. 1, 2024.
- [5] A. Karimullah, A. Rizal, and A. S. Y. Irawan, "Perancangan UI/UX Aplikasi Transportasi Publik Berbasis Mobile dengan Metode User Centered Design," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan (JITET)*, vol. 12, no. 3, pp. 2664–2676, Aug. 2024. doi: 10.23960/jitet.v12i3.4855
- [6] B. A. Ahmadi, H. Tolle, and L. Fanani, "Perancangan User Experience Aplikasi Mobile Penunjang Budaya Lele Menggunakan Metode Human Centered Design Pada PT. MaksiPlus Utama Indonesia," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>

- [7] A. D. T. Rizkyanzah, M. E. Purbaya, E. Saputri, S. Wulandari, and A. R. Annajdiah, "Desain Aplikasi 'Farmy' Menggunakan," *Journal of Digital Business Innovation (DIGBI)*, vol. 2, pp. 22–39, 2024.
- [8] S. Faridha, S. Yulianti, and Y. Sugiarti, "Metode Perancangan User Interface yang Paling Umum Digunakan: Systematic Literature Review," *bit-Tech*, vol. 7, no. 1, pp. 58–67, Aug. 2024, doi: 10.32877/bt.v7i1.1467.
- [9] S. Azaro Lichas, I. Jaelani, and M. Minarto, "Implementasi Metode Human Centered Design (HCD) dalam Perancangan User Interface User Experience Aplikasi E-Menu Berbasis Mobile Di Ukm Bawana Kopi," *jati*, vol. 7, no. 3, pp. 2032–2038, Dec. 2023, doi: 10.36040/jati.v7i3.6993.
- [10] N. F. Astuti and T. Kurniasih, "Penerapan Metode Human Centered Design pada Perancangan Sistem Informasi Curhat Online Berbasis Web," *jimik*, vol. 5, no. 2, pp. 1432–1441, May 2024, doi: 10.35870/jimik.v5i2.694.
- [11] D. S. Mubiarto, R. R. Isnanto, and I. P. Windasari, "Perancangan User Interface dan User Experience (UI/UX) pada Aplikasi 'BCA Mobile' Menggunakan Metode User Centered Design (UCD)," vol. 1, no. 4, 2023.
- [12] A. Yahya and A. Nugroho, "Perancangan Ulang UI/UX Dengan Figma Pada Website OKE OCE Indonesia Menggunakan Metode Design Thinking," *josh*, vol. 6, no. 1, pp. 261–271, Oct. 2024, doi: 10.47065/josh.v6i1.5987.
- [13] F. I. Romadhanti and I. Aknuranda, "Evaluasi dan Perbaikan Desain Antarmuka Pengguna Sistem Informasi Musyawarah Masjid menggunakan Goal-Directed Design (GDD) (Studi Kasus: Masjid Ibnu Sina Jl. Veteran Malang)," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 4, no. 10, pp. 3313–3321, Oct. 2020.
- [14] A. J. P. Sibarani, "Usability and user satisfaction rate evaluation on e-learning application from student's perspective using Nielsen usability method," *J-INFOTEL*, vol. 13, no. 3, pp. 120–127, Aug. 2021, doi: 10.20895/infotel.v13i3.673.
- [15] F. G. Sembodo, G. F. Fitriana, and N. A. Prasetyo, "Evaluasi Usability Website Shopee Menggunakan System Usability Scale (SUS)," *JAIC*, vol. 5, no. 2, pp. 146–150, Nov. 2021, doi: 10.30871/jaic.v5i2.3293.
- [16] P. Jeff Sauro, "Ways To Interpret a SUS." Measuringu, 2018. [Online]. Available: <https://measuringu.com/interpret-sus-score/>.



## PENDEKATAN AGILE SOFTWARE DEVELOPMENT DALAM SISTEM INFORMASI BERBASIS WEB UNTUK OPTIMALISASI MANAJEMEN DATA IKLAN

Afni Kurnia Herawati<sup>1</sup>, Dwi Ismiyana Putri<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sistem Informasi, Universitas Bina Insani

<sup>2</sup> Rekayasa Perangkat Lunak, Universitas Bina Insani  
Bekasi, Jawa Barat, Indonesia 17114

afnikurniahr@gmail.com, dwiismiyana@binainsani.ac.id

### Abstract

*Advertising data management in Emtek Digital's Open Marketplace (OMP) division continues to face such as fragmented documentation, the risk of data duplication, and limited transparency in real-time ad performance tracking. These issues reduce strategic effectiveness and slow down the decision-making process. This study aims to develop an integrated information system that can improve efficiency, accuracy, and transparency in advertising data management. Using the Agile Software Development method, a web-based system was designed to be adaptive to changing user needs and equipped with data automation, report validation, and user and partner management features. Testing was conducted using the Blackbox and User Acceptance Test (UAT) methods, obtaining an average score of 83.3% in the "Very Good" category. These results indicate that the developed system is feasible for implementation and capable of supporting fast and accurate data-driven decision-making. Unlike the previous non-integrated system, this research introduces innovations in integration and reporting process automation, thereby improving the efficiency and transparency of advertising data management.*

**Keywords:** Agile Software Development, Information System, Management, User Acceptance Test (UAT), Website

### Abstrak

Pengelolaan data iklan pada divisi *Open Marketplace* (OMP) Emtek Digital masih menghadapi tantangan berupa dokumentasi terpisah, risiko duplikasi data, serta rendahnya transparansi pelacakan kinerja iklan secara *real-time*. Kondisi ini menghambat efektivitas strategi dan memperlambat proses pengambilan keputusan. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem informasi terintegrasi yang mampu meningkatkan efisiensi, akurasi, dan transparansi dalam pengelolaan data iklan. Menggunakan metode *Agile Software Development*, sistem berbasis web dirancang agar adaptif terhadap perubahan kebutuhan pengguna, serta dilengkapi fitur otomatisasi data, validasi laporan, dan manajemen pengguna maupun mitra. Pengujian dilakukan melalui metode *Blackbox* dan *User Acceptance Test* (UAT), memperoleh rata-rata skor 83,3% dengan kategori "Sangat Baik". Hasil ini menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan layak diimplementasikan dan mampu mendukung pengambilan keputusan berbasis data secara cepat dan akurat. Berbeda dari sistem sebelumnya yang belum terintegrasi, penelitian ini menghadirkan inovasi pada aspek integrasi dan otomatisasi proses pelaporan yang meningkatkan efisiensi dan transparansi pengelolaan data iklan.

**Kata kunci:** Agile Software Development, Pengelolaan, Sistem Informasi, User Acceptance Test (UAT), Website

### 1. PENDAHULUAN

Iklan adalah sebuah alat komunikasi yang digunakan dengan tujuan sebagai penghubung pengiklan dengan calon konsumen dalam menawarkan produk berupa barang atau jasa dengan memanfaatkan berbagai macam model iklan[1]. Iklan bertujuan untuk mempengaruhi masyarakat agar mempercayai produk atau jasa yang ditawarkan di berbagai platform media digital. Media digital dalam iklan merupakan teknologi digital, dimana internet dan perangkat

digital saling terhubung untuk menyebarkan iklan kepada audiens. Iklan digital menawarkan berbagai macam keunggulan, yaitu penargetan yang tepat, keterlibatan interaktif, pelacakan kinerja, fleksibilitas penyesuaian, pemilihan platform yang beragam, pengukuran ROI (*Return on Investment*), dan inovasi kreatif[2], seperti halnya pada Emtek Digital.

Emtek Digital adalah bagian dari Emtek Group, sebuah perusahaan media dan teknologi besar di Indonesia. Emtek Digital bertanggung jawab atas pengembangan platform digital dan layanan berbasis teknologi yang dimiliki oleh Emtek Group. Beberapa layanan populer yang berada di bawah naungan Emtek Digital termasuk Vidio (Platform Streaming Video), KapanLagi Network (Media Digital), dan layanan digital lainnya yang berfokus pada penyediaan konten hiburan, informasi, dan teknologi. Satu-satunya perusahaan media yang memiliki ekosistem yang kuat antara penerbit (KLY), OTT (Vidio), dan *e-commerce* (Bukalapak). Emtek Digital juga mengelola *Programmatic AdOps*, yang terdiri dari beberapa model periklanan digital, yaitu *Open Marketplace* (OMP), *Private Marketplace* (PMP), dan *Programmatic Direct*. OMP memungkinkan pengiklan mengakses ruang iklan secara terbuka, PMP menawarkan penempatan iklan lebih terkontrol dengan pengiklan terpilih, dan *Direct* menghubungkan pengiklan langsung dengan penerbit tanpa perantara. Kombinasi ini membantu meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan iklan.

Namun dalam kegiatannya, Emtek Digital menghadapi sejumlah masalah dalam operasionalnya, terutama dalam hal pengelolaan iklan pada tim *Open Marketplace* (OMP). Pencatatan dokumentasi yang berbeda dapat menyebabkan berbagai masalah, seperti kesulitan dalam melacak kinerja iklan secara konsisten. Selain itu, kesalahan *input* dapat proses pengelolaan data lebih sering terjadi kekeliruan dalam sistem manual, yang dapat berujung pada duplikasi atau hilangnya data. Kurangnya transparansi juga menjadi masalah, karena tanpa sistem *monitoring* terpusat untuk laporan-laporan yang dihasilkan, manajemen kesulitan memantau performa iklan secara *real-time*, yang pada akhirnya mempengaruhi pengambilan keputusan.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah merancang dan mengembangkan sistem informasi terpusat di Emtek Digital yang berfungsi untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan serta pemantauan data iklan secara *real-time*. Sistem ini diharapkan mampu menjadi solusi atas berbagai permasalahan yang selama ini terjadi, seperti inkonsistensi data, kesalahan *input*, dan kesulitan dalam proses pelacakan kinerja iklan akibat sistem dokumentasi yang masih terpisah. Dengan adanya sistem terintegrasi ini, proses *monitoring* iklan dapat dilakukan dengan lebih cepat, transparan, dan akurat, sehingga memudahkan manajemen dalam mengevaluasi performa kampanye iklan serta mengambil keputusan berbasis data secara tepat dan responsif.

Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk membuktikan efektivitas penerapan metode *Agile Software Development* dalam proses pengembangan sistem informasi yang adaptif terhadap kebutuhan pengguna dan dinamika bisnis. Berdasarkan penelitian sebelumnya [3][4], metode Agile terbukti mampu meningkatkan kecepatan pengembangan, fleksibilitas terhadap perubahan kebutuhan, serta kualitas

hasil akhir sistem. Pada penelitian terdahulu, metode ini menghasilkan sistem penjualan barang berbasis web dengan tingkat keberhasilan pengujian *blackbox* mencapai 100%, serta sistem informasi pengumuman kelulusan yang berhasil memperbarui sistem lama dengan fitur yang lebih relevan. Oleh karena itu, penelitian ini mengadopsi metode tersebut untuk menghasilkan sistem informasi pengelolaan data iklan yang responsif, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan operasional di Emtek Digital.

Batasan masalah dalam penelitian ini difokuskan pada penggunaan data hasil observasi *Programmatic AdOps* OMP dengan memfilter 80% dari data asli serta tiga sampel Partner yang disamarkan menjadi "Partner A/B/C". Sistem yang dirancang hanya mencakup pemantauan performa iklan secara *real-time* melalui otomatisasi data, penyimpanan laporan, dan pengelolaan Partner secara terpusat pada tim OMP. Pengembangan sistem dibatasi pada penggunaan metode *Agile Software Development* dengan *framework* CodeIgniter 4 dan basis data MySQL.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Agile Software Development* melalui tahapan analisis, perancangan, konstruksi, pengujian, dan implementasi. Data diperoleh dari observasi, wawancara, serta kajian literatur, sedangkan pengujian sistem dilakukan untuk memastikan kinerjanya sesuai kebutuhan pengguna.

### 2.1 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui observasi, wawancara, dan studi pustaka. Observasi dilakukan langsung di Emtek Digital, Jl. Asia Afrika Lot 19, 14th Floor, SCTV Tower, Senayan City, Jakarta Pusat, untuk memahami proses pengelolaan data iklan pada divisi *Programmatic AdOps* yang masih bersifat konvensional. Fokusnya meliputi alur kerja pengumpulan, pengolahan, dan pelaporan data, serta respons manajer terhadap kendala yang muncul. Wawancara dilakukan dengan tiga narasumber, yaitu Marvel Parulian Manalu (staf), Rico Hasian Marpaung, dan Muhammad Febrie Fitriansyah (manajer tim OMP), guna menggali kebutuhan, permasalahan, dan harapan terhadap sistem baru. Sementara itu, studi pustaka dilakukan dengan menelaah buku, jurnal, artikel, dan sumber daring yang relevan sebagai dasar teori dalam pengembangan sistem informasi pengelolaan data iklan berbasis web di Emtek Digital.

### 2.2 Tahapan Penelitian

Sistem informasi ini dikembangkan menggunakan metode *Agile Software Development*, yaitu pendekatan iteratif yang memudahkan penyesuaian kebutuhan dan perbaikan sistem secara cepat. Metode ini dipilih karena mendukung pengembangan yang lebih fleksibel dan responsif terhadap perubahan. Tahapan metode penelitian yang menggambarkan alur pengembangan *Agile Software Development* dapat dilihat pada gambar 1, yang

memperlihatkan langkah mulai dari perencanaan, analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, hingga pengujian[4].



Gambar 1. Metode Agile Software Development [5]

Adapun penjelasan urutan tahapan dalam proyek pengembangan perangkat lunak *Agile Software Development* biasanya terdiri dari fase-fase berikut [6]:

#### a. Pengumpulan Persyaratan

Pada tahap awal ini, tim pengembangan melakukan identifikasi dan pengumpulan kebutuhan sistem melalui interaksi langsung dengan pelanggan atau klien. Selain itu, perencanaan terkait waktu dan sumber daya yang dibutuhkan untuk membangun proyek juga dilakukan pada fase ini.

#### b. Desain Persyaratan

Pada tahap ini, tim pengembang membuat rancangan awal sistem dengan menggunakan diagram alur pengguna atau diagram UML. Rancangan ini bertujuan untuk menggambarkan bagaimana fitur baru akan bekerja dan bagaimana integrasinya dengan sistem yang sudah ada.

#### c. Pengembangan atau Iterasi

Pada tahap ini merupakan proses implementasi dari fitur yang telah dirancang sebelumnya. Tim pengembang mulai menulis kode dan membangun sistem secara bertahap dengan tujuan menghasilkan produk fungsional yang siap diuji kepada para calon pengguna.

#### d. Pengujian atau Jaminan Kualitas

Tahap ini mencakup proses verifikasi dan validasi sistem melalui beberapa jenis pengujian, yaitu:

- Unit testing*, yaitu pengujian terhadap komponen atau bagian-bagian kecil (unit) dari kode secara terpisah.
- Integration testing*, digunakan untuk memastikan bahwa unit-unit kode dapat bekerja sama dengan baik ketika digabungkan.
- System testing*, dilakukan untuk menilai apakah keseluruhan sistem telah memenuhi kebutuhan pengguna dan berjalan sesuai harapan.

#### e. Penyebaran

Setelah sistem selesai dikembangkan dan diuji, tahap selanjutnya adalah menyebarkan produk akhir yang telah selesai ke pengguna akhir untuk digunakan secara nyata.

#### f. Umpaman Balik

Tahap ini merupakan bagian terakhir dari proses. Tim akan mengumpulkan masukan dari pengguna terkait performa dan pengalaman penggunaan sistem, kemudian melakukan evaluasi dan perbaikan apabila ditemukan kendala atau *bug* pada sistem.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Pengumpulan Persyaratan

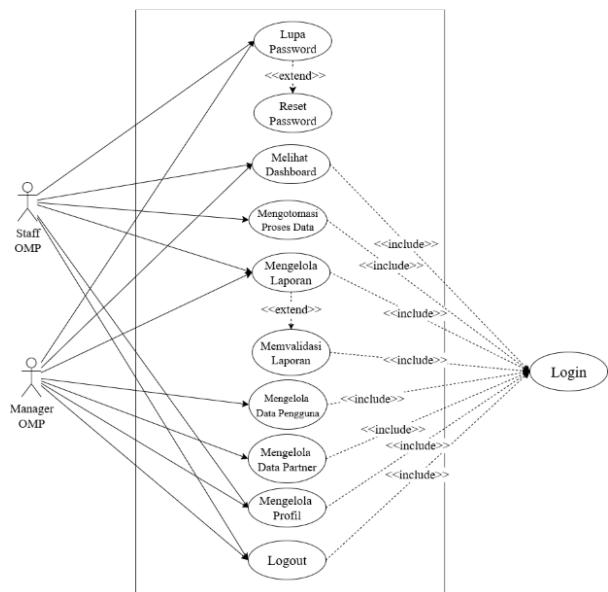
Pada tahap awal, peneliti berdiskusi dengan tim *Programmatic AdOps* untuk mengidentifikasi kebutuhan dan masalah pengelolaan data iklan, yang kemudian menjadi dasar perancangan sistem informasi agar lebih efisien dan terintegrasi.

#### 3.2 Desain Persyaratan

Pada tahap ini, peneliti menganalisis sistem pengelolaan data iklan yang ada di Emtek Digital dan mengembangkan model sistem baru menggunakan *Unified Modeling Language* (UML). Selain itu, peneliti akan merancang basis data menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD) untuk memastikan data dapat terstruktur dengan baik.

##### 3.2.1 Use Case Diagram

*Use case diagram* adalah tahap awal dalam perancangan UML yang berfungsi untuk menggambarkan interaksi antara aktor dan sistem[7]. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 2 yaitu terdapat dua aktor utama, yaitu Staff OMP dan Manajer OMP, yang berinteraksi dengan berbagai fitur sistem melalui proses *login*.

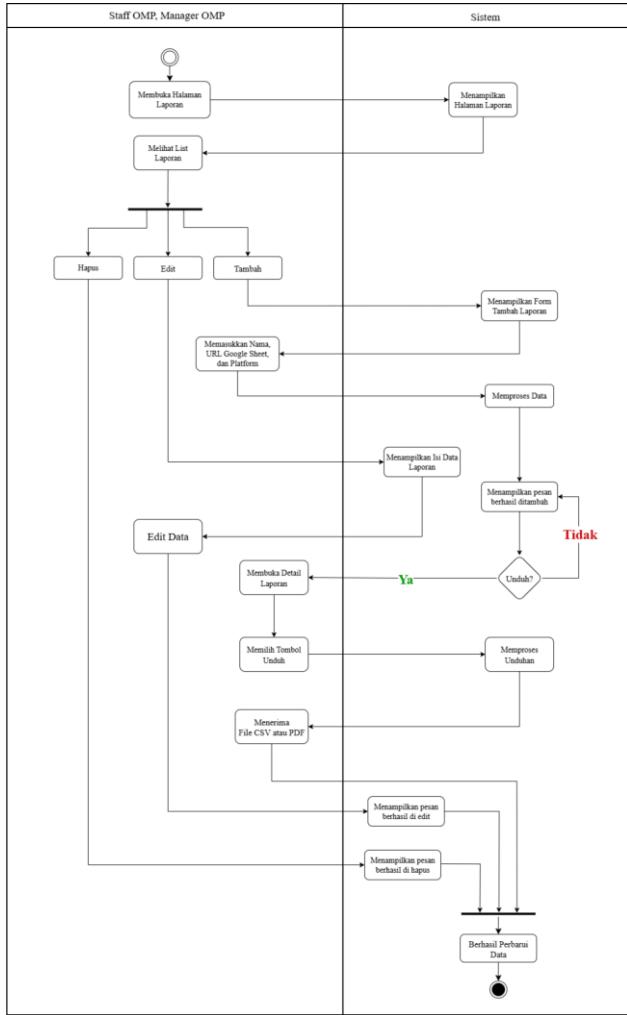


Gambar 2. Use Case Diagram

### 3.2.2 Activity Diagram

*Activity diagram* berfungsi untuk menggambarkan setiap aktivitas dalam suatu sistem[8]. Penelitian ini menyajikan beberapa *activity diagram* yang diusulkan:

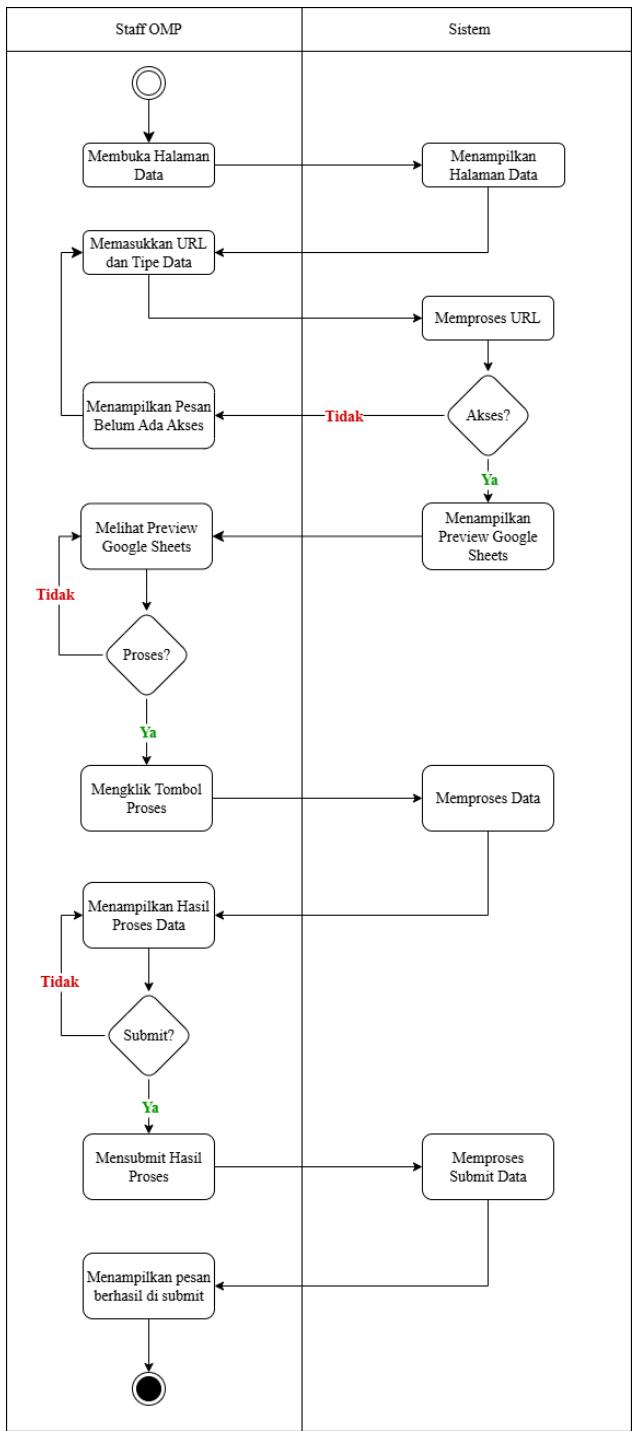
#### a. Activity Diagram Kelola Laporan



Gambar 3. *Activity Diagram* Kelola Laporan

Berdasarkan gambar 3, terlihat alur aktivitas dalam mengelola laporan pada sistem. Proses diawali ketika staf atau manajer membuka halaman laporan, kemudian melihat daftar yang tersedia. Selanjutnya pengguna dapat menambah, mengedit, atau menghapus laporan sesuai kebutuhan. Sistem akan menampilkan formulir atau detail laporan, memproses penyimpanan maupun unggahan file (CSV/PDF), lalu memberikan pesan keberhasilan atau kegagalan hingga seluruh proses ditutup dengan status “Berhasil Perbarui Data”.

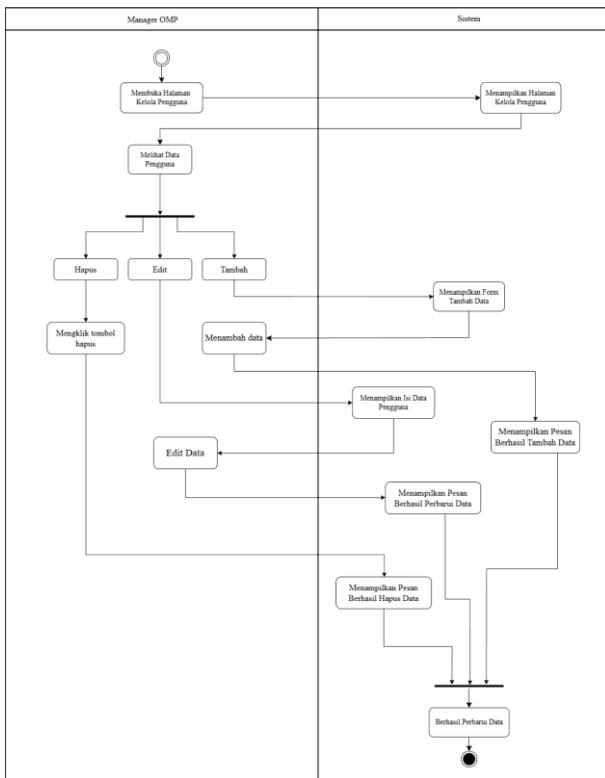
#### b. Activity Diagram Otomasi Proses Data



Gambar 4. *Activity Diagram* Otomasi Proses Data

Gambar 4 memperlihatkan alur otomatisasi proses data. Staf OMP membuka halaman data, memasukkan URL dan tipe data, lalu sistem memeriksa akses serta menampilkan pratinjau Google Sheets. Jika valid, pengguna dapat memproses dan meninjau hasil, kemudian melakukan *submit* sehingga sistem menyimpan data dan menampilkan pesan keberhasilan.

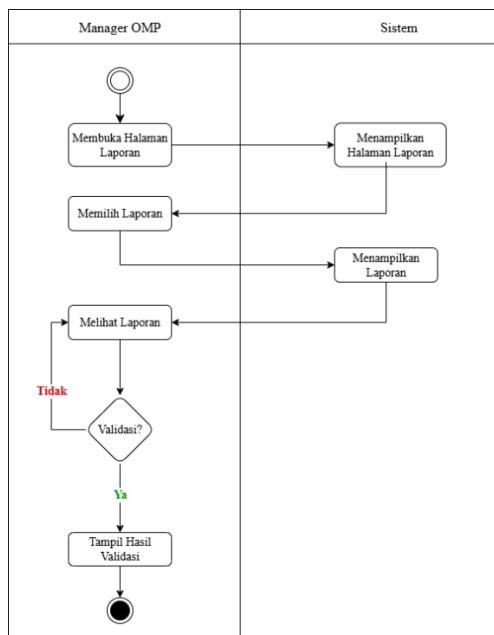
c. *Activity Diagram Kelola Data pengguna*



Gambar 5. *Activity Diagram Kelola Data pengguna*

Gambar 5 menunjukkan alur kelola data pengguna. Manajer OMP membuka halaman pengguna, lalu dapat menambah, mengedit, atau menghapus data. Sistem menampilkan formulir atau detail, memproses perubahan, dan memberikan pesan berhasil hingga status akhir “Berhasil Perbarui Data”.

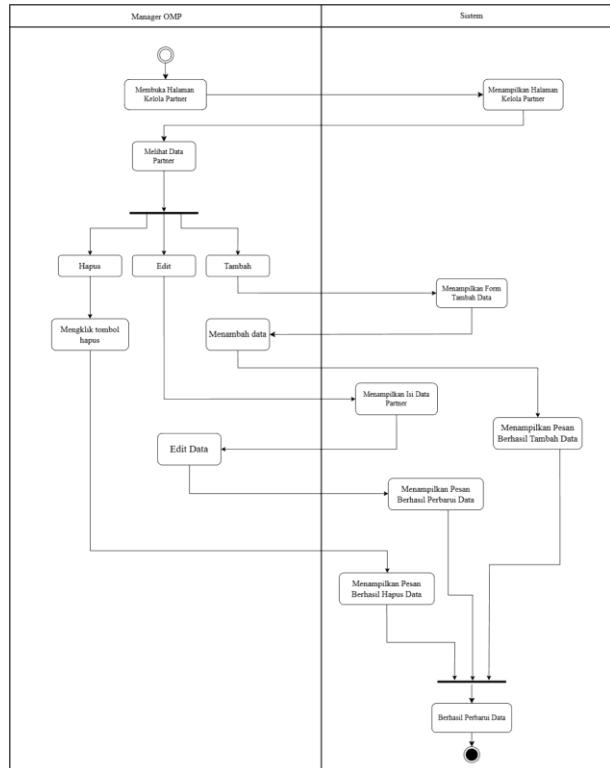
d. *Activity Diagram Validasi Laporan*



Gambar 6. *Activity Diagram Validasi Laporan*

Gambar 6 memperlihatkan alur validasi laporan. Manajer OMP membuka halaman laporan, memilih dan melihat laporan yang tersedia, kemudian menentukan apakah laporan tersebut divalidasi. Jika tidak, proses berhenti, sedangkan jika ya, sistem menampilkan hasil validasi sebagai akhir proses.

e. *Activity Diagram Kelola Data Partner*

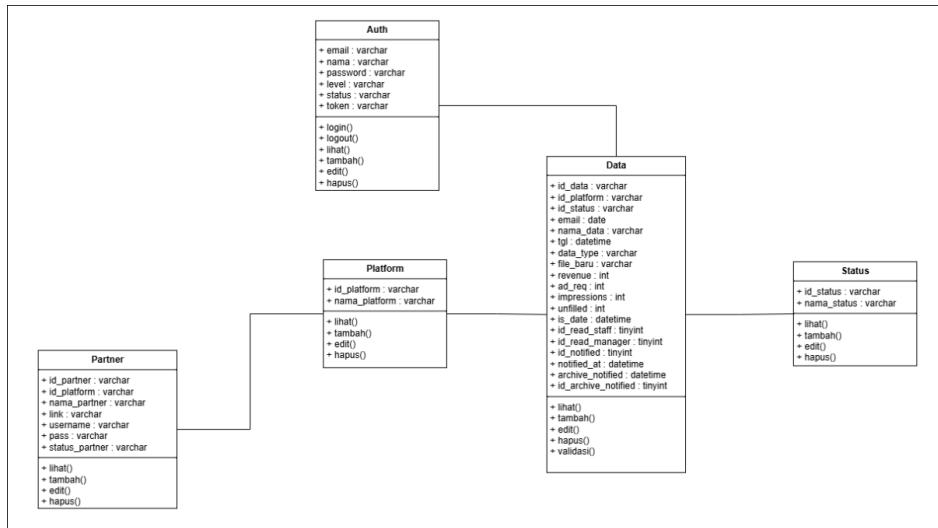


Gambar 7. *Activity Diagram Kelola Data Partner*

Gambar 7 menunjukkan alur kelola data partner. Manajer OMP membuka halaman kelola partner dan melihat data yang ada, kemudian dapat menambah, mengedit, atau menghapus data. Sistem menampilkan formulir atau detail sesuai tindakan, memproses perubahan, dan memberikan pesan berhasil hingga proses selesai dengan status “Berhasil Perbarui Data”.

### 3.2.3 Class Diagram

*Class Diagram* menyajikan representasi sistem dari sisi struktur, menampilkan bagian-bagian inti yang akan dibangun selama proses pengembangan. Melalui diagram ini, terlihat berbagai elemen yang membentuk sistem beserta karakteristik pentingnya, sekaligus memperlihatkan bagaimana tiap elemen tersebut saling terhubung[9].



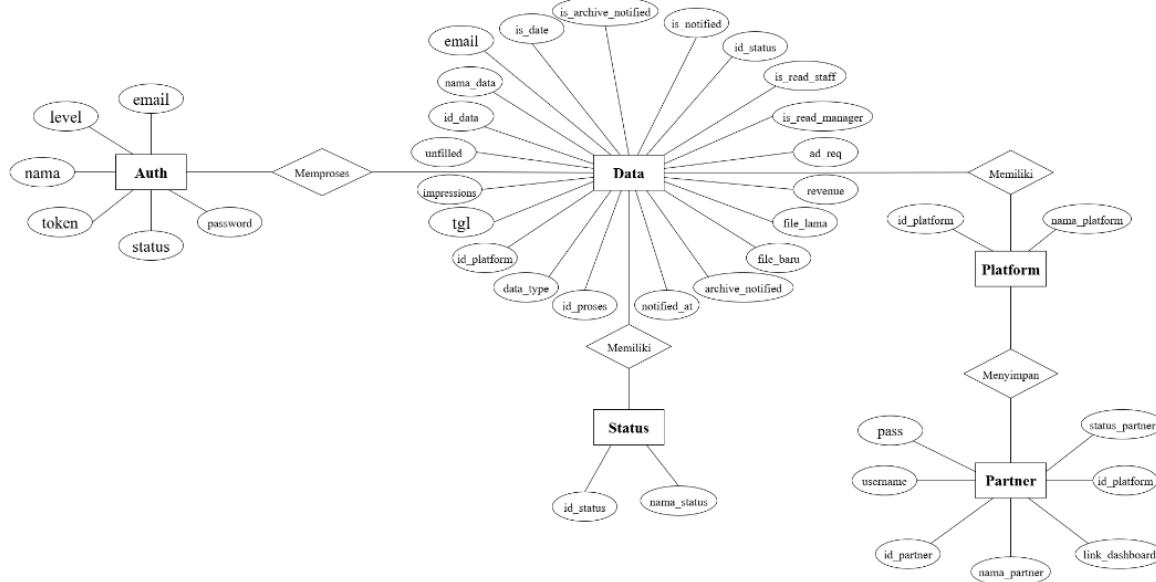
Gambar 8. Class Diagram

Gambar 8 memperlihatkan diagram kelas yang merangkum struktur utama sistem pengelolaan data iklan, terdiri atas lima kelas, yaitu *auth* yang menangani autentikasi pengguna, data sebagai pusat penyimpanan dan pengelolaan informasi iklan, platform yang memuat detail platform tempat data dikelola, partner yang mencatat informasi mitra terkait, serta Status yang menyimpan daftar status data. Hubungan antar kelas tersebut menunjukkan keterkaitan

fungsional yang mendukung proses autentikasi, manajemen data, serta integrasi antara platform dan mitra dalam sistem.

### 3.2.4 Entity Relationship Diagram (ERD)

*Entity Relationship Diagram* (ERD) merupakan model visual yang digunakan untuk menggambarkan hubungan antar data dari berbagai entitas dalam basis data[10].



Gambar 9. Entity Relationship Diagram (ERD)

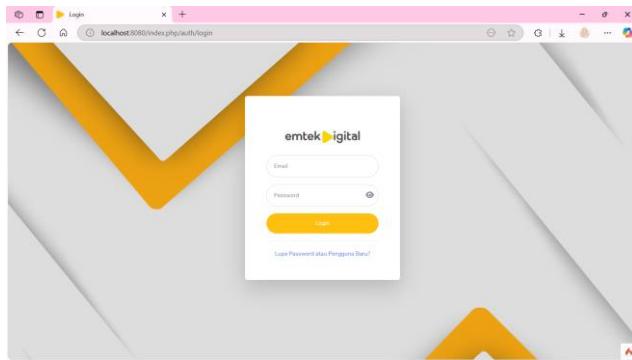
ERD pada gambar 9 memiliki lima entitas utama: *Auth*, *Data*, *Platform*, *Partner*, dan *Status*. *Auth* menyimpan data otentikasi pengguna, *Data* menjadi pusat informasi iklan dan laporan, *Platform* menyimpan info media iklan, *Partner* menyimpan data mitra yang terhubung ke platform, dan *Status* mencatat status data iklan untuk *monitoring* dan validasi.

### 3.3 Pengembangan atau Iterasi

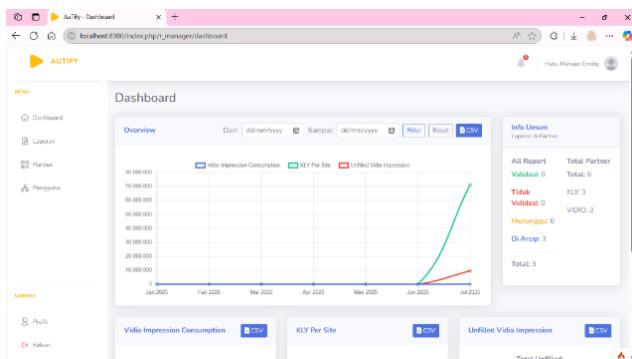
Peneliti akan membangun antarmuka aplikasi (*front-end*) yang memungkinkan staf melakukan pengolahan data iklan. Antarmuka pengguna adalah sarana yang menjembatani interaksi antara seseorang dengan sistem atau aplikasi yang digunakan[11]. Dengan meliputi halaman penyimpanan laporan terpusat, pendaftaran pengguna, serta *dashboard*

untuk visualisasi data dan pemantauan laporan secara efektif. Peneliti akan menggunakan *Framework CodeIgniter 4* untuk membangun *back-end*, dengan MySQL sebagai basis data. Tahap ini mencakup pengembangan fitur utama, seperti pengolahan data iklan dan integrasi dengan *database*.

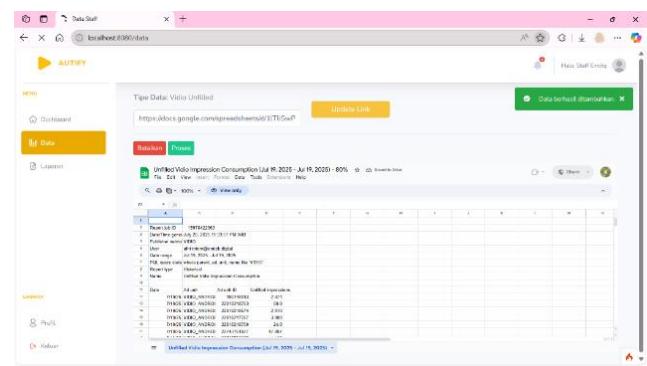
Tahap pengembangan antarmuka kemudian divisualisasikan melalui beberapa rancangan halaman sistem. Gambar 10 menampilkan halaman *login* sederhana bagi staf dan manajer, dengan kolom *username*, *password*, tombol *login*, serta opsi lupa *password* untuk membantu pengguna yang kesulitan masuk. Setelah berhasil *login*, pengguna diarahkan ke halaman *dashboard* sebagaimana ditunjukkan pada gambar 11, yang berisi visualisasi data dalam bentuk grafik serta menu navigasi seperti data, laporan, profil, dan *logout*. Tampilan untuk memasukkan URL Google Sheet dan mengunggah data ditunjukkan pada gambar 12 dimana pengguna dapat memproses, mengunggah, memvalidasi, atau mengunduh laporan yang telah diproses. Adapun gambar 13 menampilkan halaman laporan yang berisi daftar laporan beserta detail status validasi, tombol tambah, aksi unduh atau hapus, serta tampilan detail laporan dengan informasi judul, status, dan tombol kembali.



Gambar 10. Halaman Login



Gambar 11. Halaman Dashboard



Gambar 12. Halaman Preview Data

Nama R	Platform	Tanggal Dibuat	Status	File	Aksi
Unfilled Video Impression Consumption (Jul 01, 2020)	stafhewi@gmail.com	2020-07-22 22:20:42	Valid	<a href="#">Manajeri</a>	<a href="#">View Laporan</a> <a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
Video Impression Consumption (Jul 15, 2020)	stafhewi@gmail.com	2020-07-18 09:01:02	Valid	<a href="#">Manajeri</a>	<a href="#">View Laporan</a> <a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
Video Impression Consumption (Jul 16, 2020)	stafhewi@gmail.com	2020-07-17 10:09:54	Ditolak	<a href="#">Manajeri</a>	<a href="#">View Laporan</a> <a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
Unfilled Video Impression Consumption (Jul 16, 2020)	stafhewi@gmail.com	2020-07-17 10:09:58	Valid	<a href="#">Manajeri</a>	<a href="#">View Laporan</a> <a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
Unfilled Video Impression Consumption (Jul 16, 2020)	stafhewi@gmail.com	2020-07-17 10:10:01	Valid	<a href="#">Manajeri</a>	<a href="#">View Laporan</a> <a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>

Gambar 13. Halaman Lihat Laporan

### 3.4 Pengujian atau Jaminan Kualitas

Pengujian sistem dilakukan dengan metode Alfa dan Beta *Testing* untuk memastikan semua fungsi berjalan sesuai kebutuhan. Fokus pengujian adalah pada validasi *input* dan *output*, serta pemenuhan semua persyaratan fungsional. Setiap *bug* yang ditemukan akan diperbaiki sebelum peluncuran sistem.

#### a. Pengujian Alfa

Pengujian alfa dilakukan oleh tim pengembang menggunakan metode *blackbox*, yaitu pengujian yang berfokus pada fungsi aplikasi tanpa memperhatikan kode program. Dalam tahap ini, sistem diuji seolah-olah digunakan pada lingkungan kerja nyata untuk memastikan aplikasi berjalan sesuai kebutuhan. Tim pengembang juga mengamati bagaimana pengguna bereaksi terhadap tindakan tertentu serta bagaimana sistem merespons setiap *input*, sehingga dapat dipastikan aplikasi dapat digunakan dengan baik oleh pengguna[12]. Berdasarkan hasil alfa testing yang dilakukan, sistem informasi pengelolaan data iklan telah berjalan sesuai kebutuhan, seluruh fungsi utama dapat digunakan dengan baik tanpa *error* berarti, sehingga sistem dinyatakan layak untuk dilanjutkan ke tahap pengujian berikutnya.

#### b. Pengujian Beta

Pengujian beta adalah tahap akhir yang dilakukan di lingkungan pengguna sebenarnya tanpa keterlibatan langsung tim pengembang. Tujuannya untuk menilai kesiapan aplikasi dan kualitas pengalaman pengguna, di

mana *end-user* mencoba sistem, mencatat kendala yang muncul, lalu menyampaikannya kepada tim pengembang, serta dapat dievaluasi melalui kuesioner[13].

Rincian pertanyaan kuesioner pada tabel 1 disusun berdasarkan lima aspek utama dalam metode *User Acceptance Test* (UAT), yaitu *learnability*, *efficiency*, *memorability*, *errors*, dan *satisfaction*. Setiap aspek memuat pertanyaan yang menilai kemudahan penggunaan, efektivitas, kemampuan mengingat fungsi, penanganan kesalahan, serta tingkat kepuasan pengguna terhadap sistem.

**Tabel 1.** Pertanyaan Kuesioner

No	Aspek	Pertanyaan
1	<i>Learnability</i>	Apakah sistem memudahkan pengguna memahami alur data iklan?
2		Apakah fitur-fiturnya mudah dipelajari untuk menghindari salah <i>input</i> ?
3	<i>Efficiency</i>	Apakah sistem mudah digunakan untuk operasional data iklan?
4		Apakah sistem mendukung efektivitas tim OMP dalam pengelolaan data?
5	<i>Memorability</i>	Apakah pengguna mudah mengingat cara penggunaan fitur setelah lama tidak dipakai?
6		Apakah transparansi data membantu <i>monitoring</i> performa iklan?
7	<i>Errors</i>	Apakah sistem meminimalkan salah <i>input</i> atau duplikasi data?
8		Apakah semua fitur berfungsi baik untuk mendukung keakuratan data?
9	<i>Satisfaction</i>	Apakah tampilan sistem membantu memahami informasi dengan cepat?
10		Apakah Anda puas dengan kinerja sistem untuk mendukung keputusan iklan?

Perhitungan hasil kuesioner pada tahap *User Acceptance Test* (UAT) dilakukan dengan menggunakan rumus pembobotan skala Likert. Skala Likert dipakai sebagai alat untuk menilai sikap, pandangan, serta persepsi individu maupun kelompok terhadap suatu fenomena sosial. Instrumen ini biasanya menawarkan lima tingkat jawaban, mulai dari pernyataan sangat setuju sampai pada pilihan sangat tidak setuju[14]. Rumus tersebut menghitung nilai setiap pertanyaan (Qn) dengan menjumlahkan hasil kali antara frekuensi jawaban (F) dan skala Likert yang digunakan (*scale(i)*). Selanjutnya, total nilai Qn dibagi dengan jumlah responen (N) dan skala maksimum (5)

untuk memperoleh persentase tingkat penerimaan sistem (P) [15].

$$Q_n = \sum_{i=1}^5 F(i) * \text{scale}(i)$$

$$P = \frac{\text{Total } Q_n}{N} * 100\%$$

Keterangan :

Qn = Total skor untuk setiap pertanyaan ke-n (1,2,3,...n)

n = 1,2,3,...10

F = Frekuensi jawaban responden pada skala ke-i

Scale = Nilai skala Likert (1–5)

P = Persentase hasil penilaian

N = Jumlah responden

Tabel skala Likert yang digunakan disajikan pada tabel 2 berikut:

**Tabel 2.** Tabel Skala Likert

Bobot	Keterangan				
	1	2	3	4	5
1	Tidak Setuju (TS)				
2	Kurang Setuju (KS)				
3	Netral (N)				
4	Setuju (S)				
5	Sangat Setuju (SS)				

Setelah penentuan rumus untuk melakukan perhitungan persentase, kemudian dilakukan perhitungan.

**Tabel 3.** Perhitungan UAT Tahap 1

Pertanyaan	Jawaban					Presentase				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
<b>Aspek Learnability</b>										
Q1	0	3	0	0	0	0%	100%	0%	0%	0%
Q2	0	3	0	0	0	0%	100%	0%	0%	0%
<b>Aspek Efficiency</b>										
Q3	1	2	0	0	0	33%	67%	0%	0%	0%
Q4	2	1	0	0	0	67%	33%	0%	0%	0%
<b>Aspek Memorability</b>										
Q5	0	3	0	0	0	0%	100%	0%	0%	0%
Q6	1	2	0	0	0	33%	67%	0%	0%	0%

Pertanyaan	Jawaban					Presentase				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
<b>Aspek Errors</b>										
Q7	0	3	0	0	0	0%	100%	0%	0%	0%
Q8	0	3	0	0	0	0%	100%	0%	0%	0%
<b>Aspek Satisfaction</b>										
Q9	1	1	1	0	0	33%	33%	33%	0%	0%
Q10	1	2	0	0	0	33%	67%	0%	0%	0%

Perhitungan persentase pada tabel 3 dilakukan untuk mengetahui proporsi setiap pilihan jawaban (A, B, C, D, E) pada masing-masing pertanyaan. Persentase dihitung dengan membandingkan jumlah responden yang memilih suatu poin dengan total responden pada pertanyaan tersebut, lalu dikalikan 100 persen. Misalnya pada Q3, jumlah responden yang memilih A adalah 1 dari total 3 responden sehingga persentasenya  $1/3 \times 100\% = 33\%$ , sedangkan yang memilih B ada 2 responden sehingga persentasenya  $2/3 \times 100\% = 67\%$ .

**Tabel 4.** Perhitungan UAT Tahap 2

Pertanyaan	Jawaban					Presentase				
	A x 5	B x 4	C x 3	D 2 x 2	E 1 x 1	Jumlah	Presentase	Rata-Rata		
<b>Aspek Learnability</b>										
Q1	0	12	0	0	0	12	80%			80%
Q2	0	12	0	0	0	12	80%			
<b>Aspek Efficiency</b>										
Q3	5	8	0	0	0	13	87%			90%
Q4	10	4	0	0	0	14	93%			
<b>Aspek Memorability</b>										
Q5	0	12	0	0	0	12	80%			83%
Q6	5	8	0	0	0	13	87%			
<b>Aspek Errors</b>										
Q7	0	12	0	0	0	12	80%			80%
Q8	0	12	0	0	0	12	80%			
<b>Aspek Satisfaction</b>										
Q9	5	4	3	0	0	12	80%			83%

Pertanyaan	Jawaban					Presentase				
	A x 5	B x 4	C x 3	D 2 x 2	E 1 x 1	Jumlah	Presentase	Rata-Rata		
Q10	5	8	0	0	0	13	87%			

Rata-Rata Keseluruhan 83%

Langkah pertama perhitungan pada tabel 4 adalah menghitung skor tiap pilihan jawaban (A sampai E) dengan mengalikan jumlah responden pada poin tersebut dengan bobot skala Likert, lalu menjumlahkan hasilnya untuk mendapat total skor pertanyaan. Misalnya pada Q3, responden yang memilih A ada 1 orang dengan bobot skala Likert 5 maka  $1 \times 5 = 5$ , sedangkan yang memilih B ada 2 orang dengan bobot skala Likert 4 maka  $2 \times 4 = 8$ ; total skor Q3 adalah  $5 + 8 = 13$ . Skor ini kemudian dibagi jumlah responden ada 3, lalu dibagi lagi dengan nilai maksimum skala Likert (5), dan dikali 100%, sehingga persentasenya menjadi  $((13 / 3)/5) \times 100\% = 86,7\%$ .

Setelah itu dihitung rata-rata dari setiap aspek dengan cara menjumlahkan persentase dari seluruh pertanyaan di aspek tersebut, lalu dibagi jumlah pertanyaannya. Contohnya pada aspek *Efficiency*, persentase Q3 adalah 86,7% dan Q4 adalah 93,3%; sehingga rata-ratanya dihitung  $(86,7+93,3)/2 = 90,0\%$ . Proses yang sama diterapkan pada aspek lain sehingga didapatkan rata-rata keseluruhan sebesar 83,3%.

**Tabel 5.** Hasil Perhitungan UAT

No	Aspek	Presentase	Keterangan
1	Aspek <i>Learnability</i>	80,0%	Sangat Baik
2	Aspek <i>Efficiency</i>	90,0%	Sangat Baik
3	Aspek <i>Memorability</i>	83,3%	Sangat Baik
4	Aspek <i>Errors</i>	80,0%	Sangat Baik
5	Aspek <i>Satisfaction</i>	83,3%	Sangat Baik
	Hasil Keseluruhan	83,3%	Sangat Baik

Berdasarkan tabel 5 pada pengujian *User Acceptance Test* (UAT), sistem berhasil memperoleh skor persentase sebesar 83,3%. Angka ini menempatkan sistem dalam kategori kelayakan “sangat baik”, yang berarti bahwa Sistem Informasi Pengelolaan Data Iklan berbasis web pada Emtek Digital dinilai sangat layak untuk diimplementasikan.

### 3.5 Penyebaran

Setelah pengujian berhasil dan sistem memenuhi semua persyaratan, sistem akan di-deploy di server yang dapat diakses oleh staf, manajer dan kepala bagian pada *Programmatic AdOps*. Pada tahap ini, peneliti akan memastikan sistem siap digunakan, memberikan pelatihan,

dan menyediakan dokumentasi yang diperlukan. Sistem akan terus dipantau dan ditingkatkan berdasarkan umpan balik pengguna.

### 3.6 Umpam Balik

Setelah sistem digunakan, tim mengumpulkan umpan balik dari pengguna untuk mengidentifikasi *bug* yang mungkin belum terdeteksi atau kebutuhan tambahan yang muncul. Berdasarkan umpan balik ini, tim melakukan pemeliharaan dan perbaikan agar sistem terus berfungsi dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Emtek Digital, dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Sistem manual dalam pengelolaan data iklan di Emtek Digital memiliki keterbatasan sehingga diperlukan sistem informasi berbasis web dengan metode Agile untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi.
- b. Menunjukkan bahwa sistem informasi berbasis web dengan metode Agile mampu meningkatkan efisiensi, transparansi, dan akurasi dalam pengelolaan data iklan. Hal ini dibuktikan dengan hasil uji UAT sebesar 83,3% yang masuk kategori “Sangat Baik”.
- c. Sistem ini masih memerlukan pengembangan lebih lanjut, seperti integrasi dengan *big data* serta peningkatan keamanan agar mendukung pengambilan keputusan lebih cepat dan menyeluruh.

## Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Bina Insani atas dukungan dan fasilitas yang diberikan dalam proses penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Divisi *Programmatic AdOps* Emtek Digital yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan observasi serta wawancara sebagai bagian dari pengumpulan data penelitian. Tidak lupa, penulis menghargai bantuan seluruh pihak yang telah memberikan kontribusi, baik berupa arahan, masukan, maupun dukungan selama proses penyusunan artikel ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. S. Febriani and W. W. A. Dewi, *Sejarah dan Evolusi Strategi Manajemen Periklanan di Indonesia*, Cetakan Pe. Malang: Universitas Brawijaya Press (UB Press), 2022. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=PIaeEAAAQBAJ>
- [2] M. K. Hidayat, S. Sauri, H. Henriyan, A. Gadri, and U. Mathla’ul Anwar Banten, “ANALISIS GAYA BAHASA DAN MAKNA PADA IKLAN DI MEDIA DIGITAL SERTA PEMANFAATANNYA SEBAGAI BAHAN PEMBELAJARAN BAHASA INDONESIA DI MTs,” *Sindoro CENDIKIA Pendidik.*, vol. 1, no. 2, pp. 10–20, 2023, doi: 10.9644/scp.v1i1.332.
- [3] S. B. Atim, “Permodelan Sistem Informasi Penjualan Barang Berbasis Website Menggunakan Metode Agile,” *J. Data Sci. Inf.* ..., vol. 2, no. 1, pp. 14–25, 2024, [Online]. Available: <https://ejournal.techcart-press.com/index.php/dimis/article/view/97%0Ahttps://ejournal.techcart-press.com/index.php/dimis/article/download/97/92>
- [4] F. Rahmat Halim *et al.*, “Rancang Bangun Sistem Informasi Pengumuman Kelulusan Siswa Berbasis Web Menggunakan Metode Agile Web-Based Student Graduation Announcement Information System Design Using the Agile Method,” *J. Test. dan Implementasi Sist. Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 67–81, 2023.
- [5] S. Maesaroh *et al.*, *Rekayasa Perangkat Lunak*. Banten: PT Sada Kurnia Pustaka, 2024. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=Baj4EAAAQBAJ>
- [6] A. B. Prahastyo, A. Triayudi, and B. Rahman, “E-Commerce Produk Hasil Pertanian Berbasis Web dengan Metode Agile Software Development,” *KLIK Kaji. Ilm. Inform. dan Komput.*, vol. 3, no. 6, pp. 1334–1339, 2023, doi: 10.30865/klik.v3i6.911.
- [7] A. A. Febriyanti, I. Purnamasari, and D. Yusup, “Penerapan Metode Agile Dalam Pengembangan Aplikasi Mobile,” *JITET (Jurnal Inform. dan Tek. Elektro Ter.*, vol. 13, no. 3, pp. 922–928, 2025, [Online]. Available: [https://madhava.id/penerapan-metode-agile-dalam-pengembangan-aplikasi-mobile/#Penerapan\\_metode\\_agile\\_dalam\\_pengembangan\\_aplikasi\\_mobile](https://madhava.id/penerapan-metode-agile-dalam-pengembangan-aplikasi-mobile/#Penerapan_metode_agile_dalam_pengembangan_aplikasi_mobile)
- [8] D. Ismiyana Putri, J. Shadiq, M. Surya Apandi, and M. Ari Kuncoro, “Sistem Pengolahan Data Keluhan Pelanggan Berbasis Web Menggunakan Extreme Programming Method,” *J. Khatulistiwa Inform.*, vol. 10, no. 2, pp. 99–106, 2022, doi: 10.31294/jki.v10i2.14371.
- [9] M. R. Saputra, A. Rahim, and S. H. Suryawan, “PENGEMBANGAN APLIKASI PENDAFTARAN ANGGOTA PERPUSTAKAAN BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN MODEL WATERFALL PADA DINAS PERPUSTAKAAN KOTA SAMARINDA,” *J. Inform. Terpadu*, vol. 10, no. 2, pp. 101–111, 2024, [Online]. Available: <https://journal.nurulfikri.ac.id/index.php/JIT>
- [10] A. Fadzar, M. A. Azkiya, and T. D. Hakim, “Perancangan Basis Data Budidaya Benih Ikan Air Tawar Adit Farm Menggunakan Mysql,” *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 12, no. 3, 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i3.4437.
- [11] D. Ardiansyah and A. I. Purnamasari,

- “PERANCANGAN WEBSITE PEMBELAJARAN BAHASA JEPANG DENGAN FOKUS MATERI KLAUSA MELALUI METODE WATERFALL,” *J. Inform. Terpadu*, vol. 10, no. 2, pp. 129–138, 2024, [Online]. Available: <https://journal.nurulfikri.ac.id/index.php/JIT>
- [12] D. Sukma Saputra and D. Ismiyana Putri, “Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Layanan Pengaduan Masyarakat Menggunakan Metode Prototype Berbasis Web,” *INFORMATICS Educ. Prof. J. Informatics*, vol. 7, no. 1, p. 96, 2022, doi: 10.51211/itbi.v7i1.2231.
- [13] U. Saputra, B. R. Nasution, A. A. Anggara, R. S. Qaisa, A. E. Jakfar, and N. Astrianda, “Analisa Pengujian Sistem Informasi Website E-Commerce Bali-Store Menggunakan Metode Black Box Testing,” *J. Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 2, pp. 95–102, 2023, [Online]. Available: <http://jurnal.utu.ac.id/JTI>
- [14] S. R. Ramadhani and A. Rahmah, “Analisis Strategi Pembelajaran Soft Skill berbasis Media Sosial: Studi Kasus Perguruan Tinggi,” *J. Inform. Terpadu*, vol. 7, no. 1, pp. 39–46, 2021, doi: 10.54914/jit.v7i1.344.
- [15] H. Yakub, B. Daniawan, A. Wijaya, and L. Damayanti, “Sistem Informasi E-Commerce Berbasis Website Dengan Metode Pengujian User Acceptance Testing,” *JSITIK*, vol. 2, no. 2, pp. 113–127, 2024.



## ANALISIS SENTIMEN ULASAN APLIKASI GOJEK MENGGUNAKAN SUPPORT VECTOR MACHINE DAN RANDOM FOREST

Azka Bima Aditya<sup>1</sup>, Syafri Samsudin<sup>2</sup>, Winahyu Pandu Rizki<sup>3</sup>, Mahir Mahendra<sup>4</sup>, Arif Setiawan<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Teknik Informatika, Universitas Muria Kudus

<sup>5</sup>Sistem Informasi, Universitas Muria Kudus

Kudus, Jawa Tengah, Indonesia 59327

202251131@std.umk.ac.id, 202251124@std.umk.ac.id, 202251079@std.umk.ac.id, 202251059@std.umk.ac.id,  
arif.setiawan@umk.ac.id

### Abstract

The rapid development of digital transportation, such as Gojek, requires a deep understanding of user satisfaction. This study analyzes the sentiment of Gojek application reviews to evaluate public opinion and compare the performance of the Support Vector Machine (SVM) and Random Forest models. A quantitative experimental method was applied to 30,055 user reviews for versions "4" and "5" from the Google Play Store. The data underwent comprehensive text preprocessing, automatic sentiment labeling using VADER enriched with an Indonesian lexicon, and TF-IDF feature extraction. The training data imbalance was addressed using SMOTE before the data was split for training and testing. The results show that user sentiment was dominated by positive (38.9%) and neutral (38.2%) categories. In the performance evaluation, the SVM model demonstrated superior performance with 96% accuracy and an F1-score of 0.96, outperforming the Random Forest model, which achieved 93% accuracy and an F1-score of 0.93. In conclusion, SVM is a more effective model for sentiment classification of Gojek reviews. Future research is recommended to refine the lexicon and implement aspect-based analysis to obtain more detailed insights.

**Keywords:** Gojek, Machine Learning, Random Forest, Sentiment Analysis, Support Vector Machine

### Abstrak

Perkembangan pesat transportasi digital seperti Gojek menuntut pemahaman yang mendalam tentang kepuasan pengguna. Penelitian ini menganalisis sentimen dari ulasan aplikasi Gojek untuk mengevaluasi opini publik dan membandingkan performa model *Support Vector Machine* (SVM) dan *Random Forest*. Metode eksperimen kuantitatif diterapkan pada 30.055 ulasan pengguna versi "4" dan "5" dari Google Play Store. Data melalui pra-pemrosesan teks yang komprehensif, pelabelan sentimen otomatis menggunakan VADER yang diperkaya dengan leksikon Bahasa Indonesia, dan ekstraksi fitur TF-IDF. Ketidakseimbangan data latih diatasi dengan SMOTE sebelum data dibagi untuk pelatihan dan pengujian. Hasil menunjukkan bahwa sentimen pengguna didominasi oleh kategori positif (38,9%) dan netral (38,2%). Dalam evaluasi kinerja, model SVM terbukti sangat unggul dengan akurasi 96% dan *F1-score* 0,96, melampaui *Random Forest* yang memperoleh akurasi 93% dan *F1-score* 0,93. Kesimpulannya, SVM merupakan model yang lebih efektif untuk klasifikasi sentimen pada ulasan Gojek. Penelitian selanjutnya direkomendasikan untuk menyempurnakan leksikon dan menerapkan analisis berbasis aspek guna mendapatkan wawasan yang lebih mendalam.

**Kata kunci:** Analisis Sentimen, Gojek, Machine Learning, Random Forest, Support Vector Machine

### 1. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki perkembangan moda transportasi yang cukup pesat. Perkembangan ini dibarengi dengan melonjaknya jumlah penduduk yang mendesak kebutuhan akan transportasi yang efisien, adaptif, serta dapat dijangkau oleh semua lapisan masyarakat [1]. Sebelum adanya aplikasi transportasi, masyarakat Indonesia sudah mengenal jenis transportasi tradisional seperti angkutan umum, taksi, serta ojek pangkalan [2]. Namun, sarana transportasi ini

sering dianggap tidak efisien karena rutenya yang terbatas, waktu tunggu, dan kurangnya tarif yang jelas. Kondisi ini melahirkan transportasi berbasis teknologi, salah satu peloporinya adalah Gojek [3]. Gojek mula-mula diluncurkan pada 2010 sebagai inovasi layanan ojek di era digital, yang kini telah berevolusi menjadi sebuah platform multi-layanan yang digunakan jutaan masyarakat Indonesia [1], [4].

Gojek sangat mengutamakan pandangan serta kepuasan pengguna mengingat aplikasi ini digunakan jutaan orang setiap hari [5]. Review di Google Play Store atau App Store tidak hanya berupa *feedback*, tetapi juga memiliki potensi untuk memengaruhi pengguna berikutnya [4]. *Feedback* dari pengguna memiliki kalimat-kalimat penting yang harus diperhatikan untuk pengembangan produk. Sayangnya, analisis ulasan ini tidak dilakukan secara menyeluruh untuk memetakan sentimen. Dengan kata lain, perusahaan gagal untuk mengetahui kebutuhan, keluhan, dan ekspektasi pelanggan secara menyeluruh. Dalam hal ini, analisis sentimen terhadap ulasan yang diberikan pengguna menjadi isu pokok yang mendasar dalam penelitian ini.

Berdasarkan penelitian [6], [7], analisis sentimen menjadi metode paling efisien untuk memahami opini publik. Perusahaan dapat dengan jelas mengetahui tren, keluhan, atau fitur servis yang paling disukai menggunakan teknik analisis opini. Pengolahan data yang masif seperti ini sangat bergantung pada otomatisasi model *machine learning* dalam klasifikasi sentimen. Dalam riset yang dilakukan[8] mengenai sentimen pengguna terhadap aplikasi Picsart, dipergunakan algoritma *Random Forest* untuk melakukan prediksi dengan tingkat akurasi mencapai 95,17%. Sementara penelitian [9] algoritma SVM mendapat akurasi 98% pada analisis sentimen terkait pemakaian aplikasi Shopee. Di sisi lain, studi tentang analisis sentimen aplikasi Gojek yang dilakukan, menunjukkan bahwa algoritma SVM memberikan akurasi terbaik sebesar 87% dibandingkan dengan algoritma *Random Forest* dan *Decision Tree* yang masing-masing mendapatkan skor 84,50% dan 78,25%[4]. Namun demikian, sebagian besar riset terdahulu belum mengkaji secara sistematis integrasi NLP dengan TF-IDF, belum menekankan pada penggunaan VADER yang diperkaya leksikon Bahasa Indonesia, serta jarang membandingkan performa SVM dan *Random Forest* dengan strategi penanganan ketidakseimbangan data melalui SMOTE. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan kontribusi baru dengan menggabungkan *preprocessing* komprehensif, teknik *feature extraction* modern, serta evaluasi model berbasis metrik yang lebih detail, sehingga memperkuat literatur analisis sentimen pada konteks transportasi digital di Indonesia

*Machine learning* memungkinkan komputer berinteraksi serta memahami bahasa alami manusia melalui lingkup NLP [10], [11]. Melalui analisis sentimen, NLP secara spesifik memproses, memahami, serta mengevaluasi kemudian memberikan pemahaman terhadap teks ulasan yang ditulis oleh para pengguna. Salah satu teknik yang digunakan dalam representasi akan hal ini TF-IDF (*Term Frequency–Inverse Document Frequency*), dimana sistem akan menghitung sejauh mana kata tersebut penting dalam dokumen dibandingkan dengan seluruh dokumen [12]. Dengan menggabungkan pendekatan TF-IDF dan NLP, data teks dapat lebih mudah diolah dan diubah menjadi bentuk numerik sehingga memudahkan pemrosesan model seperti *Random Forest* dan SVM dalam klasifikasi ulasan.

Penelitian ini menggunakan dua model *machine learning* populer dipakai untuk klasifikasi sentimen, *Support Vector Machine* (SVM) dan *Random Forest*. SVM dipilih karena algoritmanya sangat efektif untuk klasifikasi teks, efisien dalam hal komputasi, dan mudah diterapkan [13]. Sementara itu, *Random Forest* dipilih karena performanya bagus pada data dengan banyak fitur dan kemampuannya menangani *overfitting* [8]. Kedua model ini kemudian dibandingkan untuk mencari tahu mana yang paling akurat dalam mengklasifikasikan ulasan pengguna aplikasi Gojek.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran jelas mengenai kepuasan dan keluhan pelanggan Gojek. Dengan memahami sentimen mayoritas pengguna, tim pengembang bisa membuat keputusan strategis untuk meningkatkan fitur, memperbaiki layanan, atau merancang kebijakan baru yang lebih sesuai dengan kebutuhan pelanggan. Lebih dari itu, analisis ini tak hanya berkontribusi pada pengembangan teknologi NLP dan *machine learning*, tapi juga menjadi alat penting bagi Gojek untuk meningkatkan kualitas layanan secara berkelanjutan.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan eksperimen kuantitatif dengan menggunakan algoritma *Random Forest* dan *Support Vector Machine* untuk melakukan analisis sentimen. Pemilihan kedua metode ini didasarkan pada efektivitasnya dalam mendeteksi sentimen dari data berbasis teks, khususnya dalam mengevaluasi respons pengguna terhadap suatu aplikasi. Selain itu, pendekatan komputasional dimanfaatkan untuk menganalisis ulasan pengguna aplikasi Gojek yang diambil dari Google Play Store, dengan tujuan mengidentifikasi pola sentimen yang merefleksikan tingkat kepuasan dan kebahagiaan pengguna.

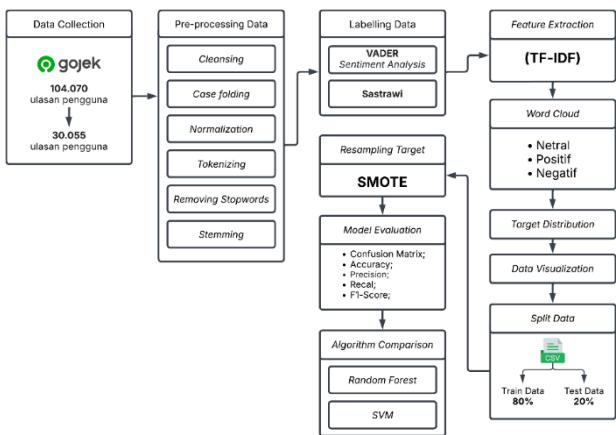
### 2.1 Metode Pengumpulan Data dan Analisis Data

Penelitian ini menggunakan data hasil *scraping* dari ulasan pada aplikasi Gojek yang terdapat dalam Google Play Store, data tersebut dimanfaatkan untuk mengkaji sentimen dalam ulasan pengguna aplikasi Gojek. Sumber data dalam penelitian ini berasal dari situs Kaggle melalui tautan <https://www.kaggle.com/dewanakretarta/gojek-playstore-reviews>. Informasi dalam data tersebut berupa ulasan, rating, versi aplikasi, jumlah like, dan waktu ulasan yang disimpan dengan format CSV.

Proses pengolahan data menggunakan teknik NLP (*Natural Language Processing*) dengan *preprocessing* teks yang meliputi *cleansing*, *tokenizing*, *removing stopwords*, dan *stemming*. Sentimen kemudian dilabeli menggunakan VADER, diikuti dengan ekstraksi fitur menggunakan TF-IDF dan visualisasi *Word Cloud*. Selanjutnya, distribusi sentimen dianalisis, data dipisahkan ke dalam dua kelompok, yaitu pelatihan dan pengujian, dan dilakukan *resampling* dengan SMOTE. Model dilatih menggunakan algoritma *Random Forest* dan SVM, kemudian dievaluasi berdasarkan *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1-score*.

Seluruh proses ini diimplementasikan dengan bahasa pemrograman Python.

## 2.2 Tahapan penelitian



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Beberapa tahapan penelitian ditunjukkan pada Gambar 1 sebagai berikut.

### A. Data Collection

Pengumpulan data dari hasil *scraping* yang tersedia di situs Kaggle. Data mencakup informasi seperti isi ulasan (*content*), rating (*score*), versi aplikasi, jumlah *like*, dan waktu ulasan. Dari total 104.070 data ulasan yang tersedia peneliti menggunakan ulasan dari pengguna yang memakai versi aplikasi Gojek dengan awalan versi "4" dan "5". Setelah proses penyaringan versi tersebut, diperoleh sebanyak 30.055 data ulasan pengguna.

### B. Preprocessing Data

*Preprocessing* mencakup serangkaian tahap awal dalam pengolahan data teks untuk membersihkan dan menyiapkannya sebelum dianalisis lebih lanjut [14]. Tahapan *preprocessing* dalam penelitian ini meliputi *cleansing*, *case folding*, *normalization*, *tokenizing*, *removing stopwords*, dan *stemming*. Setiap tahapan akan menjalani proses yang berbeda untuk memastikan data yang dihasilkan bersih dan terstruktur sesuai kebutuhan penelitian. Tahapan *preprocessing* dijelaskan sebagai berikut:

#### a) Cleansing

Guna meningkatkan kualitas data teks dan memastikan bahwa hanya informasi yang relevan yang dipertahankan, perlu dilakukan proses pembersihan dengan menghapus elemen-elemen yang tidak diperlukan, seperti emoji, angka, tautan (URL), serta tanda baca. Proses pembersihan ini bertujuan untuk mengurangi gangguan dalam analisis, sehingga model dapat lebih fokus mengutamakan kata-kata yang memiliki nilai informasi saat menginterpretasi sentimen atau isi teks. Dengan menghilangkan komponen-komponen tersebut, data menjadi lebih terstruktur dan siap untuk tahap pemrosesan selanjutnya [15].

#### b) Case Folding

Pada tahap *case folding*, seluruh teks ulasan dikonversi kedalam huruf kecil. Ini dilakukan untuk menghindari perbedaan antara kata yang sama yang ditulis dengan huruf kapital yang berbeda. Tujuan dari proses ini adalah untuk meningkatkan konsistensi, menyederhanakan analisis teks, dan mempertahankan struktur data supaya lebih teratur untuk tahap pemrosesan berikutnya.

#### c) Normalization

*Normalization* adalah proses mengganti kata tidak baku dan singkatan diganti dengan bentuk yang sesuai dengan kaidah bahasa yang berlaku. Tujuan dari langkah ini adalah untuk menyamakan bentuk kata, sehingga analisis teks menjadi lebih akurat dan lebih mewakili makna yang sebenarnya.

#### d) Tokenizing

Proses *tokenizing* dimulai dengan memecah teks menjadi elemen linguistik yang lebih kecil, seperti kata, frasa, atau simbol, sehingga dapat dianalisis lebih lanjut oleh algoritma. Setiap kalimat atau pernyataan diuraikan menjadi unit-unit dasar yang umumnya berbentuk kata, guna mempermudah tahapan pemrosesan selanjutnya.[16].

#### e) Removing Stopwords

Pada tahap *removing stopwords*, akan menghapus kata-kata umum seperti "yang", "dan", "oh", "di", serta kata-kata lain yang dianggap kurang memiliki bobot informasi serta berkontribusi penting terhadap analisis. Proses ini bertujuan untuk menyaring informasi yang kurang relevan, agar data yang diolah menjadi lebih efisien serta terpusat pada kata-kata yang mengandung makna penting.

#### f) Stemming

Tahap *stemming* adalah proses mengonversi kata-kata ke dalam bentuk dasar atau akar katanya. Contohnya, kata "orderan" diubah menjadi "order". Dengan cara ini, dapat mengurangi variasi bentuk kata dalam teks. Hal ini membuat analisis menjadi lebih mudah, dan model dapat lebih cepat mengenali pola atau sentimen, karena fokusnya ada pada inti makna kata tanpa terganggu oleh imbuhan atau perubahan bentuk lainnya [17].

#### g) Labeling

Pelabelan sentimen pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode VADER *Sentiment Analysis*. VADER merupakan *library* analisis sentimen populer dalam pemrosesan bahasa alami, yang memang dirancang khusus untuk mendeteksi sentimen positif, negatif, atau netral dalam teks [18]. Untuk meningkatkan akurasi, VADER dikombinasikan dengan kamus leksikon Bahasa Indonesia, yang membantu memahami nuansa bahasa lokal yang mungkin tidak terdeteksi oleh kamus standar. Setelah analisis, sentimen dikategorikan menjadi tiga kelas utama: positif, netral, dan negatif. Penentuan kategori ini

didasarkan pada nilai *compound* yang dihasilkan VADER, yang merepresentasikan skor gabungan sentimen keseluruhan teks.

### C. Feature Extraction (TF-IDF)

Setelah pra-pemrosesan, data teks diubah menjadi fitur numerik dengan metode TF-IDF (*Term Frequency – Inverse Document Frequency*). Metode ini berfungsi untuk menunjukkan sejauh mana suatu kata memiliki bobot informasi dalam dokumen tertentu dibandingkan seluruh dokumen yang dianalisis [7].

### D. Word Cloud

*Word Cloud* adalah metode yang digunakan dalam penelitian ini dalam *text mining* untuk menganalisis data teks, dan digunakan untuk memvisualisasikan frekuensi kata dominan di setiap kelas sentimen. Dalam visualisasi tersebut, kata yang berukuran besar menandakan frekuensi kemunculan yang tinggi, begitu pun sebaliknya [19]. Ini membantu mengidentifikasi pola kata yang dominan muncul pada masing-masing kelompok sentimen.

### E. Target Distribution

Distribusi target merupakan langkah penting dalam eksplorasi data yang membantu memahami bagaimana data tersebar di setiap kategori dalam variabel target. Dalam penelitian ini, variabel target yang dibahas adalah sentimen, yang terbagi menjadi tiga kategori yaitu positif, netral, dan negatif. Analisis ini bertujuan untuk memahami komposisi *dataset* secara kuantitatif dan mengidentifikasi potensi adanya ketidakseimbangan kelas. Ketidakseimbangan kelas terjadi ketika jumlah sampel di setiap kategori target tidak terdistribusi secara merata. Situasi ini dapat berdampak besar pada proses pelatihan dan evaluasi model, karena model cenderung lebih condong kepada kelas mayoritas, yaitu kelas yang memiliki jumlah sampel terbanyak.

### F. Visualisasi

Visualisasi distribusi target dilakukan untuk memahami bagaimana data tersebar di setiap kategori sentimen yang berfungsi sebagai variabel target. Visualisasi dengan menggunakan *bar chart* dan *funnel chart* untuk memberikan gambaran yang lebih jelas tentang proporsi masing-masing kelas. *Bar chart* menampilkan jumlah data di setiap kategori sentimen dalam bentuk *bar chart*, sementara *funnel chart* menggambarkan urutan dan proporsi data secara hierarkis. Kedua jenis visualisasi ini sangat membantu peneliti dalam mengidentifikasi potensi ketidakseimbangan kelas yang bisa memengaruhi analisis lebih lanjut, terutama dalam proses pemodelan.

### G. Split Data

Dalam pembagian *dataset*, data dipisahkan menjadi dua bagian, dengan 80% dialokasikan untuk pelatihan dan 20% untuk pengujian model. Pembagian ini penting untuk

mengevaluasi seberapa baik performa model saat dihadapkan pada data yang sama sekali baru.

### H. Resampling Target

*Resampling* yang digunakan pada penelitian ini adalah SMOTE (*Synthetic Minority Over-sampling Technique*). Metode ini diterapkan untuk mengatasi ketidakseimbangan data yang ada, SMOTE bekerja dengan menghasilkan sampel data sintetis untuk kelas minoritas [20]. Tujuannya adalah menyeimbangkan jumlah data di setiap kelas, sehingga model *machine learning* tidak bias dan dapat belajar mengenali pola dari kelas minoritas dengan lebih baik.

### I. Model Evaluation

Dalam studi ini, proses pemodelan dilakukan dengan menerapkan dua algoritma klasifikasi, yaitu *Random Forest* dan *Support Vector Machine* (SVM). Setelah model dilatih, evaluasi performa dilakukan dengan mengukur sejumlah metrik seperti *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1-score* untuk menilai tingkat efektivitas model dalam melakukan klasifikasi sentimen.

Selain itu, bagian ini juga memaparkan secara mendetail setiap tahapan dalam pelaksanaan penelitian, lengkap dengan hasil yang diperoleh pada masing-masing tahap. Penyajian tersebut bertujuan untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai alur proses penelitian secara sistematis.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Data Collection

Data ulasan pengguna Gojek yang telah dianalisis berjumlah 104.070, yang diambil dari Kaggle. Data ini mencakup berbagai informasi seperti isi ulasan, *rating*, versi aplikasi, jumlah *like*, dan waktu ulasan. Penelitian ini difokuskan pada ulasan dari pengguna Gojek versi "4" dan "5", karena kedua versi ini dianggap paling mewakili pengalaman pengguna saat ini. Setelah melakukan penyaringan, 30.055 data ulasan yang relevan berhasil dikumpulkan, dan jumlah ini dianggap cukup untuk analisis sentimen yang lebih mendalam serta pelatihan model yang dapat dilihat pada Gambar 2.

	userName	content	score
0	Pengguna Google	tapi kenapa gojek ny selalu kasih rating jlek ...	4
1	Pengguna Google	sangat membantu bagi yg g punya motor kaya say...	5
2	Pengguna Google		5
4	Pengguna Google	seneng pakai gojek karena lebih mudah ke tempa...	5
6	Pengguna Google	good	5

Gambar 2. Data Collection

### 3.2 Preprocessing Data

Langkah pertama dalam penerapan *text mining* dimulai dengan pra-pemrosesan. Di sini, informasi yang dianggap relevan dari masing-masing dokumen diseleksi untuk analisis lebih lanjut. Tujuan utamanya adalah membersihkan elemen-elemen yang kurang penting agar data yang dihasilkan berkualitas tinggi dan siap untuk dianalisis. Dalam penelitian ini, tahap pra-pemrosesan mencakup beberapa langkah penting, seperti *cleansing*, *case folding*, normalisasi, tokenisasi, penghapusan *stopword*, *stemming*, dan *labeling*. Semua langkah ini bertujuan untuk menormalkan data dengan menghilangkan kata-kata yang kurang bermakna, sehingga hasil pemrosesan menjadi lebih optimal dan dapat disajikan dengan lebih terstruktur. Tahap *preprocessing* data ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Preprocessing Data

Tahap	Deskripsi	Ulasan
Cleansing	Menghapus karakter khusus, angka, tanda baca, dan spasi berlebih	Driver nya sekarang pada malas malas bgt orderan lama pick up nya apa lagi ambil fitur hemat sering teman kejadian di mintai tip tolong segera di tegur
Case Folding	Mengubah seluruh huruf menjadi huruf kecil	driver nya sekarang pada malas malas bgt orderan lama pick up nya apa lagi ambil fitur hemat sering teman kejadian di mintai tip tolong segera di tegur
Normalization	Mengganti kata tidak baku atau slang menjadi bentuk baku	drivernya sekarang pada malas malas banget orderan lama pick upnya apalagi ambil fitur hemat sering teman kejadian dimintai tip tolong segera ditegur
Tokenizing	Memisahkan kalimat menjadi kata-kata	[drivernya, sekarang, pada, malas, malas, banget, orderan, lama, pick, upnya, apalagi, ambil, fitur, hemat, sering, teman, kejadian, dimintai, tip, tolong, segera, ditegur]
Removing Stopwords	Menghapus <i>stopwords</i> atau kata-kata umum yang tidak penting.	['drivernya', 'malas', 'malas', 'orderan', 'lama', 'pickupnya', 'fitur', 'hemat', 'tip', 'ditegur']
Stemming	Mengubah kata ke bentuk dasar menggunakan pustaka Sastrawi	['driver', 'malas', 'malas', 'order', 'lama', 'pickup', 'fitur', 'hemat', 'tip', 'tegur']

### 3.3 Labeling

Pelabelan sentimen pada penelitian ini menggunakan metode VADER *Sentiment Analysis*, yang diperkaya dengan kamus leksikon Bahasa Indonesia. Metode ini berhasil mengklasifikasikan 21.698 data ulasan ke dalam

tiga kategori positif, netral, dan negatif. Distribusi hasilnya adalah 38,9% positif, 38,2% netral dan 22,9% negatif disajikan pada Tabel 2. Ketimpangan distribusi ini, terutama dominasi sentimen netral, menjadi alasan utama diterapkannya metode *resampling* pada tahap pelatihan model.

Tabel 2. Distribusi Sentimen

Positif	Netral	Negatif
38,9% (8430)	38,2% (8298)	22,9% (4970)

### 3.4 Feature TF-IDF

Transformasi data teks menjadi fitur numerik setelah melalui tahap pra-pemrosesan dilakukan dengan metode TF-IDF (*Term Frequency – Inverse Document Frequency*). Pemilihan TF-IDF ini sangat penting dan krusial dalam menyoroti seberapa signifikan sebuah kata dalam dokumen tertentu dibandingkan dengan seluruh kumpulan dokumen [7]. Dengan representasi numerik ini, model klasifikasi mendapatkan *input* yang memungkinkan 'pemahaman' terhadap konteks dan makna setiap kata, yang pada akhirnya membantu meningkatkan akurasi dalam mengidentifikasi sentimen dari ulasan pengguna Gojek. Implementasi TF-IDF dapat dilihat pada Gambar 3.

```
# TF-IDF
from sklearn.feature_extraction.text import TfidfVectorizer

tfidf_vectorizer = TfidfVectorizer()
X_tfidf = tfidf_vectorizer.fit_transform(df['content'])
```

Gambar 3. TF-IDF

### 3.5 Word Cloud

Visualisasi *word cloud* digunakan untuk mengidentifikasi kata-kata yang sering muncul dalam masing-masing kategori sentimen ulasan pengguna Gojek. Visualisasi ini dibedakan berdasarkan klasifikasi sentimen yang dilakukan, yaitu positif, netral, dan negatif. Ulasan sentimen netral pada aplikasi Gojek cenderung berfokus pada deskripsi layanan umum, kerap menyebut "gojek", "aplikasi", dan "driver" tanpa muatan emosional kuat. Kata-kata seperti "cepat", "mudah", "layanan", dan "pesan" juga menonjol, merefleksikan pengalaman pengguna terkait kepraktisan. Namun, konteks netralnya menunjukkan penggunaan kata-kata ini lebih sebagai penjelasan objektif, bukan ekspresi sentimen positif atau negatif ditampilkan pada Gambar 4.



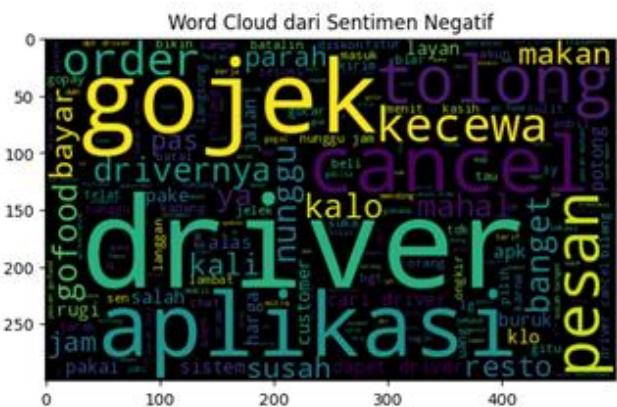
Gambar 4. Visualisasi Word Cloud Netral

Sementara analisis sentimen positif menunjukkan kecenderungan pengguna Gojek menggunakan kata-kata seperti "bagus", "baik", "mantap", "promo", dan "diskon". Ini merefleksikan kepuasan mereka terhadap layanan, kinerja aplikasi, dan penawaran menarik. Kemunculan dominan kata "good", "driver", "puas", dan "layanan" juga mengindikasikan apresiasi terhadap mitra pengemudi serta kenyamanan aplikasi, menyoroti umpan balik positif pengguna terhadap keseluruhan pengalaman Gojek divisualisasikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Visualisasi Word Cloud Positif

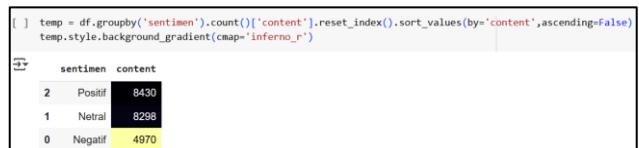
Disisi lain, ulasan negatif pada aplikasi Gojek didominasi oleh kata-kata seperti "driver", "susah", "kecewa", dan "parah", merefleksikan ketidakpuasan terhadap kinerja pengemudi dan layanan umum. Kata "cancel", "mahal", dan "error" juga menonjol, menandakan keluhan pengguna terkait pembatalan pesanan, biaya layanan, dan gangguan teknis aplikasi dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Visualisasi Word Cloud Negatif

### 3.6 Target Distribution

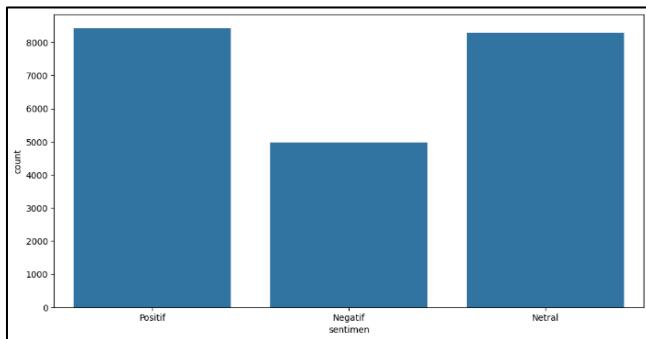
Pada tahap analisis distribusi target, dilakukan perhitungan jumlah data di setiap kategori sentimen untuk memahami proporsi dalam *dataset*. Dari Gambar 7, kita bisa melihat bahwa *dataset* ini terdiri dari 8.430 data dengan sentimen positif, 8.298 data netral, dan 4.970 data negatif. Distribusi ini menunjukkan adanya ketidakseimbangan kelas, karena jumlah data dengan sentimen negatif jauh lebih sedikit dibandingkan dengan dua kategori lainnya. Ketidakseimbangan ini bisa memengaruhi performa model klasifikasi yang kita kembangkan, karena model cenderung lebih terlatih pada kelas mayoritas, yaitu sentimen positif dan netral, sehingga ada risiko kurang akurat dalam mengenali sentimen negatif.



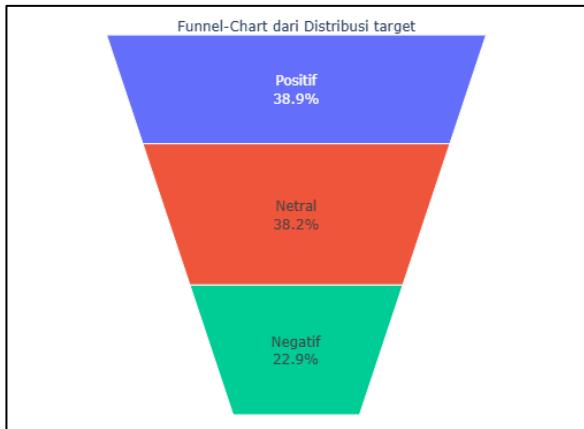
Gambar 7. Target Distribution

### 3.7 Visualisasi

Tahapan visualisasi bertujuan untuk menggambarkan sebaran data target secara grafis. Pada Gambar 8 (*Bar Chart*), tampak bahwa jumlah data dengan sentimen 'Negatif' jauh lebih rendah dibandingkan dengan kategori 'Positif' dan 'Netral'. Hal ini diperjelas melalui Gambar 9 (*Funnel Chart*), yang menyajikan proporsi persentase masing-masing sentimen, di mana sentimen negatif hanya mencakup 22,9% dari total data, sementara sentimen positif dan netral masing-masing mencapai 38,9% dan 38,2%. Kedua visualisasi ini secara efektif mengonfirmasi adanya ketimpangan distribusi kelas yang cukup mencolok dalam *dataset* yang digunakan.



Gambar 8. Visualisasi Bar Chart



Gambar 9. Visualisasi Funnel Chart

### 3.8 Split Data

Pada tahap ini, untuk keperluan pelatihan dan evaluasi model, *dataset* dipisahkan menjadi data latih dan data uji menggunakan metode *train\_test\_split*. dari *Scikit-learn* untuk evaluasi model. Sebagaimana ditampilkan pada Gambar 10, proses pembagian data dilakukan dengan proporsi 80% sebagai data latih dan 20% sebagai data uji, yang diatur menggunakan parameter *test\_size=0.2*. Selain itu, penggunaan *random\_state=42* bertujuan untuk menjaga konsistensi hasil pemisahan data pada setiap proses eksekusi. Proses ini menghasilkan 17.358 sampel data untuk pelatihan (*X\_train*) dan 4.340 sampel data untuk pengujian (*X\_test*), yang keduanya siap untuk tahap pemodelan dan evaluasi selanjutnya.

```
[ ] # splitting
from sklearn.model_selection import train_test_split
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X_tfidf, df['sentimen'], test_size=0.2, random_state=42)
X_train.shape, X_test.shape
→ ((17358, 11677), (4340, 11677))
```

Gambar 10. Split Data

### 3.9 Resampling Target

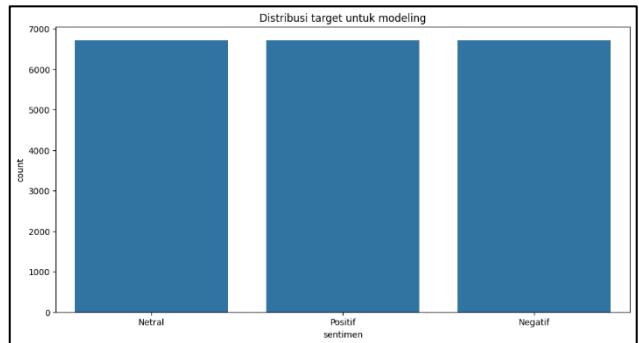
Penanganan masalah ketidakseimbangan kelas yang telah diidentifikasi sebelumnya dilakukan dengan menerapkan teknik *resampling* pada data latih menggunakan metode SMOTE (*Synthetic Minority Over-sampling Technique*), seperti yang terlihat pada Gambar 11. Metode ini berfungsi dengan menciptakan sampel sintetis untuk kelas minoritas

('Negatif') hingga jumlahnya sebanding dengan kelas mayoritas. Hasil dari proses ini, yang divisualisasikan pada Gambar 12, menunjukkan distribusi data latih yang kini seimbang sempurna, setiap kelas sentimen (Positif, Negatif, dan Netral) memiliki jumlah sampel yang sama. Langkah ini sangat krusial untuk memastikan bahwa model yang akan dilatih tidak mengalami bias dan dapat mengenali semua kelas dengan baik.

```
from imblearn.over_sampling import SMOTE
smote = SMOTE(random_state=42)
X_train, y_train = smote.fit_resample(X_train, y_train)

plt.figure(figsize=(12, 6))
sns.countplot(x=y_train)
plt.title('Distribusi target untuk modeling')
plt.show()
```

Gambar 11. Resampling Target dengan SMOTE



Gambar 12. Hasil Resampling Target

### 3.10 Model Evaluation

Penelitian ini melakukan perbandingan terhadap performa dua algoritma klasifikasi, yaitu *Support Vector Machine* (SVM) dan *Random Forest*. *Dataset* yang digunakan dalam penelitian ini dibagi ke dalam dua *subset*, 80% dialokasikan sebagai data latih (*training set*) dan 20% sebagai data uji (*testing set*). Pembagian ini dilakukan untuk memastikan bahwa model dapat dievaluasi secara objektif terhadap data yang belum pernah "dilihat" sebelumnya. Mengingat adanya ketidakseimbangan pada distribusi data sentimen, teknik *resampling* menggunakan SMOTE diterapkan pada data latih untuk menyeimbangkan jumlah sampel di setiap kelas sentimen.

Setelah proses pelatihan, model *Support Vector Machine* (SVM) pada Gambar 13 menunjukkan performa terbaik dengan akurasi mencapai 96%. Untuk metrik evaluasi lainnya, nilai *precision*, *recall*, dan *F1-score* rata-rata tertimbang masing-masing adalah 0.96, 0.96, dan 0.96. Rincian *F1-score* untuk setiap kelas adalah 0,94 untuk sentimen negatif, 0,97 untuk netral, dan 0,97 untuk positif. Sementara, model *Random Forest* pada Gambar 14, berhasil meraih akurasi sebesar 93%, dengan nilai *precision*, *recall*, dan *F1-score* rata-rata tertimbang masing-masing 0,94,

0,93, dan 0,93. Rincian *F1-score* menunjukkan 0,88 untuk sentimen negatif, 0,95 untuk netral, dan 0,94 untuk positif.

Classification Report for SVM (Tuned):				
	precision	recall	f1-score	support
Negatif	0.95	0.94	0.94	956
Netral	0.95	0.98	0.97	1673
Positif	0.98	0.95	0.97	1711
accuracy			0.96	4340
macro avg	0.96	0.96	0.96	4340
weighted avg	0.96	0.96	0.96	4340

Gambar 13. Evaluasi Model *Support Vector Machine* (SVM)

Classification Report for Random Forest (Tuned):				
	precision	recall	f1-score	support
Negatif	0.81	0.96	0.88	956
Netral	0.96	0.94	0.95	1673
Positif	0.99	0.91	0.94	1711
accuracy			0.93	4340
macro avg	0.92	0.94	0.93	4340
weighted avg	0.94	0.93	0.93	4340

Gambar 14. Evaluasi Model *Random Forest*

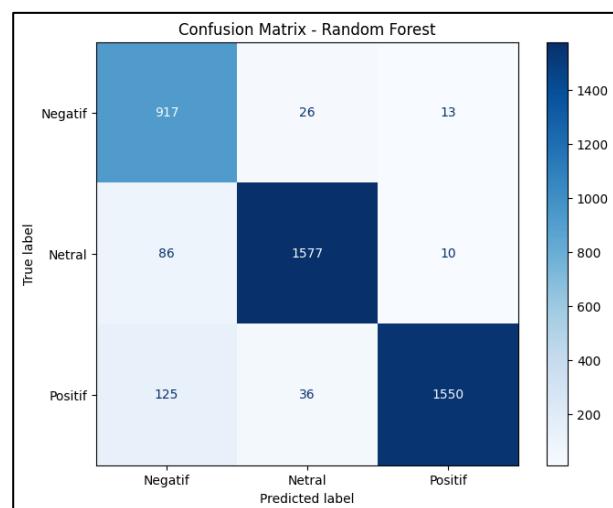
Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan sebelumnya yang menunjukkan bahwa algoritma SVM sangat efektif dalam mengklasifikasikan sentimen ulasan aplikasi Gojek, dengan tingkat akurasi yang cukup tinggi [4]. Penelitian serupa juga menegaskan posisi SVM sebagai algoritma unggulan, mencatat akurasi hingga 98% dalam analisis sentimen ulasan aplikasi Shopee [9]. Di sisi lain, penelitian yang menggunakan *Random Forest* pada aplikasi Picsart menunjukkan akurasi yang tinggi, sekitar 95,17%. Ini membuktikan bahwa kedua algoritma memiliki potensi besar untuk tugas klasifikasi sentimen.

Perbedaan nilai akurasi dalam penelitian ini terutama dipengaruhi oleh penerapan teknik *preprocessing* yang lebih menyeluruh dan penggunaan metode SMOTE untuk mengatasi ketidakseimbangan kelas data. Ini memberikan peningkatan performa model, terutama pada *dataset* yang besar dan beragam, seperti ulasan aplikasi Gojek versi 4 dan 5 yang telah dianalisis. Penelitian sebelumnya cenderung hanya menggunakan satu algoritma atau tidak mengintegrasikan kombinasi NLP dan ekstraksi fitur TF-IDF secara menyeluruh, sehingga kurang memberikan gambaran lengkap tentang performa masing-masing algoritma dalam konteks tersebut.

Dengan pendekatan yang lebih sistematis dan menyeluruh ini, studi ini berkontribusi pada pengembangan teori dan praktik analisis sentimen, serta mengisi kesenjangan dalam literatur yang berkaitan dengan perbandingan performa SVM dan *Random Forest* secara komprehensif pada layanan transportasi *online* di Indonesia.

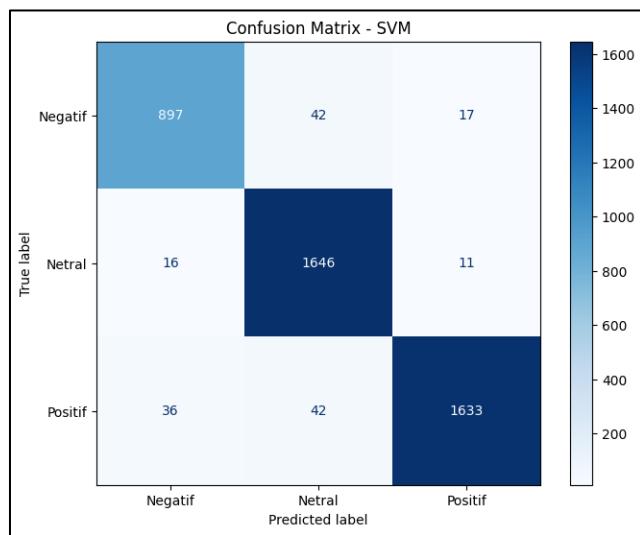
### 3.11 Confusion Matrix

Model ini tercatat berhasil mengklasifikasikan 1.577 data netral dengan benar, serta 1.550 data positif secara tepat. Meskipun demikian, model ini menghadapi tantangan signifikan pada kelas negatif, terbukti dari 86 data netral dan 125 data positif yang keliru diklasifikasikan sebagai negatif. Fenomena ini menjelaskan mengapa nilai *F1-score* untuk kelas negatif berada di angka terendah (0,88), karena model cenderung lebih sering keliru dalam membedakan sentimen negatif dari yang lainnya. Keseluruhan performa ini, model mampu melakukan klasifikasi terhadap mayoritas data secara akurat terutama untuk kelas netral dan positif, dapat dilihat pada *confusion matrix* di Gambar 15.



Gambar 15. *Confusion Matrix Random Forest*

Model SVM berhasil mengklasifikasikan 1.646 data netral dan 1.633 data positif dengan tepat, serta hanya melakukan sedikit kesalahan di masing-masing kelas. Walaupun kelas negatif sedikit lebih menantang bagi model ini, dengan 42 data negatif yang keliru diklasifikasikan sebagai netral, hasil keseluruhannya tetap menunjukkan konsistensi yang tinggi. Ketepatan model dalam membedakan sentimen netral dan positif sangat mencolok, terbukti dari nilai *F1-score* yang tinggi untuk kedua kelas tersebut, yakni 0,97, menjadikan SVM sebagai model dengan performa terbaik dalam penelitian ini. Seluruh hasil klasifikasi performa yang lebih akurat di semua kelas ditunjukkan pada Gambar 16.



Gambar 16. Confusion Matrix SVM

#### 4. KESIMPULAN

Dari rangkaian proses penelitian yang telah dilaksanakan, dapat ditarik kesimpulan bahwa analisis sentimen ulasan pengguna aplikasi Gojek versi awalan “4” dan “5” dari Google Play Store sejumlah 30.055 data berbahasa Indonesia berhasil dilaksanakan. Melalui proses *preprocessing* yang komprehensif, data teks berhasil disiapkan untuk diolah oleh *machine learning*. Pelabelan sentimen dengan VADER, didukung leksikon Bahasa Indonesia, sukses mengklasifikasikan ulasan menjadi positif, netral, dan negatif, dengan mayoritas ulasan didominasi oleh sentimen positif. Ekstraksi fitur menggunakan TF-IDF efektif mengubah teks menjadi representasi numerik untuk *input* model klasifikasi. Dari perbandingan dua algoritma, *Support Vector Machine* terbukti unggul dengan akurasi 96%, mengalahkan *Random Forest* yang mencapai 93%, menunjukkan efektivitas SVM dalam mengklasifikasikan sentimen ulasan Gojek pada studi ini.

Berdasarkan temuan dan keterbatasan penelitian ini, beberapa saran untuk riset di masa mendatang mencakup:

1. Penyempurnaan Leksikon: Dengan memanfaatkan leksikon Bahasa Indonesia yang lebih lengkap dan sesuai dengan konteks ulasan aplikasi, akurasi dalam pelabelan sentimen otomatis dapat ditingkatkan.
2. Eksplorasi Algoritma: Melakukan pengujian dengan algoritma *machine learning* lain seperti *XGBoost*, *Logistic Regression*, atau metode *deep learning* untuk memperoleh perbandingan kinerja model yang lebih beragam.
3. Analisis Berbasis Aspek: Menambahkan fitur analisis sentimen berbasis aspek (*aspect-based sentiment analysis*) untuk memberikan wawasan lebih mendalam mengenai elemen layanan Gojek yang paling disukai atau dikeluhkan pengguna.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Astuti and M. R. Daud, “Kepastian Hukum Pengaturan Transportasi Online,” *Al-Qisth Law Rev.*, vol. 6, no. 2, p. 205, Feb. 2023, doi: 10.24853/al-qisth.6.2.205-244.
- [2] V. Rhesy Modompit, J. Bintang Kalangi, and J. I. Sumual, “Analisis Permintaan Transportasi Gojek Online di Kota Manado,” *J. Berk. Ilm. Efisiensi*, vol. 20, no. 3, pp. 1–12, 2020.
- [3] P. Fakhriyah, “Pengaruh Layanan Transportasi Online (Gojek) Terhadap Perluasan Lapangan Kerja Bagi Masyarakat Di Kota Cimahi,” *Comm-Edu (Community Educ. Journal)*, vol. 3, no. 1, p. 34, Jan. 2020, doi: 10.22460/comm-edu.v3i1.3719.
- [4] G. Kanugrahan, V. Hafizh, C. Putra, and Y. Ramdhani, “Analisis Sentimen Aplikasi Gojek Menggunakan SVM , Random Forest dan Decision Tree,” *J. Infotech*, vol. 6, no. 2, pp. 171–178, 2024.
- [5] Harun Raudhatul Na’im and Wiyadi, “Analisis Pengaruh Kualitas Pelayanan, Harga, Citra Merek Dan Word Of Mouth Terhadap Kepuasan Pelanggan Transportasi Online (Gojek),” *J. LENTERA BISNIS*, vol. 13, no. 3, pp. 1789–1805, Sep. 2024, doi: 10.34127/jrlab.v13i3.1223.
- [6] A. Khusrul Khotimah, “Analisis Sentimen Terhadap Kualitas Pelayanan,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 8, no. 3, pp. 3044–3048, May 2024, doi: 10.36040/jati.v8i3.9520.
- [7] S. Azzahra, Z. Kusuma, D. E. Ratnawati, and N. Y. Setiawan, “Analisis Sentimen Pengguna Sosial Media Twitter / X Terhadap Acara Clash Of Champions Menggunakan Metode Multinomial Naïve Bayes,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 9, no. 3, pp. 1–10, 2025.
- [8] S. Farkhatul Jannah, R. Astuti, and F. Muhamad Basysyar, “Implementasi Algoritma Random Forest Pada Aplikasi Picsart Berdasarkan Respon Pengguna,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 8, no. 1, pp. 274–283, Feb. 2024, doi: 10.36040/jati.v8i1.8329.
- [9] I. S. K. Idris, Y. A. Mustofa, and I. A. Salih, “Analisis Sentimen Terhadap Penggunaan Aplikasi Shopee Menggunakan Algoritma Support Vector Machine (SVM),” *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 5, no. 1, pp. 32–35, Jan. 2023, doi: 10.37905/jjeee.v5i1.16830.
- [10] I. Huda, “Implementasi Natural Language Processing (Nlp) Untuk Aplikasi Pencarian Lokasi,” *J. Nas. Teknol. Terap.*, vol. 3, no. 2, p. 15, Oct. 2021, doi: 10.22146/jntt.35036.
- [11] F. N. Zaman, M. A. Fadhilah, M. A. Ulinuha, and K. Umam, “Menganalisis Respons Netizen Twitter Terhadap Program Makan Siang Gratis Menerapkan Nlp Metode Naïve Bayes,” *Just IT J.*

- Sist. Informasi, Teknol. Inf. dan Komput.*, vol. 14, no. 3, pp. 150–233, 2024, [Online]. Available: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/just-it/index>
- [12] F. D. Adhiatma and A. Qoiriah, “Penerapan Metode TF-IDF dan Deep Neural Network untuk Analisa Sentimen pada Data Ulasan Hotel,” *J. Informatics Comput. Sci.*, vol. xx, pp. 183–193, Nov. 2022, doi: 10.26740/jinacs.v4n02.p183-193.
- [13] M. R. Adrian, M. P. Putra, M. H. Rafialdy, and N. A. Rakhamawati, “Perbandingan Metode Klasifikasi Random Forest dan SVM Pada Analisis Sentimen PSBB,” *J. Inform. Upgris*, vol. 7, no. 1, pp. 36–40, Jun. 2021, doi: 10.26877/jiu.v7i1.7099.
- [14] U. Khairani, V. Mutiawani, and H. Ahmadian, “Pengaruh Tahapan Preprocessing Terhadap Model Indobert Dan Indobertweet Untuk Mendeteksi Emosi Pada Komentar Akun Berita Instagram,” *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 11, no. 4, pp. 887–894, Aug. 2024, doi: 10.25126/jtiik.1148315.
- [15] L. K. Sukiman, A. R. D. Saribu, and A. Wijaya, “Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi LinkedIn Dalam Google Play Store Dengan Model Naïve Bayes,” *Djtechno J. Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 374–385, 2023.
- [16] N. Z. Putri, M. Martanto, A. R. Dikananda, and A. Rifa'i, “Analisis Sentimen Aplikasi SeaBank dengan Algoritma Naive Bayes untuk Optimalisasi Pelayanan,” *J. Inform. Terpadu*, vol. 11, no. 1, pp. 55–62, Apr. 2025, doi: 10.54914/jit.v11i1.1721.
- [17] D. S. Nurrochmah, N. Rahaningsih, R. D. Dana, and C. L. Rohmat, “Penerapan Algoritma Naive Bayes dalam Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi KitaLulus di Google Play Store,” *J. Inform. Terpadu*, vol. 11, no. 1, pp. 1–11, 2025.
- [18] S. Ernawati and R. Wati, “Evaluasi Performa Kernel SVM dalam Analisis Sentimen Review Aplikasi ChatGPT Menggunakan Hyperparameter dan VADER Lexicon,” *J. Buana Inform.*, vol. 15, no. 01, pp. 40–49, Apr. 2024, doi: 10.24002/jbi.v15i1.7925.
- [19] Y. Matira, Junaidi, and I. Setiawan, “Pemodelan Topik pada Judul Berita Online Detikcom Menggunakan Latent Dirichlet Allocation,” *Estimasi J. Stat. Its Appl.*, vol. 4, no. 1, pp. 53–63, 2023, [Online]. Available: <http://journal.unhas.ac.id/index.php/ESTIMASI>
- [20] K. Pramayasa, I. M. D. Maysanjaya, and I. G. A. A. D. Indradewi, “Analisis Sentimen Program Mbkm Pada Media Sosial Twitter Menggunakan KNN Dan SMOTE,” *SINTECH (Science Inf. Technol. J.)*, vol. 6, no. 2, pp. 89–98, Aug. 2023, doi: 10.31598/sintechjournal.v6i2.1372.



## IMPLEMENTASI STRATEGI INSTAGRAM MARKETING BERBASIS MODEL AIDA UNTUK OPTIMALISASI KONTEN UMKM KULINER

Muhammad Syahid Bayanussabil<sup>1</sup>, Shelly Pramudiawardani<sup>2</sup>, Rusmanto<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Sistem Informasi, Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri

Jakarta Selatan, DKI Jakarta, Indonesia 12640

muha21071si@student.nurulfikri.ac.id, shelly@nurulfikri.ac.id, rusmanto@gmail.com

### Abstract

This study aims to design and implement an Instagram marketing strategy using the AIDA model (Attention, Interest, Desire, Action) to enhance consumer purchase interest for Mie Ayam Bakso Mas Dava, a micro, small, and medium enterprise (MSME). The research employs a qualitative descriptive method, collecting data through interviews, observations, and analysis of Instagram Insights. Data were analyzed using NVivo to identify themes aligned with the AIDA model, which was validated through triangulation. The results show that the strategy was successfully designed using AIDA-based Reels, Stories, and Feed content, achieving 5,171 views, 222 interactions, and 27 Linktree clicks, as recorded in Instagram Insights from April to May 2025. Reels were the most effective format, followed by Stories and Feed. The implementation increased purchase interest through aesthetic visuals and a clear call-to-action (CTA). However, limitations such as a low follower count (53) and geographical constraints suggest the need for increased Reels frequency and Instagram Ads. This study contributes to the development of digital marketing strategies for MSMEs.

**Keywords:** AIDA Model, Instagram Marketing, MSME, Purchase Intention, Social Media

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan strategi pemasaran Instagram untuk optimalisasi *copywriting* model AIDA (Attention, Interest, Desire, Action) yang berpotensi meningkatkan minat beli konsumen pada UMKM Mie Ayam Bakso Mas Dava. Penelitian menggunakan metode deskriptif kualitatif, dengan pengumpulan data melalui wawancara, observasi, dan analisis Instagram Insights. Data dianalisis menggunakan NVivo untuk mengidentifikasi tema berdasarkan model AIDA, divalidasi dengan triangulasi. Hasil penelitian menunjukkan strategi berhasil dirancang dengan konten *Reels*, *Stories*, dan *Feed* berbasis AIDA, mencapai 5.171 tayangan, 222 interaksi, dan 27 klik Linktree berdasarkan Instagram Insights pada periode April–Mei 2025. *Reels* menjadi format paling efektif, diikuti *Stories* dan *Feed*. Implementasi menunjukkan indikasi peningkatan minat beli melalui visual estetik dan ajakan bertindak (CTA) yang jelas. Namun, keterbatasan jumlah pengikut (53) dan kendala geografis menunjukkan perlunya peningkatan frekuensi *Reels* dan penggunaan Instagram Ads. Penelitian ini berkontribusi pada strategi pemasaran digital untuk meningkatkan daya beli UMKM.

**Kata kunci:** Media Sosial, Minat Beli, Model AIDA, Pemasaran Instagram, UMKM

### 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah merevolusi pemasaran, khususnya bagi Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM). Media sosial, seperti Instagram, menawarkan peluang strategis untuk memperluas jangkauan pasar melalui fitur seperti *Stories*, *Reels*, dan *Feed*, yang mendukung pemasaran visual [1]. Dengan lebih dari 2 miliar pengguna aktif bulanan, Instagram menjadi platform ideal untuk UMKM meningkatkan visibilitas dan interaksi dengan pelanggan [2]. Namun, banyak UMKM di Indonesia, termasuk Mie Ayam Bakso Mas Dava di Depok,

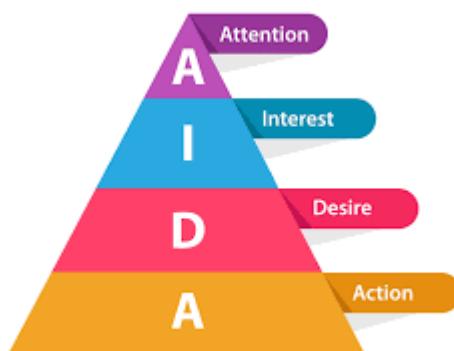
masih mengandalkan metode pemasaran konvensional seperti spanduk dan brosur, yang memiliki jangkauan terbatas dan biaya relatif tinggi [3]. Menurut Kementerian Komunikasi dan Informatika, hanya 26% dari 64 juta UMKM di Indonesia yang telah mengadopsi pemasaran digital, menunjukkan adanya gap signifikan antara potensi dan realisasi [4].

Menurut data dari Kementerian Komunikasi dan Informatika, hanya sekitar 26% dari 64 juta UMKM di Indonesia yang telah mengadopsi pemasaran digital, menyisakan sekitar 74% UMKM yang masih mengandalkan

metode konvensional seperti spanduk dan brosur [4]. Rendahnya adopsi ini disebabkan oleh berbagai faktor, mulai dari keterbatasan pengetahuan digital, keterbatasan sumber daya manusia (SDM), hingga akses terhadap pelatihan teknologi. Mie Ayam Bakso Mas Dava merupakan salah satu contoh UMKM yang mengalami tantangan serupa.

Untuk menjawab tantangan pemasaran digital tersebut, pendekatan strategis yang umum digunakan dalam pemasaran adalah STP (*Segmentation, Targeting, Positioning*). Dalam konteks ini, usaha Mie Ayam Bakso Mas Dava menyesar pelanggan lokal usia 18–35 tahun yang aktif menggunakan media sosial, terutama Instagram, untuk mencari referensi kuliner. Hal ini menjadi dasar untuk memilih konten yang disesuaikan dengan selera pasar lokal dan visual yang menarik. Selain STP, pendekatan AIDA digunakan untuk menyusun pesan pemasaran yang terstruktur agar mampu mengarahkan audiens dari ketertarikan awal hingga tindakan pembelian.

Mie Ayam Bakso Mas Dava, berlokasi di Ruko Syakira Residence 2, Depok, menawarkan produk kuliner khas Wonogiri, seperti bakso urat, bakso keju, dan mie ayam. Namun, usaha ini menghadapi tantangan dalam pemasaran karena keterbatasan pengetahuan digital dan minimnya kehadiran *online*. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa model AIDA (*Attention, Interest, Desire, Action*) efektif dalam merancang strategi pemasaran digital yang meningkatkan minat beli konsumen [5]. Model AIDA pada Gambar 1 memandu pembuatan konten yang menarik perhatian (*Attention*), membangun ketertarikan (*Interest*), memicu keinginan (*Desire*), dan mendorong tindakan (*Action*), seperti pembelian atau pemesanan [6].



Gambar 1. Model AIDA

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) merancang strategi Instagram *marketing* berbasis AIDA untuk Mie Ayam Bakso Mas Dava, (2) mengimplementasikan strategi tersebut, dan (3) mengevaluasi dampaknya terhadap minat beli konsumen. Batasan penelitian mencakup periode April-Mei 2025, dengan fokus pada akun Instagram @bakso.dava. *State of the art* penelitian ini terletak pada penerapan model AIDA pada UMKM kuliner lokal dengan sumber daya

terbatas, berbeda dari studi sebelumnya yang berfokus pada bisnis skala besar [7]. Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi praktis bagi UMKM dalam mengoptimalkan pemasaran digital dan mendukung transformasi digital nasional [6].

Selain pendekatan model AIDA, strategi pemasaran juga dapat diperkuat dengan kerangka STP (*Segmentation, Targeting, Positioning*) untuk menentukan segmen konsumen, penentuan target pasar, dan cara memposisikan produk di benak konsumen. Strategi ini membantu UMKM untuk menyusun konten yang lebih relevan dengan karakteristik konsumen lokal. Karena itu, penerapan model AIDA dalam penelitian ini akan dikombinasikan secara implisit dengan pemahaman target audiens melalui STP, meskipun tidak dijadikan kerangka utama [8].

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif untuk mengeksplorasi efektivitas strategi Instagram *marketing* dengan model AIDA pada UMKM Mie Ayam Bakso Mas Dava [9]. Pendekatan kualitatif dipilih untuk memahami secara mendalam dinamika interaksi pelanggan dengan konten Instagram dan persepsi mereka terhadap strategi pemasaran [10].

### 2.1 Metode pengumpulan data, instrumen penelitian, dan metode pengujian

Data dikumpulkan melalui tiga metode utama: (1) wawancara semi-terstruktur dengan pemilik usaha (Eko Purwanto) dan enam pelanggan untuk mengeksplorasi preferensi dan respons terhadap konten Instagram, (2) observasi di lokasi usaha untuk mendokumentasikan interaksi pelanggan dan suasana, dan (3) analisis Instagram Insights selama April-Mei 2025 untuk mendapatkan data kuantitatif seperti tayangan, interaksi, dan klik Linktree [2]. Wawancara dirancang berdasarkan elemen AIDA: *Attention* (daya tarik visual), *Interest* (kejelasan informasi), *Desire* (keinginan membeli), dan *Action* (tindakan pembelian) [7]. Instrumen penelitian meliputi panduan wawancara, lembar observasi, dan dokumentasi visual.

Data dianalisis menggunakan perangkat lunak NVivo untuk mengidentifikasi tema-tema yang selaras dengan model AIDA, seperti preferensi konten dan faktor pemicu tindakan [9]. Validasi dilakukan melalui triangulasi, membandingkan data dari wawancara, observasi, dan Instagram Insights untuk memastikan konsistensi temuan [10]. Pengujian efektivitas strategi dilakukan berdasarkan indikator AIDA, seperti peningkatan tayangan, interaksi, dan konversi tindakan (klik Linktree).

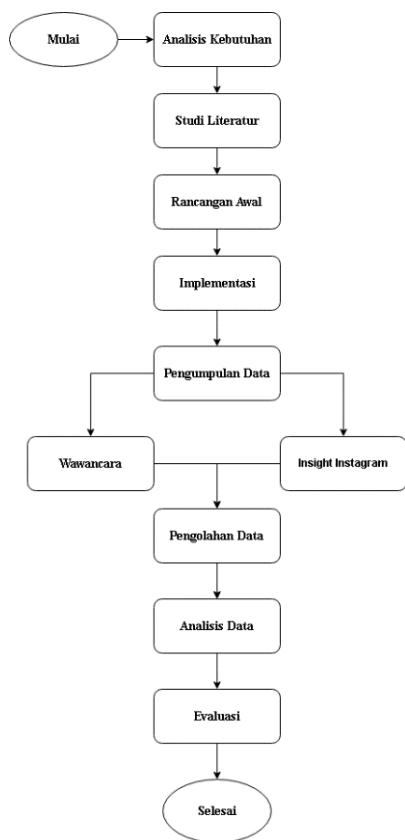
Penggunaan NVivo dilakukan untuk mengkodekan data wawancara dan menemukan tema utama berdasarkan model AIDA. Proses coding menghasilkan visualisasi seperti *word cloud* dan *tree map* untuk mengidentifikasi pola responden. Misalnya, kata kunci seperti "murah", "cepat", "rekomenansi teman", dan "visual menarik" muncul

dominan pada elemen *Attention* dan *Desire*. Ini memperkaya pemahaman terhadap perilaku konsumen [9].

Penelitian ini berbeda dari studi sebelumnya yang umumnya berfokus pada bisnis berskala besar dengan kapasitas produksi dan pemasaran yang tinggi [2]. Sebaliknya, fokus penelitian ini adalah UMKM lokal yang memiliki keterbatasan sumber daya. Studi sebelumnya telah menunjukkan bahwa fitur *Reels* pada Instagram efektif dalam menarik perhatian dan memicu tindakan pembelian [5], namun belum banyak yang mengulas implementasinya pada UMKM kuliner secara langsung. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan pendekatan berbasis data melalui kombinasi model AIDA, analisis Instagram Insights, dan triangulasi metode, sehingga memberikan kontribusi baru dalam strategi pemasaran digital yang relevan dan aplikatif bagi UMKM skala kecil.

## 2.2 Tahapan penelitian

Penelitian ini mengikuti sembilan tahapan terstruktur: (1) analisis kebutuhan melalui wawancara awal dengan pemilik dan pelanggan, (2) studi literatur untuk memperkuat landasan teori, (3) perancangan awal konten Instagram menggunakan Canva dan Capcut, (4) implementasi konten di akun @bakso.dava sesuai kalender, (5) pengumpulan data lanjutan, (6) pengolahan data menggunakan NVivo, (7) analisis tematik berdasarkan elemen AIDA, (8) evaluasi triangulasi hasil wawancara, observasi, dan Instagram Insights, dan (9) rekomendasi perbaikan strategi. Tahapan penelitian dijelaskan pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Tahapan Penelitian

## 2.3 Subjek Penelitian

Subjek penelitian terdiri dari pemilik usaha (pria, usia 35 tahun, pengalaman usaha 5 tahun) dan enam pelanggan (3 pria, 3 wanita, usia 18-35 tahun, mayoritas mahasiswa dan pekerja di Depok). Karakteristik demografi pelanggan mencerminkan target pasar UMKM, yang aktif menggunakan Instagram untuk mencari informasi kuliner [2]. Pemilihan subjek dilakukan secara *purposive* untuk memastikan relevansi dengan tujuan penelitian [10].

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan strategi Instagram *marketing* yang dirancang dan diimplementasikan untuk meningkatkan potensi minat beli konsumen pada UMKM Mie Ayam Bakso Mas Dava. Berikut adalah temuan utama, diperluas dengan analisis mendalam dan visualisasi data.

### 3.1 Rancangan Strategi

Konten dirancang berdasarkan model AIDA, meliputi *Reels* (video penyajian produk), *Stories* (testimoni), dan *Feed* (menu) [5]. *Reels* menggunakan visual berwarna cerah, musik populer, dan *caption* santai seperti “Satu mangkok bisa bikin hati adem dan perut bahagia” untuk menarik *Attention* dan *Interest*. *Stories* menampilkan promo harian (misalnya, “Beli 2 gratis teh”) dan testimoni pelanggan untuk memicu *Desire*, sementara *Feed* berfokus pada informasi menu dan CTA seperti “Klik link di bio untuk pesan sekarang” untuk mendorong *Action* [7]. Desain konten dibuat menggunakan Canva untuk memastikan estetika visual yang konsisten dan profesional [11]. Kalender konten memastikan frekuensi *posting* konsisten selama April-Mei 2025 seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kalender Konten Instagram @bakso.dava

Tanggal	Jenis Konten	Keterangan
26 April	Feeds Instagram	Foto <i>Open Now</i>
27 April	Reels Instagram	Reels Penyajian Produk
29 April	Feeds Instagram	Foto Menu
30 April	Feeds Instagram	Foto Best Seller
9 Mei	Reels Instagram	Reels <i>How to Order</i>
12 Mei	Feeds Instagram	Foto Best Seller

### 3.2 Implementasi Strategi

Konten diunggah pada akun @bakso.dava, menghasilkan 5,171 tayangan (*Stories* 63,2% atau 3,268 tayangan, *Reels* 23,0% atau 1,189 tayangan, *Feed* 13,9% atau 714 tayangan) dan 222 interaksi (*Reels* 53,5% atau 119 interaksi, *Feed*

41,7% atau 93 interaksi, *Stories* 6,9% atau 15 interaksi) [6]. Sebanyak 27 klik Linktree menunjukkan konversi ke tindakan pemesanan, terutama melalui Whatsapp. Visual estetik, harga terjangkau (Rp10.000), dan CTA yang jelas meningkatkan ketertarikan, sebagaimana dikonfirmasi oleh wawancara pelanggan [5]. *Reels* penyajian bakso urat memperoleh 954 tayangan dan 71 *likes*, menunjukkan daya tarik visual yang kuat, ditunjukkan dengan Gambar 3 di bawah ini.



**Gambar 3.** Reels Penyajian Produk @bakso.dava

Responden pelanggan memberikan tanggapan positif terhadap konten *Reels*. Seorang pelanggan menyatakan:

“Rekomended bgt baksonyaa gurih parah!.”

Sementara pemilik usaha mengungkapkan bahwa banyak pelanggan baru mengaku tahu produk dari Instagram. Visualisasi yang dibuat dengan Canva dan narasi santai pada *caption* terbukti efektif mendorong minat beli.

### 3.3 Analisis Data

Analisis NVivo menghasilkan enam tema utama: (1) *Attention* (visual berwarna cerah dan musik), (2) *Interest* (informasi harga dan varian), (3) *Desire* (testimoni dan promo), (4) *Action* (CTA dan Linktree), (5) Konten yang Disukai (*Reels*), dan (6) Keterlibatan Pelanggan (komentar dan *shares*). *Reels* terbukti paling efektif, dengan tingkat interaksi tertinggi (53,5%) dibandingkan karena durasi pendek dan visual menarik [6]. Triangulasi data memvalidasi temuan, dengan wawancara pelanggan menunjukkan preferensi terhadap *Reels* dan *Stories* dibandingkan *Feed* [7]. Tabel 2 merangkum distribusi tayangan, dan Tabel 3 menunjukkan interaksi berdasarkan jenis konten.

**Tabel 2.** Distribusi Tayangan Instagram @bakso.dava

Jenis Konten	Tayangan	Percentase (%)
<i>Reels</i>	1.176	22,7%
<i>Stories</i>	3.322	64,2%
<i>Feeds</i>	673	13%

**Tabel 3.** Distribusi Interaksi Instagram @bakso.dava

Jenis Konten	Interaksi	Percentase (%)
Reels	122	53,5%
Stories	13	4,3%
Feeds	87	39,2%

Visualisasi dengan NVivo menunjukkan bahwa elemen *Attention* dan *Desire* memiliki distribusi paling besar dalam data wawancara. *Word cloud* menampilkan kata-kata dominan seperti “promo”, “murah”, “enak”, dan “warna cerah”. *Tree map* juga menunjukkan bahwa *Reels* lebih sering dikaitkan dengan tindakan pembelian dibandingkan *Feed*. Hal ini selaras dengan hasil wawancara dan Instagram Insights. Gambar 4, 5, 6, dan 7 menampilkan *Word cloud* dan *Tree map* berdasarkan tema.



**Gambar 4.** *Word Cloud Attention*

Berdasarkan Gambar 4, kata-kata seperti “konten”, “melihat”, “visual”, “warna”, dan “menarik” paling banyak disebut, menunjukkan bahwa audiens sangat responsif terhadap jenis konten yang disajikan, terutama dari aspek visual. Kata “melihat”, “warna”, dan “visual” menegaskan pentingnya elemen visual yang menarik seperti warna cerah, desain estetik, serta gambar atau video berkualitas tinggi dalam memikat perhatian pengguna Instagram.

Munculnya kata “menarik” juga mengindikasikan bahwa visual yang menonjol tidak hanya menarik perhatian, tetapi juga membangkitkan ketertarikan audiens. Temuan ini menegaskan pentingnya desain visual yang konsisten dan selaras dengan identitas produk untuk menciptakan daya tarik yang berkelanjutan.



**Gambar 5.** Word Cloud Interest

Berdasarkan Gambar 5, *word cloud* pada tahap *Interest* menampilkan kata-kata seperti “tertarik”, “konten”, “mudah”, “informasi”, “captionnya”, “harga”, dan “pelanggan”, yang menunjukkan faktor-faktor utama yang mendorong ketertarikan audiens. Kata “tertarik” menandakan audiens telah melewati tahap *Attention*, sementara “konten” dan “mudah” menunjukkan bahwa kualitas konten yang sederhana dan mudah dipahami sangat berpengaruh.

Kata “informasi” dan “*caption-nya*” menegaskan pentingnya isi konten yang informatif dan *caption* yang menarik untuk mempertahankan ketertarikan. “Harga” menjadi daya tarik tersendiri bagi audiens yang sensitif terhadap nilai produk, dan “pelanggan” mengisyaratkan bahwa pendekatan yang berfokus pada kebutuhan konsumen efektif membangun koneksi. Temuan ini menunjukkan pentingnya menyusun konten yang informatif, mudah diakses, serta menyertakan *caption* dan informasi harga yang jelas untuk menjaga ketertarikan dan mendorong audiens ke tahap selanjutnya.



**Gambar 6.** Word Cloud Desire

Berdasarkan Gambar 6, *word cloud* pada tahap *Desire* menunjukkan kata-kata dominan seperti “konten”, “membeli”, “keinginan”, “pelanggan”, “tertarik”, dan “mencoba”. Kata “konten” kembali menjadi pusat perhatian, menunjukkan bahwa kualitas konten tetap menjadi penentu utama dalam membangun keinginan

audiens terhadap produk. Munculnya kata “membeli” dan “keinginan” menandakan bahwa konten yang disajikan berhasil mendorong audiens dari sekadar tertarik menjadi ingin memiliki atau mencoba produk. Kata “tertarik” dan “mencoba” juga memperkuat bahwa minat audiens telah berkembang menjadi niat untuk berinteraksi langsung dengan produk, seperti mencoba atau melakukan pembelian.

Sementara kata “pelanggan” mengisyaratkan bahwa pemahaman terhadap kebutuhan dan preferensi pelanggan turut mendorong terciptanya keinginan tersebut. Temuan ini menunjukkan pentingnya menyusun konten yang mampu membangkitkan emosi dan menciptakan hubungan personal dengan audiens, sehingga mendorong keinginan untuk membeli secara lebih kuat.



**Gambar 7.** Word Cloud Action

Berdasarkan Gambar 7, *word cloud* pada tahap *Action* menampilkan kata-kata dominan seperti “konten”, “langsung”, “online”, “melihat”, “mengunjungi”, “lokasi”, “klik”, dan “link”. Kata “konten” tetap menjadi elemen sentral, menunjukkan bahwa keputusan audiens untuk bertindak dipengaruhi langsung oleh kualitas konten yang disajikan.

Munculnya kata “langsung” dan “*online*” mengindikasikan bahwa audiens merespons ajakan tindakan dengan mengunjungi tempat usaha secara langsung maupun melalui platform digital. Kata “klik”, “link”, “Whatsapp”, “GoFood”, dan “Linktree-nya” menunjukkan bahwa *call to action* yang diarahkan melalui tautan dan aplikasi pemesanan sangat efektif mendorong tindakan nyata dari audiens. Sementara itu, kata “melihat” dan “lokasi” menggarisbawahi pentingnya menampilkan informasi yang jelas mengenai tempat dan akses untuk mendukung konversi. Temuan ini menunjukkan bahwa strategi penyajian konten dengan *call to action* yang jelas dan multi-platform (baik *online* maupun *offline*) sangat efektif dalam mendorong audiens melakukan tindakan seperti membeli atau mengunjungi lokasi.

### **3.4 Evaluasi Efektivitas Strategi**

Strategi ini berhasil menunjukkan indikasi peningkatan minat beli, terutama melalui *Reels* yang menarik perhatian

(954 tayangan pada video utama) dan memicu tindakan (27 klik Linktree) [2]. Wawancara pelanggan mengungkapkan bahwa visual estetik dan harga terjangkau memengaruhi *Desire*, sementara CTA seperti “Pesan sekarang” mendorong *Action* [7]. Namun, jumlah pengikut yang rendah (53) dan kendala geografis (pelanggan mayoritas dari Depok) membatasi konversi [3]. Pemilik usaha menyarankan penambahan varian bakso (keju, telur, dan urat) dalam konten untuk meningkatkan *Interest*, dan pelanggan mengusulkan promo berbatas waktu untuk memperkuat *Desire* dan *Action* [6].

### 3.5 Analisis Faktor Penghambat

Beberapa faktor penghambat diidentifikasi selama implementasi: (1) Jumlah Pengikut Rendah: Dengan hanya 53 pengikut, jangkauan organik terbatas [3]. (2) Kendala Geografis: Mayoritas pelanggan berasal dari Depok, membatasi potensi pasar luar kota. Untuk mengatasi ini, disarankan meningkatkan frekuensi *Reels*, menggunakan Instagram Ads, dan berkolaborasi dengan *influencer* lokal [2].

### 3.6 Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya

Temuan ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan efektivitas *Reels* dalam menarik perhatian dan memicu tindakan [2]. Namun, berbeda dengan penelitian pada bisnis makanan skala besar [2], penelitian ini berfokus pada UMKM lokal dengan sumber daya terbatas, sehingga menghadapi tantangan seperti minimnya anggaran untuk Instagram Ads [3]. Penelitian ini juga melengkapi studi lain yang menggunakan model AIDA [5], dengan menambahkan analisis Instagram Insights dan triangulasi data [10]. Kontribusi utama adalah panduan praktis untuk UMKM kuliner lokal dalam mengadopsi pemasaran digital di Instagram.

### 3.7 Implikasi Praktis dan Teoritis

Secara praktis, strategi ini meningkatkan kehadiran Mie Ayam Bakso Mas Dava dan memberikan model yang dapat dicontoh oleh UMKM lain [4]. Penggunaan Canva dan Capcut memungkinkan UMKM dengan anggaran terbatas menghasilkan konten profesional [11]. Secara teoritis, penelitian ini memperkaya literatur tentang model AIDA dalam konteks pemasaran digital UMKM, dengan penekanan pada analisis kualitatif menggunakan NVivo [4]. Implikasi ini mendukung transformasi digital UMKM, sejalan dengan inisiatif nasional [4].

### 3.8 Rekomendasi Strategis

Berdasarkan temuan, beberapa rekomendasi strategis diusulkan: (1) Meningkatkan frekuensi *Reels* (2-3 kali seminggu) untuk memanfaatkan algoritma Instagram [2]. (2) Menggunakan Instagram Ads dengan target audiens lokal untuk memperluas jangkauan [6]. (3) Menambahkan konten edukasi, seperti cerita di balik resep bakso, untuk membangun *Interest* dan *Desire*. (4) Melatih pemilik usaha

tentang dasar-dasar pemasaran digital untuk meningkatkan keberlanjutan strategi [3]. Rekomendasi ini diharapkan meningkatkan efektivitas pemasaran jangka panjang.

Selain itu, disarankan untuk menambahkan varian konten berdasarkan masukan pelanggan, seperti memperkenalkan varian bakso keju dan bakso telur dalam *Reels*. Promosi terbatas waktu (*flash sale*) juga dapat menjadi taktik untuk memperkuat unsur *Desire* dan *Action*. Pihak pemilik usaha juga perlu diberikan pelatihan dasar digital *marketing*, misalnya melalui program pelatihan UMKM lokal atau pendampingan kampus.

## 4. KESIMPULAN

Strategi Instagram marketing dengan model AIDA berhasil dirancang dan diimplementasikan untuk UMKM Mie Ayam Bakso Mas Dava, menunjukkan indikasi peningkatan melalui konten *Reels*, *Stories*, dan *Feed*. Total 5,171 tayangan, 222 interaksi, dan 27 klik Linktree menunjukkan efektivitas strategi, dengan *Reels* sebagai format dominan. Keterbatasan jumlah pengikut dan kendala geografis dapat diatasi dengan meningkatkan frekuensi *Reels*, menggunakan Instagram Ads. Penelitian ini menawarkan panduan praktis bagi UMKM untuk mengadopsi pemasaran digital.

Kontribusi utama dari penelitian ini adalah memberikan panduan praktis berbasis data bagi UMKM untuk memanfaatkan Instagram secara optimal meskipun dengan keterbatasan sumber daya. Selain menjadi studi kasus digital *marketing* berbasis AIDA, penelitian ini menunjukkan pentingnya analisis terstruktur dan konten visual sebagai penggerak konversi konsumen.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan: (1) melibatkan lebih banyak responden untuk analisis demografi yang lebih komprehensif, (2) membandingkan efektivitas Instagram dengan platform lain seperti TikTok, (3) menguji dampak Instagram Ads pada konversi, dan (4) mengeksplorasi konten edukasi untuk memperkuat *Interest*.

## Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri atas dukungan fasilitas penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Bapak Eko Purwanto, pemilik Mie Ayam Bakso Mas Dava, atas izin dan kerja sama selama penelitian, serta kepada pelanggan yang berpartisipasi dalam wawancara.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. R. Ramadhani and A. Rahmah, “Analisis Strategi Pembelajaran Soft Skill Berbasis Media Sosial: Studi Kasus Perguruan Tinggi,” *Jurnal Informatika Terpadu*, vol. 7, no. 1, pp. 39–46, 2021, [Online]. Available: <https://journal.nurulfikri.ac.id/index.php/JIT>
- [2] M. F. Alfajri, V. Adhiazni, and Q. Aini, “Pemanfaatan Social Media Analytics pada

- Instagram Dalam Peningkatan Efektivitas Pemasaran,” *Interaksi: Jurnal Ilmu Komunikasi*, 2019.
- [3] R. N. Permadi, M. R. Sari, and N. Prawitasari, “Pemanfaatan Media Sosial Sebagai Platform Utama Pemasaran Produk UMKM,” *Avant Garde: Jurnal Ilmu Komunikasi*, Jun. 2022.
- [4] Kominfo, “Satu Dekade, Transformasi Digital UMKM Dorong Pertumbuhan Ekonomi Nasional,” Sep. 2024. [Online]. Available: <https://www.infopublik.id/kategori/siaran-pers/870923/siaran-pers-satu-dekade-transformasi-digital-umkm-dorong-pertumbuhan-ekonomi-nasional>
- [5] B. E. Evania, R. Kastaman, and T. Pujiyanto, “Penggunaan Media Sosial dengan Pendekatan Model Aida bagi Roti Bund dalam Meningkatkan Minat Beli Konsumen,” *Jurnal Bisnis dan Kajian Strategi Manajemen*, 2021.
- [6] D. Untari and D. E. Fajariana, “Strategi Pemasaran Melalui Media Sosial Instagram (Studi Deskriptif Pada Akun @Subur\_Batik),” *Widya Cipta*, vol. 2, no. 2, pp. 271–278, 2019, [Online]. Available: <http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/widyacipta>
- [7] J. R. Skawanti and F. A. Sungkar, “Pengaruh Instagram Marketing dengan Model AIDA Terhadap Keputusan Pembelian di Restoran DAIJI RAAMEN BOGOR,” *Bogor Hospitality Journal*, vol. 7, no. 1, 2023, [Online]. Available: <http://ojs.stpbogor.ac.id>
- [8] A. Mujahidin and I. Khoirianingrum, “Analisis Segmentasi, Targeting, Positioning (STP) pada Zakiyya House Bojonegoro,” *Prosiding Seminar Nasional UNIMUS*, 2019. [Online]. Available: <http://prosiding.unimus.ac.id>
- [9] E. Tri Priyatni, A. W. Suryani, R. Fachrunnisa, A. Supriyanto, and I. Zakaria, *Pemanfaatan NVivo dalam Penelitian Kualitatif NVivo untuk Kajian Pustaka, Analisis Data, dan Triangulasi*. Pusat Pendidikan Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, 2020.
- [10] W. V. Nurfajriani, M. W. Ilhami, A. Mahendra, R. A. Sirodj, and M. W. Afqani, “Triangulasi Data Dalam Analisis Data Kualitatif,” *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, vol. 10, no. 17, pp. 826–833, 2024, doi: 10.5281/zenodo.13929272.
- [11] T. Wulandari and A. Mudinillah, “Efektivitas Penggunaan Aplikasi CANVA sebagai Media Pembelajaran IPA MI/SD,” *Jurnal Riset Madrasah Ibtidaiyah (JURMIA)*, vol. 2, no. 1, pp. 102–118, Feb. 2022, doi: 10.32665/jurmia.v2i1.245.



## PENGEMBANGAN ANTARMUKA WEB ANALITIK LOG DETEKSI INTRUSI JARINGAN BERBASIS SURICATA MENGGUNAKAN DASH

Nikita Putri Berniawan<sup>1</sup>, Henry Saptono<sup>2</sup>, Efrizal Zaida<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri

Jakarta Selatan, DKI Jakarta, Indonesia 12640

niki21118ti@student.nurulfikri.ac.id, henry@nurulfikri.ac.id, efrizal@nurulfikri.com

### Abstract

The rapid growth of internet usage correlates with an increasing risk of network security threats. Attacks on network traffic may result in confidential data breaches and system disruptions. Suricata, a powerful Intrusion Detection System (IDS) tool, is used to generate rich detection logs. However, raw log data in JSON format remains difficult to analyze and interpret directly due to its complexity and large volume. This study proposes the development of a web-based application using the Dash framework to visualize intrusion detection results from Suricata. Dash is capable of presenting data in an interactive and informative manner through various components such as histograms, line charts, tables, and filter features. The purpose of this research is to assess Dash's effectiveness in presenting intrusion data in a format that is accessible and easily interpreted by users. Evaluation results show that the Dash framework successfully visualized 24,526 alerts out of a total of 4,247,464 logs accurately. The application was also able to display all information components comprehensively and interactively. Thus, this application can contribute to improving both network security and operational efficiency.

**Keywords:** Dash, Intrusion Detection System, Network Security, Suricata, Visualization

### Abstrak

Meningkatnya volume penggunaan internet, berbanding lurus dengan ancaman keamanan jaringan. Serangan pada lalu lintas jaringan dapat menyebabkan kebocoran informasi konfidensial dan gangguan terhadap sistem. Suricata sebagai alat *Intrusion Detection System* (IDS) yang andal, digunakan dalam menghasilkan *log* deteksi yang kaya akan informasi. Namun, data *log* mentah dalam format JSON masih sulit dianalisis dan dipahami secara langsung karena kompleksitas dan volumenya yang besar. Penelitian ini membahas tentang pengembangan aplikasi web berbasis Dash untuk menampilkan visualisasi hasil deteksi intrusi jaringan pada Suricata. *Framework* Dash dapat menampilkan data secara interaktif dan informatif melalui berbagai elemen, seperti grafik histogram, grafik garis, tabel, dan fitur filter. Tujuan dari penelitian ini untuk menguji efektivitas Dash dalam menyajikan data deteksi intrusi yang mudah dipahami oleh *user*. Hasil evaluasi yang didapat setelah pengerjaan serangkaian proses, menunjukkan bahwa *framework* Dash berhasil menampilkan 24.526 *alert* dari total 4.247.464 *log* secara akurat. Aplikasi juga dapat berhasil menampilkan keseluruhan komponen informasi secara lengkap dan interaktif. Dengan demikian, aplikasi ini dapat berkontribusi dalam mendukung peningkatan efisiensi dan keamanan jaringan.

**Kata kunci:** Dash, Deteksi Ancaman, *Intrusion Detection System*, Suricata, Visualisasi Web

### 1. PENDAHULUAN

Peran internet di zaman teknologi ini telah mengalami transformasi yang sangat signifikan, dari yang sebelumnya hanya sebagai sarana pendukung, kini telah menjadi bagian integral dari aktivitas warga Indonesia. Peningkatan pengguna internet semakin memperkuat fakta tersebut. Berdasarkan Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII), jumlah pengguna internet Indonesia di tahun 2024 mencapai 221.563.479 jiwa dari total populasi 278.696.200 jiwa penduduk Indonesia tahun 2023 atau setara dengan 79,50% dari total populasi. APJII juga

memprediksi jumlah pengguna internet pada tahun ini bertambah sekitar 6 juta pengguna [1].

Banding lurus dengan pertumbuhan teknologinya, risiko yang dihadapi untuk menjaga keamanan informasi juga meningkat tajam. Semakin maraknya serangan siber seperti *phishing*, *ransomware*, dan *Distributed Denial of Service* (DDoS) dapat menjadi bukti [2]. Dimana, serangan tersebut dapat berdampak pada kebocoran data mengenai informasi konfidensial, detail bisnis, dan informasi pelanggan dapat dengan mudah diakses melalui berbagai situs [3].

Berdasarkan laporan *Interpol Cyber Assessment Report* 2021, terdapat sekitar 2,7 juta serangan *ransomware* yang terdeteksi di Asia Tenggara pada, dengan Indonesia berada di peringkat teratas dengan 1,3 juta kasus. Pada tahun 2022, terdapat 8.831 kasus kejahatan siber yang ditindak, meningkat hingga 14 kali lipat dibandingkan dengan tahun 2021. Selain itu, riset dari Fortinet mengungkapkan bahwa serangan siber *ransomware* di Indonesia meningkat dua kali lipat selama tahun 2023 [4]. Dan selama semester pertama tahun 2024, total seluruh serangan siber di Indonesia mencapai 2,5 miliar. Yang berarti Indonesia mengalami rata-rata 158 serangan siber per detik [5].

Demi mencegah terjadinya serangan siber, juga untuk melindungi data sensitif dan menjaga integritas infrastruktur digital, *Intrusion Detection System* (IDS) menjadi garis pertahanan yang sangat penting. Sistem ini dirancang untuk memonitor lalu lintas jaringan dan mendeteksi anomali dalam aktivitas yang berpotensi menandakan terjadinya serangan siber [6]. Dengan memantau dan menganalisis lalu lintas, IDS dapat memberikan peringatan dini kepada tim keamanan untuk mengambil tindakan yang diperlukan dan meminimalkan dampak serangan.

Salah satu jenis IDS *open-source* yang populer adalah Suricata. Suricata merupakan *software* berupa sistem deteksi dan pencegahan intrusi yang memiliki kemampuan untuk mendeteksi serta mencegah serangan pada lalu lintas jaringan [7]. Untuk mempermudah pemantauan dan analisis terhadap *log* serangan yang dihasilkan Suricata, dibutuhkan web analisis dengan *dashboard* yang interaktif dan *real-time*. Dash, sebagai salah satu *framework* Python, menawarkan kemudahan dalam membangun aplikasi web interaktif dengan elemen antarmuka pengguna web, layaknya visualisasi data, yang lengkap [8]. Sehingga, tim keamanan dapat dengan cepat mengidentifikasi pola serangan dan mengambil tindakan yang diperlukan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas IDS berbasis Suricata dalam mendeteksi ancaman siber serta mengembangkan *dashboard* analisis berbasis Dash untuk mempermudah visualisasi *log* serangan. Dengan pendekatan yang menggabungkan analisis data sekunder dan simulasi sistem, diharapkan penelitian ini dapat memberikan solusi yang efektif dalam meningkatkan kemampuan deteksi ancaman siber secara cermat dan dapat membantu organisasi dalam melindungi aset digital mereka dari berbagai ancaman siber yang terus berkembang.

## Web

Web merupakan sebuah sistem informasi berupa ekosistem digital yang luas, yang memanfaatkan berbagai format berkas untuk menampilkan teks, gambar, multimedia interaktif berupa animasi dan video, serta visualisasi data berupa grafik dan diagram yang statis maupun dinamis.

## Lalu Lintas Jaringan

Merupakan jumlah data yang bergerak melintasi jaringan pada waktu tertentu. Perangkat komunikasi di setiap harinya bertugas untuk mengakses sumber informasi, menerima

*request* untuk melaksanakan pekerjaan lain, dan merespons *request* yang telah diterima tadi. Dalam pertukaran informasi tersebut, terdapat data dalam bentuk sejumlah besar paket yang beredar di dalam jaringan.

## Serangan Siber

Serangan siber merupakan setiap tindakan siber yang ilegal yang bertujuan untuk melanggar kebijakan keamanan suatu aset siber dan menyebabkan kerusakan, gangguan, atau penghentian layanan maupun penghambatan akses ke informasi yang terdapat dalam akses tersebut.

## IDS

IDS merupakan sistem yang memonitor aktivitas dari lingkungan spesifik, seperti lalu lintas jaringan dan *syslog records*, untuk menentukan apakah aktivitas tersebut merupakan aktivitas yang sah atau merupakan gejala dari suatu serangan [9]. IDS berfokus pada mendeteksi kejadian yang berpotensi terjadi, menyimpan informasi mengenai kejadian tersebut, dan melaporkan informasi tersebut ke administrasi keamanan.

## Suricata

Suricata merupakan sebuah aplikasi jaringan yang dapat memantau *log* dan memeriksa setiap *node* jaringan untuk memverifikasi apakah ada lalu lintas mencurigakan yang melewati jaringan. Suricata akan bertindak sebagai *third-party* mendukung fungsi *firewall* untuk mendeteksi aktivitas dalam lalu lintas jaringan setiap waktu [10]. Suricata memiliki beberapa fungsi, diantaranya menganalisis lalu lintas jaringan, mendeteksi dan mencegah terjadinya intrusi, menganalisis protokol, memonitor arus jaringan, dan pembuatan *log* [11].

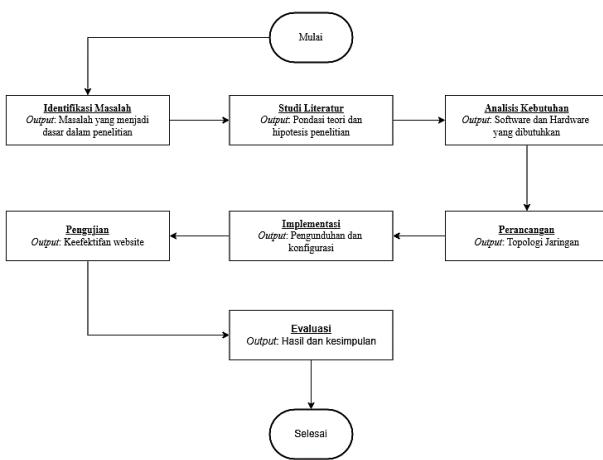
## Dash

Dash merupakan *framework open source* yang memiliki fungsi untuk membuat *website* yang interaktif, responsif, dan dinamis menggunakan bahasa Python. *Framework* ini berperan sebagai penghubung antara kemampuan Python dalam analisis data dengan teknologi web modern. Komponen dalam Dash umumnya digunakan untuk membuat *tools* seperti, *drop down*, grafik, dan komponen web lainnya sehingga pengguna dapat berinteraksi dan mengeksplorasi data secara mendalam [12].

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Tahapan Penelitian

Bab ini akan menjelaskan secara sistematis mengenai tahapan penelitian dimulai dari identifikasi masalah hingga penarikan kesimpulan dari evaluasi yang didapat. Tahapan-tahapan penelitian ditunjukkan pada gambar 1 berikut:

**Gambar 1.** Tahapan Penelitian

#### a) Identifikasi Masalah

Proses penelitian ini dimulai dengan melakukan pengidentifikasi masalah utama yang akan diteliti secara mendalam. Pada tahapan ini dilakukan analisis secara terperinci mengenai permasalahan memvisualisasikan data pada sistem deteksi intrusi jaringan. Proses ini dilakukan agar penelitian lebih terfokus sehingga tujuan dapat disusun secara spesifik.

#### b) Studi Literatur

Proses ini berupa pengumpulan informasi dari berbagai sumber, seperti jurnal, buku, dan riset terdahulu, mengenai konsep Dash, sistem intrusi jaringan, dan Suricata. Melalui tahapan ini didapatkan pemahaman bahwa Dash menjadi salah satu *framework* dari Python yang banyak digunakan untuk membuat web berisi visualisasi dan analisis data. Sementara itu, sistem intrusi jaringan berperan penting dalam mendeteksi serangan yang terjadi pada lalu lintas jaringan. Dan Suricata sebagai aplikasi sistem intrusi jaringan, untuk divisualisasikan menggunakan Dash.

#### c) Analisis Kebutuhan

Tahapan analisis kebutuhan berfungsi untuk menentukan kebutuhan yang akan digunakan dalam penelitian ini. Kebutuhan tersebut mencakup *dataset*, sistem seperti *software* dan *hardware*, serta *library*, *framework*, dan *tools* untuk membangun program yang akan dijalankan. Dalam penelitian ini, *dataset* yang dibutuhkan berupa *log* serangan yang terjadi dalam lalu lintas jaringan dalam seminggu, *hardware* berupa laptop dan *software* yang mendukung kerjanya penelitian ini, serta *tools* dan *framework* berupa Suricata dan Dash.

#### d) Perancangan

Pada tahap ini, sistem pemantauan dirancang menggunakan arsitektur IDS sehingga dapat terintegrasi secara efektif dengan Dash. Desain yang dihasilkan mencakup perancangan topologi jaringan, pengumpulan data dari lalu

lintas jaringan menggunakan Suricata, serta visualisasi data menggunakan Dash.

#### e) Implementasi

Tahap ini akan mengaplikasikan desain sistem sehingga dapat beroperasi. Tahap ini mencakup pengunduhan dan konfigurasi Suricata pada mesin virtual untuk memantau lalu lintas, membuat atau mengunduh *rule* yang sesuai untuk mendeteksi ancaman, serta mengintegrasikan Suricata dengan Dash agar data yang dikumpulkan dan dianalisis oleh Suricata dapat divisualisasikan menggunakan Dash.

#### f) Pengujian

Pada tahap pengujian, sistem akan diuji berulang kali guna memastikan bahwa penerapan sistem dalam tahap implementasi dapat berfungsi dengan optimal. Aspek yang menjadi fokus perhatian meliputi keberhasilan Suricata dalam mendeteksi segala anomali yang ada dan keefektifan Dash dalam menampilkan visualisasi data yang didapat dari analisis Suricata.

#### g) Evaluasi

Tahapan evaluasi dilakukan untuk menilai dan menganalisis secara menyeluruh hasil pengujian yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Proses ini bertujuan untuk menilai apakah Dash berhasil menampilkan visual dari analisis serangan, serta Suricata mampu memantau lalu lintas jaringan dengan baik.

## 2.2 Metode Pengumpulan Data

Sumber data utama diambil dengan menggunakan metode eksperimen, diantaranya dengan menguji web dengan memberikan berbagai serangan dan data berupa *log* aktivitas serangan lalu lintas menggunakan Suricata. Yang nantinya akan dilakukan serangkaian proses otomatisasi sistem untuk mendapatkan data akhir yang keberfungsian dan konsistensinya sesuai dengan tujuan dan manfaat penelitian yaitu perancangan sistem yang efektivitasnya terjamin.

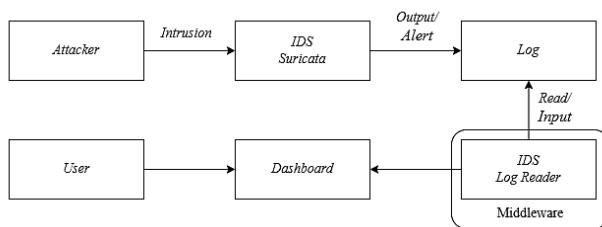
## 2.3 Metode Pengujian

Dalam penelitian ini, dilakukan dua metode dalam pengujian sebagai bagian dari kerangka penelitian, yaitu *Black Box testing* yang berfokus dalam mengevaluasi keakuratan *rule* yang digunakan dalam mendeteksi serangan, serta uji fungsionalitas, di mana Dash sebagai *framework* web analisis akan diuji keefektifannya dalam menampilkan data *log* serangan yang telah dihasilkan sebelumnya. Pengujian ini mencakup kemampuan *website* dalam menyajikan data secara akurat dan interaktif.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Perancangan

#### a) Arsitektur Sistem

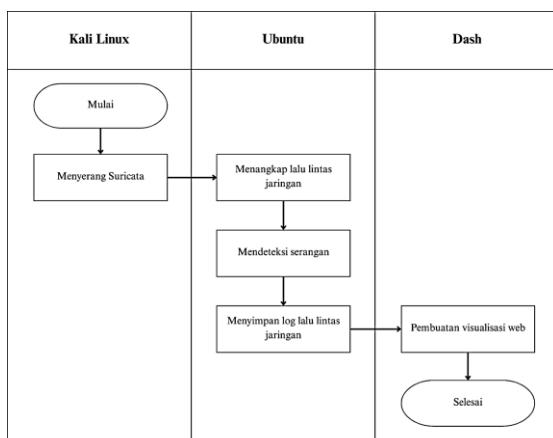


Gambar 2. Arsitektur Sistem

Gambar 2 menggambarkan rancangan arsitektur sistem yang dirancang untuk memastikan bahwa intrusi jaringan yang terdeteksi oleh Suricata dapat dikumpulkan dalam bentuk *log alert* dan disajikan dengan visualisasi yang informatif serta mudah dipahami dengan komponen sebagai berikut:

- *Attacker* sebagai penyerang yang digunakan untuk menguji efektivitas sistem deteksi intrusi Suricata.
- IDS Suricata yang bertugas untuk memonitor lalu lintas jaringan, dengan mendeteksi pola serangan dan mencatat aktivitas mencurigakan tersebut dalam bentuk *log alert*.
- *Log* hasil deteksi yang berisi sumber IP, tujuan IP, waktu insiden, identifikasi serangan, dan lainnya.
- IDS *Log Reader* yang berfungsi untuk membaca dan memproses *log alert* yang dihasilkan oleh Suricata. Pada penelitian ini, implementasi fungsi *log reader* terintegrasi ke dalam *framework* Dash, sehingga proses penyusunan data untuk visualisasi dilakukan secara langsung dalam modul *dashboard*.
- *Dashboard* yang merupakan antarmuka visual yang menampilkan hasil analisis data.
- *User* yang merupakan pengguna akhir sistem yang akan berinteraksi langsung dengan visual antarmuka untuk melakukan analisis terhadap hasil dari deteksi intrusi tersebut.

#### b) Alur Kerja Sistem



Gambar 3. Diagram Alur Kerja Sistem

Berdasarkan gambar 3, proses sistem dimulai dengan melakukan simulasi serangan di Kali Linux terhadap Suricata untuk menguji efektivitas *rule* yang telah dikonfigurasikan pada Suricata. Suricata akan menganalisis lalu lintas yang keluar-masuk dan membandingkannya dengan *rule* yang tersedia. Jika ditemukan pola yang sesuai dengan *rule*, Suricata akan mengidentifikasikannya sebagai potensi serangan. Aktivitas yang mencurigakan itu nantinya akan disimpan ke dalam sebuah *file log* bernama eve.json. *File log* tersebut berisi informasi mengenai IP sumber dan tujuan serangan, waktu terjadinya serangan, tipe serangan, juga tingkat keparahannya.

*Log* tersebut akan diproses oleh aplikasi berbasis *framework* Dash. Dalam proses yang mencakup pembacaan, pengelompokan, dan visualisasi. Dash akan menampilkan informasi dalam bentuk antarmuka web interaktif.

### 3.2 Implementasi

#### a) Instalasi

Pengunduhan Suricata dilakukan pada sistem operasi Ubuntu menggunakan perintah sudo apt install suricata yang ditunjukkan pada gambar 4 di bawah.

```

ubuntu@ubuntu: $ sudo apt install suricata -y
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
The following additional packages will be installed:
  libnl-support libevent-core-2.1-7t64 libevent-pthreads-2.1-7t64 liblbd1
  libnlredis1.1.0 liblhttp2 libhyperscan liblbuajit-5.1-2
  liblbuajit-5.1-0 liblbus-pci24 libbneth1 libnetfilter-logger1 libnetfilter-queue1
  liblbus-pci24 libbneth1 libnetfilter-logger1 libnetfilter-queue1
  liblhttp2 liblhttp2 liblhttp2-vdev24 liblhttp2-eal24 liblhttp2-ethdev24
  liblhttp2-hash24 liblhttp2-ip-frag24 liblhttp2-kvargs24 liblhttp2-log24
  liblhttp2-mbuf24 liblhttp2-mempool24 liblhttp2-meter24 liblhttp2-net-bond24
  liblhttp2-net24 liblhttp2-pci24 liblhttp2-rcu24 liblhttp2-ring24 liblhttp2-sched24
  liblhttp2-telemetry24 liblxdp1 oinkmaster snort-rules-default sse3-support
  suricata-updates
Suggested packages:
  snort | snort-psql | snort-mysql libtcmalloc-minimal4
The following NEW packages will be installed:
  libnl-support libevent-core-2.1-7t64 libevent-pthreads-2.1-7t64 liblbd1
  libnlredis1.1.0 liblhttp2 libhyperscan liblbuajit-5.1-2
  liblbuajit-5.1-0 liblbus-pci24 libbneth1 libnetfilter-logger1 libnetfilter-queue1
  liblbus-pci24 libbneth1 libnetfilter-logger1 libnetfilter-queue1
  liblhttp2 liblhttp2 liblhttp2-vdev24 liblhttp2-eal24 liblhttp2-ethdev24
  liblhttp2-hash24 liblhttp2-ip-frag24 liblhttp2-kvargs24 liblhttp2-log24
  liblhttp2-mbuf24 liblhttp2-mempool24 liblhttp2-meter24 liblhttp2-net-bond24
  liblhttp2-net24 liblhttp2-pci24 liblhttp2-rcu24 liblhttp2-ring24 liblhttp2-sched24
  liblhttp2-telemetry24 liblxdp1 oinkmaster snort-rules-default sse3-support
  suricata-updates
0 upgraded, 36 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.
Need to get 37.5 MB of additional disk space will be used.
After this operation, 32.9 MB of additional disk space will be used.
Get:1 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble/universe amd64 ls+support amd64 21build1 [16.7 kB]
Get:2 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble/universe amd64 sse3-support amd64 21build1 [3.406 kB]
Get:3 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble/main amd64 libevent-core-2.1-7t64 amd64 2.1.12-stable
Get:4 http://archive.ubuntu.com/ubuntu/noble/main amd64 liblhttp2-ethdev24-2.1-7t64 amd64 2.1.12-stable

```

Gambar 4. Instalasi Suricata

Secara *default*, Suricata telah dilengkapi dengan *rule* bawaan. Namun, dalam konteks penelitian ini, untuk meningkatkan kemampuan sistem dan proses deteksi serangan yang lebih kompleks, diperlukan instalasi *rule* tambahan melalui perintah sudo wget https://rules.emergingthreats.net/open/suricata-7.0.3/emerging.rules.tar.gz seperti pada gambar 5 di bawah

```

nikil@ubuntu: ~ $ sudo wget https://rules.emergingthreats.net/open/suricata-7.0.3/emerging.rules.tar.gz
--2025-05-06 23:54:38-- https://rules.emergingthreats.net/open/suricata-7.0.3/emerging.rules.tar.gz
Resolving rules.emergingthreats.net (rules.emergingthreats.net)... 52.3.99.17, 52.22.49.246, 54.81.84.236, ...
Connecting to rules.emergingthreats.net (rules.emergingthreats.net)|52.3.99.17|:443... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK
Length: 4984306 (4.7M) [application/octet-stream]
Saving to: 'emerging.rules.tar.gz'

emerging.rules.tar.gz          100%[=====] 90.9 KB/s
2025-05-06 23:55:29 (90.9 KB/s) - 'emerging.rules.tar.gz' saved [4984306/4984306]

```

Gambar 5. Instalasi Rule Suricata

Untuk memvisualisasikan *log* serangan yang dihasilkan oleh Suricata dalam bentuk antarmuka yang informatif dan

interaktif, digunakan *framework* Dash. Untuk dapat menggunakannya, diperlukan instalasi *library* Dash dan beberapa *library* tambahan seperti Pandas dan Plotly. Instalasi tersebut menggunakan perintah pip install dash pandas plotly seperti pada gambar 6 di bawah.

```
PS D:\WULYEAH\Set 8\hasil> pip install dash pandas plotly
Collecting dash
  Downloading dash-3.0.4-py3-none-any.whl.metadata (10 kB)
Collecting pandas
  Downloading pandas-2.2.3-cp313-cp313-win_amd64.whl.metadata (19 kB)
Collecting plotly
  Downloading plotly-6.0.1-py3-none-any.whl.metadata (6.7 kB)
Collecting Flask<2.1,>=1.0.4 (from dash)
  Using cached flask-2.0.3-py3-none-any.whl.metadata (3.2 kB)
Collecting Werkzeug<3.1 (from dash)
  Using cached werkzeug-3.0.6-py3-none-any.whl.metadata (3.7 kB)
Collecting importlib-metadata (from dash)
  Downloading importlib_metadata-4.0.0-py3-none-any.whl.metadata (4.8 kB)
Collecting typing_extensions<4.1.1 (from dash)
  Downloading typing_extensions-4.1.2-py3-none-any.whl.metadata (3.0 kB)
Collecting requests (from dash)
  Downloading requests-2.32.3-py3-none-any.whl.metadata (4.6 kB)
Collecting retrying (from dash)
  Using cached retrying-1.3.4-py3-none-any.whl.metadata (6.9 kB)
Collecting nest-asyncio (from dash)
  Downloading nest_asyncio-1.0.0-py3-none-any.whl.metadata (2.8 kB)
Collecting setuptools (from dash)
  Downloading setuptools-60.3.1-py3-none-any.whl.metadata (6.5 kB)
Collecting numpy>=1.26.0 (from pandas)
  Downloading numpy-2.2.5-cp313-cp313-win_amd64.whl.metadata (60 kB)
Collecting python-dateutil<2.8.2 (from pandas)
  Downloading python_dateutil-2.9.0.post0-py2.py3-none-any.whl.metadata (8.4 kB)
Collecting pytz>=2020.1 (from pandas)
  Downloading pytz-2025.2-py2.py3-none-any.whl.metadata (22 kB)
Collecting tzdata>=2022.7 (from pandas)
```

Gambar 6. Instalasi Dash

### b) Konfigurasi

Konfigurasi yang dilakukan mencakup pengaturan alamat IP, pemilihan *rule* yang akan digunakan, dan lokasi *output log* serangan. Dimana, seluruh konfigurasi tersebut dilakukan di direktori /etc/suricata/suricata.yaml. Untuk dapat mengedit di dalam direktori tersebut, menggunakan perintah sudo nano /etc/suricata/suricata.yaml seperti pada gambar 7 di bawah.

```
vars:
  # more specific is better for alert accuracy and performance
  address-groups:
    HOME_NET: "[192.168.136.136]"
    #HOME_NET: "[192.168.0.0/16]"
    #HOME_NET: "[10.0.0.0/8]"
    #HOME_NET: "[172.16.0.0/12]"
    #HOME_NET: "any"
```

Gambar 7. Konfigurasi Alamat IP

Nilai pada parameter HOME\_NET, diisi dengan target pemantauan lalu lintas yaitu alamat IP Ubuntu. Sehingga dapat melakukan pemantauan lalu lintas jaringan yang keluar dan masuk ke dalam alamat IP tersebut.

```
default-rule-path: /etc/suricata/rules
rule-files:
  - suricata.rules
  - local.rules
```

Gambar 8. Konfigurasi Rule Suricata

Gambar 8 menunjukkan default-rule-path yang merupakan direktori tempat file rule berada. Sedangkan, rule-files merupakan kumpulan dari nama-nama file rule yang akan digunakan oleh Suricata. Kedua parameter tersebut harus didefinisikan secara tepat dan lengkap, sehingga Suricata dapat mengakses dan memuat seluruh rule yang diperlukan untuk mendeteksi potensi ancaman dalam lalu lintas jaringan secara maksimal.

```
- fast:
  enabled: yes
  filename: fast.log
  append: yes
#filetype: regular #

# Extensible Event Format
- eve-log:
  enabled: yes
  filetype: regular #re
  filename: eve.json
  "EVE-LOG": true
```

Gambar 9. Konfigurasi Output Log Serangan

*Output* yang dihasilkan berupa *log* yang tersimpan dalam file eve.json dan fast.log yang ditunjukkan pada gambar 9. Untuk menampilkan ringkasan *alert* secara cepat dan ringan, file log dapat dilihat di direktori /var/log/suricata/fast.log. Sementara itu, *log* dalam format JSON, dapat dilihat pada direktori /var/log/suricata/eve.json. Oleh karena itu, diperlukan konfigurasi untuk mengaktifkan *output log* eve.json, agar dapat diproses lebih lanjut dalam bentuk visual.

## 3.3 Pengujian

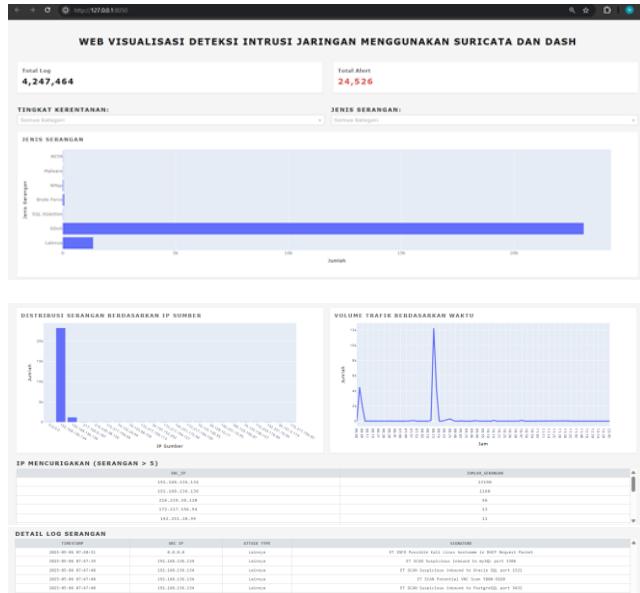
### a) Simulasi Serangan

Tabel 1. Serangan

Serangan	Script
Malware	UBUNTU: nc -lvp 444 KALI: echo "bash -i >& /dev/tcp/192.168.136.136/444 0&1" > shell.sh  curl -X POST -d @shell.sh http://192.168.136.136/upload
DDoS	hping3 -S -p 80 --flood 192.168.136.136 --rand-source
Brute Force	hydra -1 ftpuser -P /usr/share/wordlists/rockyou.txt ftp://192.168.136.136
SQL Injection	sqlmap -u http://192.168.136.136/dvwa/vulnerabilities/sqlin/?id=1&Submit=Submit --cookie="PHPSESSID=..." --risk=3 --level=5 --batch
MITM	bettercap -iface eth0
Nmap	nmap -ss -T4 -A 192.168.136.136

Tabel 1 menunjukkan jenis-jenis serangan yang disimulasikan beserta script atau perintah yang digunakan pada masing-masing skenario. Simulasi dilakukan untuk menguji respons sistem terhadap beberapa bentuk ancaman siber, yaitu serangan malware, DDoS, brute force, SQL injection, dan MITM (*Man-in-the-Middle*).

## b) Pengujian Web Visualisasi



Gambar 10. Web Visualisasi Deteksi Intrusi Jaringan

Gambar 10 merupakan tampilan antarmuka dari aplikasi yang berhasil dibangun menggunakan *framework* Dash. Web tersebut menampilkan berbagai macam informasi diantaranya tingkat kerentanan, jenis serangan, total log dan alert, IP sumber, waktu kejadian serangan, dan detail log serangan.

## 3.4 Hasil

Tabel 2. Metode Pengujian *Black Box*

Skenario	Hasil yang Diharapkan	Hasil (Berhasil/Gagal)
Simulasi serangan Malware	Alert serangan Malware muncul di log eve.json secara real-time	Berhasil
Simulasi serangan DDoS	Alert serangan DDoS muncul di log eve.json secara real-time	Berhasil
Simulasi serangan Brute Force	Alert serangan Brute Force muncul di log eve.json secara real-time	Berhasil
Simulasi serangan SQL Injection	Alert serangan SQL Injection muncul di log eve.json secara real-time	Berhasil
Simulasi serangan MITM	Alert serangan MITM muncul di log eve.json secara real-time	Berhasil
Simulasi serangan Nmap	Alert serangan Nmap muncul di log eve.json secara real-time	Berhasil

Tabel 3. Metode Pengujian *Functional Testing*

Skenario	Langkah Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil (Berhasil/Gagal)
Visualisasi data serangan	Menjalankan web Dash	Grafik menampilkan tren dan jenis serangan secara tepat	Berhasil
Visualisasi log data dan alert	Menjalankan web Dash	Dashboard menampilkan jumlah log persis seperti pada perhitungan manual	Berhasil
Filter log	Menggunakan filter berdasarkan severity dan jenis serangan	Tabel dan grafik menyesuaikan hasil dengan filter	Berhasil

Pengujian pada simulasi serangan dilakukan untuk memastikan bahwa sistem Suricata dapat mendeteksi segala serangan yang terdapat di lalu lintas jaringan. Dengan menggunakan *Black Box*, pengujian ini akan difokuskan pada *output log* IDS tanpa melihat struktur internal dan *rule* pada Suricata. Hasil pengujian pada tabel 2 menunjukkan bahwa seluruh serangan yang ditujukan ke Suricata berhasil dideteksi dan dicatat ke dalam log eve.json secara *real-time*.

Pengujian fungsionalitas pada web visualisasi dilakukan untuk mengevaluasi apakah seluruh komponen pada web, yang dikembangkan menggunakan *framework* Dash, dapat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan tujuannya untuk menampilkan informasi mengenai log serangan Suricata secara informatif dan interaktif. Selain itu, juga akan dilakukan perbandingan antara hasil perhitungan keseluruhan log jaringan dan alert di terminal Ubuntu dengan data yang ditampilkan dalam *dashboard* visualisasi web. Pada pengujian ini, semua komponen yang dimiliki web visualisasi akan diuji berdasarkan *input user* dan *output* sistem yang diharapkan. Hasil pengujian pada tabel 3 menunjukkan bahwa komponen-komponen yang dimiliki dapat berjalan sesuai fungsinya, *dashboard* web menampilkan data yang informatif dan mudah dimengerti, hasil keseluruhan log jaringan dan alert di kedua tempat menunjukkan jumlah yang identik, dan penggunaan filter bekerja dengan baik sehingga menjadikan web lebih interaktif.

Berdasarkan hasil dari pengujian *Black Box* dan *Functional Testing*, sistem telah memenuhi semua aspek yang diuji dengan baik. Pada pengujian *Black Box*, didapat bahwa Suricata dapat mendeteksi berbagai jenis serangan yang dikirim secara *real-time* dan mencatatnya secara lengkap di eve.json. Hal ini membuktikan bahwa sistem deteksi intrusi bekerja sesuai fungsinya yaitu mendeteksi anomali pada lalu lintas jaringan. Sedangkan, *Functional Testing* web

visualisasi menunjukkan bahwa seluruh komponen antarmuka dapat berfungsi dengan baik. Informasi yang divisualisasikan juga identik dengan data *log* serangan. Hal ini menunjukkan bahwa, visualisasi yang dibangun memiliki keakuratan dalam merepresentasikan data serangan yang didapat dari Suricata. Selain itu, sistem dapat menjalankan seluruh komponen fungsional dengan baik dan aplikasi web mampu menampilkan elemen interaktif berupa filter *dropdown* dan grafik dinamis. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa sistem yang dibangun tidak hanya mampu mendeteksi serangan pada lalu lintas jaringan secara akurat, tetapi juga menyajikan visualisasi *log* serangan hasil deteksi intrusi menggunakan Suricata secara informatif, interaktif dan mudah dipahami oleh *user*.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan uji coba yang dilakukan, penelitian ini menjelaskan tahapan pengembangan web analisis untuk sistem deteksi intrusi jaringan berbasis Suricata menggunakan *framework* Dash. Proses pengembangan diawali dengan perancangan arsitektur sistem, kemudian konfigurasi *rule* deteksi dan simulasi serangan untuk menghasilkan *log* dari Suricata. Selanjutnya, *log* data akan melewati tahap pengolahan dan pembersihan, serta implementasi visualisasi data menggunakan komponen-komponen interaktif Dash. Desain *dashboard* web disusun sedemikian rupa agar dapat menampilkan informasi secara dinamis dan sesuai dengan kebutuhan atau pilihan *user*.

Efektivitas web analisis dapat dilihat dari keakuratan data, evaluasi fungsionalitas, dan evaluasi interaktivitas. Jika dibandingkan dengan melihat melalui terminal Ubuntu, jumlah *alert* yang terdeteksi dan ditampilkan tetap konsisten. Selain itu, seluruh komponen aplikasi dapat berjalan baik juga interaktif. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa web analisis ini efektif dalam menyajikan data serangan jaringan secara akurat, informatif, interaktif dan mudah dipahami oleh *user*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. R. Virdynata and B. H. Wiyono, "Implementasi IBM QRadar Sebagai Pelindung Serangan BruteForce Attack Pada Laboratorium SMK Taruna Bhakti," Skripsi, Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri, Depok, Indonesia, 2025.
- [2] A. Rahmawati, M. N. Ramadhani, N. Yevana, R. Maulina, A. D. Fattah and D. Pratama, "Optimalisasi Infrastruktur Keamanan Teknologi Infrastruktur Dalam Menghadapi Ancaman Cybersecurity," Jurnal Pendidikan Sosial dan Humaniora, vol. 4, no. 2, pp. 2587-2597, 2025.
- [3] S. D. Anjuju, M. Ulfa and D. Irawan, "Analisis Keamanan Infrastruktur Teknologi Informasi Dalam menghadapi Ancaman Cybersecurity," *Journal of Data Analytics, Information, and Computer Science*, vol. 2, no.1, pp. 75-80, 2025.
- [4] F. R. Najwa, "Analisis Hukum Terhadap Tantangan Keamanan Siber: Studi Kasus Penegakan Hukum Siber di Indonesia," *Jurnal Ilmu Sosial, Politik, dan Hukum*, vol. 2, no. 1, pp. 8-16, 2024.
- [5] M. Fikrie, "Serangan Siber ke RI Naik 6 Kali Lipat pada H1 2024, Mayoritas dari Dalam Negeri," kumparanTECH, 28 Agustus 2024. [Online]. Available: <https://kumparan.com/kumparantech/serangan-siber-ke-ri-naik-6-kali-lipat-pada-h1-2024-majoritas-dari-dalam-negeri-23PnYQpafrf/full>. [Accessed 20 Februari 2025].
- [6] Y. S, "Optimized Intrusion Detection Model For Identifying Known And Innovative Cyber Attacks Using Support Vector Machine (SVM) Algorithms," *Journal of Science Technology and Research* (JSTAR), vol. 5, no. 1, pp. 402, 2024.
- [7] M. Tahir, U. Wahyuningsih, M. I. P. Pratama and M. A. Effindi, "Development of Network Security Using a Suricata-Based Intrusion Prevention," *Innovation in Research of Informatics* (INNOVATICS), vol. 6, no. 2, pp. 41-48, 2024.
- [8] A. Garcia-Robledo and M. Zangiabady, "Dash Sylvereye: A Python Library for Dashboard-Driven Visualization of Large Street Networks," *IEEE Access*, vol. 11, pp. 121142-121161, 2023.
- [9] N. Oliveira, I. Praça, E. Maia and O. Sousa, "Intelligent Cyber Attack Detection and Classification for Network-Based Intrusion Detection Systems," *Applied Sciences*, vol. 11, no. 4, 2021.
- [10] H. Setiawan and W. Sulistyo, "SIEM (Security Information Event Management) Model for Malware Attack Detection Using Suricata and Evebox," *Int. J. Eng., Technol. Nat. Sci.*, vol. 5, no. 2, pp. 138-147, 2023.
- [11] M. Jarabaa, "Assessing the Widely Used Cyber Security Tools," Thesis, Mutah University, Mu'tah, Jordan, 2024.
- [12] F. Clement, A. Kaur, M. Sedghi, D. Krishnaswamy and K. Punithakumar, "Interactive Data Driven Visualization for COVID-19 with Trends, Analytics and Forecasting," in 2020 24th International Conference Information Visualisation (IV), Melbourne, 2020.



## PENGARUH STRATEGI *DIGITAL MARKETING TIKTOK* TERHADAP PENINGKATAN PENJUALAN PRODUK YAMARA FASHION

Fadila Adelia Putri Santosa<sup>1</sup>, Nurul Janah<sup>2</sup>, Laisa Nurin Mentari<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup>Sistem Informasi, Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri  
Jakarta Selatan, DKI Jakarta, Indonesia 12640

fadi21150si@student.nurulfikri.ac.id, nuruljanah@dosen.nurulfikri.ac.id, laisa.nurin@nurulfikri.ac.id

### Abstract

*TikTok has emerged as a dominant platform in digital marketing strategies, driven by its engaging short-form video content and algorithmic distribution tailored to user preferences. In Indonesia, TikTok reached 157.6 million users by July 2024, establishing itself as the fastest-growing social media platform in Southeast Asia and offering high potential for enhancing product visibility and sales, particularly for fashion businesses. Toko Yamara, a local enterprise specializing in fashion since 2020, actively utilizes TikTok for marketing; however, sales fluctuations observed from April to August 2024 highlight inconsistencies in its marketing approach. This study examines the impact of TikTok-based digital marketing strategies on sales performance at Toko Yamara, focusing on four key dimensions: accessibility, interactivity, entertainment, and informativeness, alongside engagement metrics—including likes, comments, shares, and saves—that reflect audience interaction. Employing an explanatory quantitative approach, the research involved 116 consumers exposed to Toko Yamara's TikTok content, selected through purposive sampling. Data were collected using a Likert-scale questionnaire and analyzed through validity and reliability tests, simple linear regression, t-tests, and coefficient of determination. Results indicate a statistically significant influence of TikTok digital marketing on sales growth, with a coefficient of determination ( $R^2$ ) of 49.6%. These findings underscore the importance of optimizing informative and engaging content for small businesses to strengthen social media-based marketing efforts and provide empirical backing for consumer purchase decisions.*

**Keywords:** Digital Marketing, Fashion, Sales Growth, TikTok, Yamara Store

### Abstrak

TikTok telah menjadi platform utama dalam strategi pemasaran digital berkat konten video pendek yang interaktif dan algoritma distribusi berbasis preferensi pengguna. Di Indonesia, pengguna TikTok mencapai 157,6 juta per Juli 2024, menjadikannya platform dengan pertumbuhan tercepat di Asia Tenggara dan potensial tinggi untuk meningkatkan visibilitas serta penjualan produk *fashion*. Toko Yamara, pelaku usaha lokal yang memasarkan pakaian sejak 2020, aktif memanfaatkan TikTok, namun fluktuasi penjualan dari April hingga Agustus 2024 menunjukkan inkonsistensi strategi pemasaran. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh strategi *digital marketing* melalui TikTok terhadap peningkatan penjualan di Toko Yamara, dengan fokus pada indikator *accessibility*, *interactivity*, *entertainment*, dan *informativeness*, serta metrik *engagement rate* (*likes*, *comments*, *shares*, *saves*) yang mencerminkan keterlibatan audiens. Dengan menerapkan pendekatan kuantitatif eksplanatif, penelitian ini melibatkan 116 responden konsumen yang terpapar konten TikTok Toko Yamara dan dipilih melalui *purposive sampling*. Data didapatkan via kuesioner skala Likert dan dianalisis dengan uji validitas, reliabilitas, regresi linier sederhana, uji t, serta koefisien determinasi. Hasil menunjukkan pengaruh signifikan strategi *digital marketing* TikTok terhadap peningkatan penjualan, dengan koefisien determinasi 49,6%. Temuan ini merekomendasikan optimalisasi konten informatif dan menarik bagi pelaku usaha, guna memperkuat promosi berbasis media sosial dan mendukung keputusan pembelian konsumen secara empiris.

**Kata kunci:** Digital Marketing, Fashion, Peningkatan Penjualan, TikTok, Toko Yamara

### 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah menghadirkan perubahan signifikan dalam strategi pemasaran bisnis. *Digital marketing* menjadi metode yang banyak digunakan

pelaku usaha karena kemampuannya dalam menjangkau konsumen secara luas, cepat, dan efisien. Salah satu platform yang mengalami pertumbuhan pesat dalam ranah *digital marketing* adalah TikTok, yang mengandalkan

konten video pendek sebagai sarana promosi yang menarik dan interaktif [1].

TikTok memiliki algoritma unik yang memungkinkan distribusi konten secara luas berdasarkan preferensi pengguna. Konten di TikTok bervariasi, mencakup mode pakaian, kecantikan, edukasi, hiburan, dan kecantikan [2]. Menurut data Statistik, pengguna TikTok di Indonesia per Juli 2024 mencapai 157,6 juta, hal ini menjadikannya platform dengan pertumbuhan tercepat di Asia Tenggara. Oleh karena itu, platform ini menjadi media yang potensial bagi pelaku usaha untuk meningkatkan visibilitas dan penjualan produknya [1]. Penggunaan TikTok juga menjadi menarik untuk diteliti karena pendekatan yang digunakan dalam membuat konten promosi dinilai mampu mempengaruhi keputusan pembelian konsumen [2].

Toko Yamara merupakan salah satu pelaku usaha lokal yang memanfaatkan platform ini. Toko memasarkan produk *fashion* berupa daster dan setelan ukuran jumbo sejak tahun 2020. Meskipun telah aktif memanfaatkan TikTok, efektivitas strategi *digital marketing* Toko Yamara terhadap peningkatan penjualan belum banyak dikaji secara ilmiah. Berdasarkan data penjualan dari April hingga Agustus 2024, terdapat fluktuasi penjualan yang mengindikasikan adanya inkonsistensi dalam performa pemasaran. Hal ini mendorong perlunya evaluasi terhadap strategi konten yang diterapkan di TikTok.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan menjelaskan pengaruh strategi *digital marketing* melalui TikTok terhadap peningkatan penjualan produk *fashion* di Toko Yamara, dengan fokus pada empat indikator utama yaitu *accessibility*, *interactivity*, *entertainment*, dan *informativeness* [3]. Selain itu, efektivitas promosi juga akan dianalisis melalui tingkat keterlibatan pengguna (*engagement rate*), yang dihitung berdasarkan interaksi seperti *likes*, *comments*, *shares*, dan *saves* terhadap konten TikTok yang diunggah. *Engagement rate* menjadi salah satu metrik penting dalam mengukur keberhasilan kampanye digital karena mencerminkan sejauh mana audiens merespons dan terhubung dengan konten yang disampaikan [4].

Meskipun konten TikTok telah dimanfaatkan secara aktif, sejauh mana strategi ini berpengaruh terhadap keputusan pembelian konsumen, namun belum diketahui secara empiris. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis bagi pelaku usaha dalam mengembangkan strategi promosi yang efektif dan memberikan landasan empiris dalam pemanfaatan TikTok sebagai promosi yang tepat sasaran.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan pendekatan eksplanatif [5]. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji pengaruh strategi *digital marketing* melalui

TikTok terhadap peningkatan penjualan produk *fashion* pada Toko Yamara.

### 2.1 Metode Pengumpulan Data

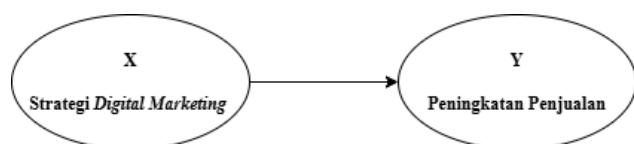
Populasi dalam penelitian ini adalah pengguna TikTok yang mengenal dan pernah melihat konten dari akun Toko Yamara. Karena jumlah populasi tidak diketahui secara pasti, maka digunakan teknik *purposive sampling* untuk memperoleh sampel berdasarkan kriteria tertentu, yaitu responden yang pernah terpapar konten TikTok Toko Yamara [6]. Perhitungan jumlah responden ditentukan menggunakan Rumus Slovin dengan *margin of error* 10% [7].

Metode pengumpulan data dilakukan melalui kuesioner yang disebarluaskan menggunakan Google Forms. Instrumen yang digunakan terdiri dari 12 item pernyataan, yaitu 8 butir untuk variabel independen (strategi *digital marketing*) dan 4 butir untuk variabel dependen (peningkatan penjualan) berdasarkan skala Likert 4 poin.

### 2.2 Metode Pengujian dan Analisis Data

Pengujian instrumen dan analisis data dilakukan dengan bantuan aplikasi SPSS. Proses pengujian diawali dengan uji validitas untuk menilai sejauh mana item dalam kuesioner mampu mengukur konstruk yang dimaksud. Selanjutnya dilakukan uji reliabilitas untuk mengetahui konsistensi internal instrumen. Setelah instrumen dinyatakan valid dan reliabel, analisis dilanjutkan dengan uji regresi linier sederhana dilakukan untuk mengetahui pengaruh antara strategi *digital marketing* (X) terhadap peningkatan penjualan (Y) [8].

Dalam penelitian ini, uji t dilakukan untuk mengetahui signifikansi pengaruh secara parsial dan digunakan untuk uji hipotesis dengan penentuan sebagai berikut [9].



Gambar 1. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan Gambar 1, hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. H0: Strategi *digital marketing* melalui TikTok tidak berpengaruh terhadap peningkatan penjualan produk *fashion* di Toko Yamara.
2. H1: Strategi *digital marketing* melalui TikTok memberikan pengaruh yang positif dan signifikan terhadap peningkatan penjualan produk *fashion* di Toko Yamara.

Terakhir, koefisien determinasi ( $R^2$ ) dihitung untuk mengukur seberapa besar kontribusi variabel independen terhadap variabel dependen [8]. Seluruh tahapan ini

dilakukan untuk menjawab hipotesis dan mencapai tujuan utama penelitian, yakni menguji pengaruh strategi *digital marketing* melalui TikTok terhadap peningkatan penjualan produk *fashion* di Toko Yamara.

### 2.3 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ini disusun secara sistematis untuk memastikan proses berjalan efektif dan sesuai dengan tujuan penelitian. Langkah pertama dimulai dari identifikasi masalah melalui observasi terhadap performa konten TikTok dan penjualan produk di Toko Yamara. Dilanjutkan dengan studi literatur untuk mengumpulkan teori dan referensi yang relevan terkait strategi *digital marketing*, TikTok, serta perilaku konsumen.

Berdasarkan kajian teori, peneliti merumuskan hipotesis mengenai pengaruh strategi *digital marketing* terhadap peningkatan penjualan. Selanjutnya disusun rancangan penelitian dengan pendekatan kuantitatif eksplanatif, disertai instrumen kuesioner yang mengukur empat indikator strategi *digital marketing*. Data dikumpulkan dari responden yang sesuai kriteria serta dari performa konten TikTok Yamara.

Tahap berikutnya adalah pengolahan dan analisis data menggunakan SPSS untuk melakukan uji validitas, reliabilitas, regresi linier sederhana, uji t, dan koefisien determinasi. Setelah itu, dilakukan evaluasi performa konten TikTok berdasarkan data interaksi dan *engagement rate*. Terakhir, hasil dianalisis untuk disimpulkan serta disusun saran untuk peningkatan strategi pemasaran di masa mendatang.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh strategi *digital marketing* melalui TikTok terhadap peningkatan penjualan produk *fashion* di Toko Yamara. Data yang dikumpulkan melalui kuesioner dianalisis secara kuantitatif menggunakan perangkat lunak SPSS, dengan tahapan analisis deskriptif dan pengujian statistik. Pembahasan hasil disajikan dalam beberapa subbagian yang mencakup deskripsi variabel penelitian, analisis regresi, uji hipotesis, serta interpretasi hasil *engagement rate* konten TikTok.

### 3.1 Karakteristik Responden

Penelitian ini melibatkan 116 responden yang merupakan pengguna TikTok dan pernah melihat konten dari akun Toko Yamara. Mayoritas responden adalah perempuan (87,9%) dengan rentang usia 18–24 tahun (68,1%), dan sebagian besar berdomisili di wilayah Jawa (81,9%). Latar belakang pekerjaan responden didominasi oleh mahasiswa atau pelajar (65,5%), dengan pendapatan bulanan terbanyak di bawah Rp1.000.000 (50,9%), mencerminkan segmentasi pasar menengah ke bawah.

Frekuensi penggunaan TikTok juga menunjukkan bahwa responden cukup aktif dalam menggunakan platform ini, dengan 45,7% mengakses TikTok 1–3 jam per hari, dan

41,4% menggunakan lebih dari 3 jam per hari. Hal ini menunjukkan bahwa TikTok merupakan kanal yang efektif untuk menjangkau konsumen muda dengan intensitas akses tinggi, dan cocok sebagai media promosi digital bagi Toko Yamara.

### 3.2 Deskripsi Variabel Strategi *Digital Marketing* (X)

Variabel strategi *digital marketing* diukur melalui delapan pernyataan yang merepresentasikan empat indikator, yaitu *accessibility*, *interactivity*, *entertainment*, dan *informativeness*. Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa sebagian besar responden memberikan penilaian positif terhadap konten TikTok Toko Yamara.

Pada indikator *accessibility*, mayoritas responden menyatakan bahwa informasi produk mudah diakses melalui TikTok. Indikator *interactivity* juga menunjukkan hasil serupa, di mana responden merasa mudah memberikan komentar dan berinteraksi dengan akun Toko Yamara. Untuk indikator *entertainment*, sebagian besar responden menilai konten sebagai menarik dan menghibur. Sementara itu, pada indikator *informativeness*, responden merasa bahwa informasi produk, seperti bahan, ukuran, dan harga, disampaikan secara jelas.

Secara keseluruhan, temuan ini menunjukkan bahwa strategi *digital marketing* yang diterapkan Toko Yamara melalui TikTok telah memenuhi ekspektasi konsumen dalam hal kemudahan akses, interaksi, daya tarik konten, dan kejelasan informasi, yang menjadi faktor penting dalam keberhasilan pemasaran digital.

### 3.3 Deskripsi Variabel Peningkatan Penjualan (Y)

Variabel peningkatan penjualan diukur melalui empat pernyataan yang mengacu pada minat beli, pengalaman pembelian, dorongan pembelian, dan pengaruh variasi konten. Hasil analisis menunjukkan bahwa mayoritas responden menyatakan tertarik membeli produk Toko Yamara setelah melihat promosi melalui TikTok.

Sebagian besar responden juga mengaku pernah melakukan pembelian setelah terpapar konten promosi tersebut. Selain itu, eksposur terhadap konten secara rutin dinilai mampu membangkitkan dorongan pembelian. Kreativitas dan variasi konten juga dianggap efektif dalam mendorong minat beli, yang mencerminkan bahwa TikTok dapat berfungsi sebagai saluran promosi yang berdampak langsung terhadap peningkatan penjualan.

Hal ini menegaskan bahwa strategi promosi digital melalui TikTok bukan hanya berhasil menarik perhatian audiens, tetapi juga mendorong konversi dalam bentuk perilaku pembelian nyata dari konsumen.

### 3.4 Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui apakah item pernyataan dalam kuesioner mampu mengukur konstruk yang dimaksud. Hasil uji validitas terhadap variabel strategi

*digital marketing* (X) menunjukkan bahwa seluruh item dari X1 sampai X8 memiliki nilai korelasi signifikan terhadap total skor variabel, dengan nilai signifikansi  $< 0,001$ . Dengan demikian, seluruh item dinyatakan valid. Begitu pula dengan variabel peningkatan penjualan (Y), yang terdiri dari item Y1 hingga Y4, semuanya memiliki korelasi signifikan terhadap total skor, dengan nilai signifikansi  $< 0,001$ . Hal ini menunjukkan bahwa seluruh item pada variabel Y juga valid.

Sementara itu, uji reliabilitas dilakukan untuk menilai konsistensi internal instrumen. Hasil uji menunjukkan bahwa variabel strategi *digital marketing* (X) memiliki Cronbach's Alpha sebesar 0,892 dan variabel peningkatan penjualan (Y) sebesar 0,633. Karena keduanya  $> 0,60$ , maka seluruh instrumen dinyatakan reliabel dan layak digunakan untuk pengujian selanjutnya.

### 3.5 Hasil Regresi Linier Sederhana

Uji regresi linier sederhana digunakan untuk mengetahui pengaruh strategi *digital marketing* terhadap peningkatan penjualan. Hasil uji regresi linier sederhana menggunakan SPSS dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.704 <sup>a</sup>	.496	.491	1.45406

Keterangan : <sup>a</sup> Predictors: (Constant), TX

Tabel 2. ANOVA<sup>a</sup>

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regressi on	237.110	1	237.110	112.147 <.001 <sup>b</sup>
	Residual	241.028	114	2.114	
	Total	478.138	115		

a. Dependent Variable: TY

b. Predictors: (Constant), TX

Berdasarkan Tabel 1 dan Tabel 2, hasil tersebut menunjukkan bahwa strategi *digital marketing* melalui TikTok memiliki hubungan yang kuat dengan peningkatan penjualan. Nilai R sebesar 0,704 menunjukkan korelasi yang tinggi, dan nilai F sebesar 112,147 dengan signifikansi  $< 0,001$  yang menunjukkan bahwa model regresi ini signifikan secara statistik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang nyata antara variabel strategi *digital marketing* terhadap peningkatan penjualan.

### 3.6 Hasil Uji T

Tabel 3. Hasil Uji T

Model	Koefisien Tidak Standar		Koefisien Standar (Beta)	t	Sig.
	(B)	Std. Error			
1 (Constant)	3.477	.948	-	3.668	<.001
TX	.359	.034	.704	10.590	<.001

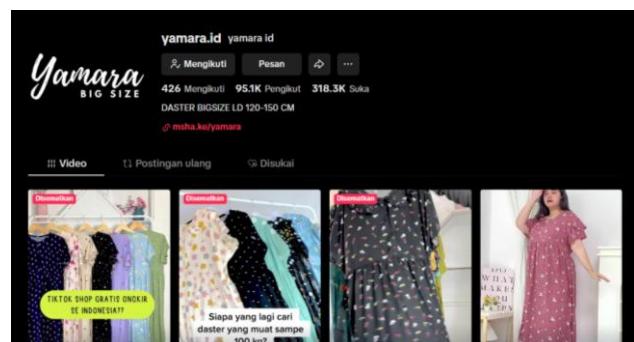
Uji t dilakukan untuk mengetahui signifikansi pengaruh secara parsial. Berdasarkan Tabel 3, nilai t hitung sebesar 10,590 dan nilai signifikansi sebesar 0,000 atau kurang dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa strategi *digital marketing* melalui TikTok berpengaruh signifikan terhadap peningkatan penjualan. Oleh karena itu, hipotesis alternatif ( $H_1$ ) diterima, yang menguatkan bahwa pendekatan pemasaran melalui TikTok efektif dalam mendorong peningkatan penjualan di Toko Yamara.

### 3.7 Hasil Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi digunakan untuk mengukur seberapa besar kontribusi strategi *digital marketing* terhadap peningkatan penjualan. Berdasarkan Tabel 1, nilai R Square sebesar 0,496 menunjukkan bahwa 49,6% variasi peningkatan penjualan produk *fashion* dapat dijelaskan oleh strategi *digital marketing* melalui TikTok. Sisanya, sebesar 50,4% variasi penjualan dijelaskan oleh faktor lain seperti harga produk, kualitas, daya beli, promosi dari platform lain, dan faktor eksternal yang tidak diteliti dalam penelitian ini. Nilai Adjusted R Square sebesar 0,491 menandakan bahwa model memiliki tingkat kesesuaian yang baik dan dapat diandalkan dalam menggambarkan hubungan antar variabel. Sementara itu, nilai Standard Error sebesar 1,454 menunjukkan bahwa tingkat kesalahan prediksi dari model ini tergolong rendah.

### 3.8 Profil Akun TikTok Toko Yamara

Toko Yamara memanfaatkan TikTok sebagai media promosi utama untuk produk *fashion* wanita berukuran jumbo.



Gambar 5. Profil TikTok Toko Yamara

Berdasarkan Gambar 5, akun resmi Toko Yamara dengan username @yamara.id memiliki 95,1 ribu pengikut dan

318,3 ribu *likes*, yang menunjukkan tingkat keterlibatan audiens yang cukup tinggi meskipun tanpa dukungan iklan berbayar. Pertumbuhan audiens dilakukan secara organik melalui unggahan konten yang konsisten 4–6 kali per minggu. Konten yang disajikan umumnya berupa video statis dengan narasi produk secara langsung, mencerminkan indikator strategi *digital marketing* seperti *informativeness*, *interactivity*, dan *entertainment*, meskipun belum dioptimalkan sepenuhnya.



Gambar 6. Tampilan Konten TikTok Toko Yamara

Berdasarkan Gambar 6, *caption* yang digunakan pada konten TikTok Toko Yamara bersifat sangat deskriptif dan fungsional, seperti “Moana One Set Jumbo LD 150 cm” atau “Sabrina LD 130 Muat BB 100 kg. Penggunaan *hashtag* yang digunakan juga bersifat umum, seperti #onesetjumbo dan #dasterjumbo, meskipun relevan dengan produk, namun belum mampu mengoptimalkan jangkauan maupun keterlibatan audiens secara luas. Hasil observasi menunjukkan bahwa pola konten yang digunakan cenderung seragam dan masih terfokus pada *review* produk, tanpa perubahan signifikan pasca penerapan strategi *digital marketing*.

Meskipun intensitas unggahan meningkat secara konsisten, strategi konten yang diterapkan masih berada pada tahap dasar dan belum sepenuhnya memanfaatkan potensi fitur TikTok secara strategis. Untuk meningkatkan efektivitas promosi dan mendorong konversi penjualan, konten disarankan dikembangkan menggunakan pendekatan interaktif seperti *call-to-action*, *storytelling*, atau *sales promotion* [10]. Dengan strategi tersebut, TikTok dapat berperan tidak hanya sebagai media promosi, tetapi juga sebagai platform yang membentuk pengalaman merek (*brand experience*) yang lebih kuat dan berorientasi pada pembelian.

### 3.9 Engagement Rate

Pengukuran *engagement rate* dilakukan terhadap 15 video TikTok Toko Yamara yang diunggah selama April hingga Agustus 2024 dengan menggunakan rumus berikut.

$$\text{Engagement Rate (\%)} = \frac{\text{Like} + \text{Comment} + \text{Share} + \text{Save}}{\text{Viewers}} \times 100$$

Berdasarkan hasil perhitungan *engagement rate*, diperoleh nilai yang bervariasi antara 0,64% hingga 1,46%. Konten

dengan nilai tertinggi adalah video “Review Motif Baru” yang diunggah pada 29 April 2024 dengan nilai sebesar 1,46%, diikuti oleh “Unboxing Daster” (2 Juli 2024) sebesar 1,40%, dan “Review Ukuran One Set” (19 Juni 2024) sebesar 1,37%. Sementara itu, beberapa konten lainnya memiliki *engagement rate* dalam kisaran yang lebih rendah, seperti “Review Motif One Set” (5 Agustus 2024) sebesar 0,64% dan “Review One Set Motif Baru” (26 Agustus 2024) sebesar 0,85%. Hasil perhitungan tersebut menunjukkan rata-rata *engagement rate* sebesar 1,17%, dengan nilai tertinggi sebesar 1,46% pada konten *Review Motif Baru* (29 April 2024), dan terendah sebesar 0,64% pada konten *Review Motif One Set* (5 Agustus 2024).

Nilai rata-rata *engagement rate* ini termasuk kategori keterlibatan sedang. Hal ini menunjukkan bahwa konten TikTok Toko Yamara telah mampu menarik interaksi awal dari audiens dan memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut. Konten yang paling konsisten dan menonjol adalah video bertema *review* ukuran dan motif produk, yang memberikan visualisasi langsung kepada konsumen. Oleh karena itu, disarankan agar Toko Yamara mempertahankan strategi konten sejenis dan mengembangkan pendekatan visual interaktif lainnya untuk memperkuat efektivitas pemasaran digital melalui TikTok.

### 3.10 Evaluasi Hasil dan Interpretasi

Hasil uji regresi menunjukkan bahwa strategi *digital marketing* melalui TikTok berpengaruh signifikan terhadap peningkatan penjualan produk Toko Yamara. Hal ini diperkuat oleh nilai signifikansi uji  $t < 0,05$  dan nilai  $R^2$  sebesar 0,496, yang berarti hampir separuh variasi penjualan dapat dijelaskan oleh strategi pemasaran digital.

Analisis deskriptif menunjukkan bahwa mayoritas responden memberikan penilaian positif pada indikator *accessibility*, *interactivity*, *entertainment*, dan *informativeness*, yang menunjukkan efektivitas konten dalam menjawab kebutuhan informasi dan minat konsumen. Sementara itu, pada variabel peningkatan penjualan, sebagian besar responden mengaku terdorong untuk membeli setelah melihat promosi TikTok. Namun, terdapat pula responden yang tidak terpengaruh secara langsung, yang menunjukkan bahwa faktor-faktor eksternal seperti harga atau kebutuhan pribadi tetap berperan dalam keputusan pembelian.

Selain itu, hasil analisis *engagement rate* terhadap 15 konten TikTok menunjukkan nilai rata-rata sebesar 1,17%, yang termasuk dalam kategori keterlibatan sedang. Meski belum optimal, angka ini menunjukkan potensi untuk ditingkatkan melalui variasi konten dan optimalisasi fitur TikTok. Penggunaan alat bantu seperti Google Form dan SPSS juga turut memastikan proses pengumpulan dan analisis data berlangsung secara sistematis dan akurat.

Secara umum, strategi *digital marketing* Toko Yamara melalui TikTok terbukti berdampak terhadap peningkatan

penjualan, meskipun dibutuhkan penguatan dalam aspek kreativitas konten dan optimalisasi interaksi audiens untuk meningkatkan efektivitas promosi di masa mendatang.

### 3.11 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu yang relevan memperlihatkan adanya hubungan signifikan antara strategi pemasaran di TikTok dan keputusan pembelian produk *fashion*, seperti:

- Penelitian pertama “Pengaruh *Content Marketing* dan *Live Shopping* terhadap Keputusan Pembelian Produk *Fashion* pada Pengguna TikTok Shop” menunjukkan variabel *content marketing* dan *live shopping* berdampak signifikan terhadap keputusan pembelian *fashion* di TikTok Shop dengan nilai *R Square* sebesar 42,7% [11].
- Penelitian kedua “Pengaruh Pemasaran Media TikTok terhadap *Purchase Intention* Produk *Fashion* Shopee” bahwa hasil menunjukkan bahwa *variable* pemasaran sosial media TikTok (*connection*) memiliki dampak yang signifikan terhadap *purchase intention* dengan nilai *R Square* sebesar 0,438 [12].
- Penelitian ketiga “Pengaruh Fitur TikTok *Affiliate* terhadap Pembelian Impulsif pada Produk *Fast Fashion*” menunjukkan bahwa tampilan visual yang menarik dan tingkat keahlian yang dimiliki oleh pihak yang mempromosikan suatu produk berkontribusi secara signifikan terhadap keputusan pembelian impulsif konsumen [13].

## 4. KESIMPULAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana strategi *digital marketing* melalui TikTok berpengaruh terhadap peningkatan penjualan produk *fashion* di Toko Yamara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa strategi *digital marketing* berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan penjualan. Hal ini dibuktikan dengan hasil uji t yang menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 (< 0,05) dan nilai koefisien determinasi sebesar 0,496, yang berarti bahwa 49,6% peningkatan penjualan dapat dijelaskan oleh strategi *digital marketing* yang diterapkan melalui TikTok.

Selain itu, hasil pengukuran *engagement rate* menunjukkan rata-rata sebesar 1,17%, yang termasuk kategori keterlibatan sedang. Hal ini menunjukkan bahwa konten TikTok Toko Yamara telah mampu menarik perhatian audiens, meskipun masih memiliki ruang untuk perbaikan dan pengembangan lebih lanjut.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa strategi *digital marketing* melalui TikTok terbukti efektif dalam mendorong peningkatan penjualan, serta berhasil mencapai tujuan yang telah ditetapkan dalam penelitian ini. Rekomendasi yang dapat diberikan adalah perlunya peningkatan kualitas dan variasi konten untuk memperkuat

keterlibatan audiens dan memperbesar dampak pemasaran digital di masa mendatang.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. A. Ananda and D. Husrizalsyah, “Penerapan *Content Marketing* Melalui *Social Media* Tiktok Pada UMKM MAECHA . ID,” *J. Stud. Islam dan Hum.*, vol. 5, no. 2, pp. 219–237, 2025, doi: //doi.org/10.37680/almikraj.v5i2.6768.
- [2] P. A. Cahyani Gita, “Pengaruh Konten *Marketing* Media Sosial Tiktok terhadap Keputusan Pembelian Produk Masker Camille Beauty (Studi Kasus Pada Konsumen Camille Beauty di Kota Bandung),” *J. Mirai Manag.*, vol. 08, no. 01, pp. 495–501, 2023, [Online]. Available: <https://ejournal.insuriponorogo.ac.id/>
- [3] M. Santosa and Z. Vanel, “Strategi *Digital Marketing* Mg Setos Hotel Semarang Dalam Meningkatkan *Revenue* Di Masa Pandemi,” *J. Penelit. dan Pengemb. Sains dan Hum.*, vol. 6, no. 2, pp. 234–242, 2022, doi: 10.23887/jppsh.v6i2.50088.
- [4] G. A. Setiawan, A. C. Nugroho, and B. Harnadi, “*Digital Marketing Effectiveness Through Social Media* (Facebook, TikTok, Instagram) Against Te Boo Boo,” *J. Bus. Technol.*, vol. 3, no. 3, pp. 136–142, 2023, doi: 10.24167/jbt.v3i3.11242.
- [5] H. Harizahayu, K. Hermanto, and R. Ratna Yuniarti, “Analisis Viral *Marketing* Pada *Online Customer* Terhadap Minat Pembelian Melalui Tiktok Shop dengan Regresi Linier Sederhana,” *J. Sains Mat. dan Stat.*, vol. 9, no. 2, p. 31, 2023, doi: 10.24014/jsms.v9i2.20652.
- [6] F. R. M. Simanjuntak, A. Safirah, U. Rahma, and W. Wafi, “Pengaruh Konten *Marketing* Tiktok Grab Indonesia terhadap *Customer Engagement* Mahasiswa Universitas Sumatera Utara Cantaka : Jurnal Ilmu Ekonomi dan Manajemen,” *J. Ilmu Ekon. dan Manaj.*, vol. 2, pp. 114–125, 2024.
- [7] P. Tanoyo, S. Sumardijjati, and R. P. Tutiasri, “Hubungan *Digital Story Telling* dengan Perilaku *Impulsive Buying* Remaja,” *JIIP - J. Ilm. Ilmu Pendidik.*, vol. 6, no. 8, pp. 5668–5676, 2023, doi: 10.54371/jiip.v6i8.2557.
- [8] H. Humairoh, N. Febriani, and M. Annas, “Determinasi Minat Beli Ulang Konsumen Pada Aplikasi Tiktok,” *Dyn. Manag. J.*, vol. 7, no. 1, pp. 71–88, 2023, doi: 10.31000/dmj.v7i1.7440.
- [9] A. Viona, E. Susanti, S. Hanifa, T. Ibnu Ridho, and F. Ayu Nofirda, “Analisis Pengaruh Penggunaan Tiktok Shop terhadap Peningkatan Omset Penjualan UMKM di Pekanbaru,” *J. Pendidik. Tambusai*, vol.

- 7, no. 3, pp. 31021–31029, 2023.
- [10] I. H. Ramadhan, R. Priatama, A. Akalili, F. Kulau, and -Az Zhuaida, “Analisis Teknik *Digital Marketing* pada Aplikasi Tiktok (Studi Kasus Akun Tiktok @jogjafoodhunterofficial),” *Socia J. Ilmu-ilmu Sos.*, vol. 18, no. 1, pp. 49–60, 2021.
- [11] F. Nada, A. Ramadhyanti, and U. Masahere, “Pengaruh *Content Marketing* dan *Live Shopping* terhadap Keputusan Pembelian Produk *Fashion* pada Pengguna Tiktok Shop,” *J. Ekon. Bisnis Antart.*, vol. 1, no. 1, pp. 9–16, 2023.
- [12] K. Trenggalek and M. Perwitasari, “Pengaruh Pemasaran Media TikTok terhadap *Purchase Intention* Produk *Fashion* Shopee (Studi Kasus pada Pegawai Dinas Pendidikan , Pemuda dan Olahraga, Kabupaten Trenggalek),” *J. Mhs. Manajemen, Bisnis, Entrep.*, vol. 2, no. 2, pp. 23–39, 2023.
- [13] F. N. Annisa and N. Apriyana, “Pengaruh Fitur TikTok Affiliate terhadap Pembelian Impulsif pada Produk *Fast Fashion*,” *J. Bisnis Mhs.*, vol. 5, no. 2, 2025, doi: <https://doi.org/10.60036/jbm.598>.

# Jurnal Informatika Terpadu

## Volume 11 No. 2 Tahun 2025

### Daftar Isi

<b>Desain Web Dashboard Berbasis Pengguna: Menggunakan <i>Design Thinking</i> untuk Meningkatkan Pengelolaan Data</b> M. Ilham Wahyudi, Esi Putri Silmina	85
<b>Deteksi Fraud Kartu Kredit dengan <i>Logistic Regression, Random Forest, dan Gradient Boosting</i></b> Herlambang Awan Irawan	92
<b>Implementasi Sistem Pemesanan Hotel Menggunakan Algoritma <i>Haversine</i> untuk Optimalisasi Rekomendasi Lokasi</b> Hamka Lukmanul Hakim Adhani, Mufti Ari Bianto, Alif Nanda Pratama, Septina Alfiani Hidayah	98
<b>Penerapan Metode <i>Multi-Factor Evaluation Process</i> dalam Keputusan Pemilihan Hewan Pemeliharaan untuk Anak</b> Shinta Ghufriyyah, Tsania Shidqi Adelia, Syafiul Muzid	108
<b>Perancangan Prototype Sistem Monitoring Ternak Ruminansia dengan Metode <i>Human Centered Design</i></b> Rena Putriana, Risqy Siwi Pradini, M. Syauqi Haris	115
<b>Pendekatan <i>Agile Software Development</i> dalam Sistem Informasi Berbasis Web untuk Optimalisasi Manajemen Data Iklan</b> Afni Kurnia Herawati, Dwi Ismiyana Putri	123
<b>Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi Gojek Menggunakan <i>Support Vector Machine</i> dan <i>Random Forest</i></b> Azka Bima Aditya, Syafri Samsudin, Winahyu Pandu Rizki, Mahir Mahendra, Arif Setiawan	134
<b>Implementasi Strategi Instagram <i>Marketing</i> Berbasis Model AIDA untuk Optimalisasi Konten UMKM Kuliner</b> Muhammad Syahid Bayanussabil, Shelly Pramudiawardani, Rusmanto	144
<b>Pengembangan Antarmuka Web Analitik Log Deteksi Intrusi Jaringan Berbasis Suricata Menggunakan Dash</b> Nikita Putri Berniawan, Henry Saptono, Efrizal Zaida	151
<b>Pengaruh Strategi <i>Digital Marketing</i> terhadap Peningkatan Penjualan melalui TikTok di Toko Yamara Fashion</b> Fadila Adelia Putri Santosa, Nurul Janah, Laisa Nurin Mentari	158

#### Published by:

LPPM STT Terpadu Nurul Fikri

Jln. Raya Lenteng Agung, no. 20, Srengseng Sawah,  
Jagakarsa, Jakarta Selatan, DKI Jakarta 12640

Telp. 021 - 786 3191 WhatsApp. 0851 7444 3360

Email : journal@nurulfikri.ac.id

Website : <https://journal.nurulfikri.ac.id/index.php/jit>

