

JURNAL REKAYASA INFORMASI SWADHARMA

Volume 6 Nomor 1 – Januari 2026



TINJAUAN LITERATUR KOMPARATIF ATAS IMPLEMENTASI MLFF: STUDI KASUS INTERNASIONAL SEBAGAI DASAR PENGEMBANGAN KEBIJAKAN DI INDONESIA Dihya An Najwa, Rizal Aprianto, Rizqi Amalia Mufti	1 – 10
KAJIAN KEPUASAN PENGGUNA <i>FACE RECOGNITIZON</i> PADA SISTEM BOARDING PASS DI STASIUN KOTA TEGAL Rizal Aprianto, Marendra Athasyah Arhandika Saputra, Chrisanda Putri Rinda Masitha	11 – 22
RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI KEBERANGKATAN BUS BERBASIS WEB DI TERMINAL TIPE A KOTA TEGAL Anjar Asmara, Nur Fitri Azzahra, Rizal Aprianto	23 – 29
PENGEMBANGAN SISTEM DASHBOARD PENJUALAN PADA UMKM BERBASIS WEBSITE (STUDI KASUS: TOKO WYLOZ) Sarah Nurkhalisah Ismail, Fajar Septian, Arisantoso, Hari Setiyani	30 – 37
PERANCANGAN APLIKASI PENGELOLAAN DOKUMEN PADA DINAS LINGKUNGAN HIDUP KOTA PAREPARE St. Khaeriani Akhmar, Ade Hastuty Hasyim, Untung Suwardoyo	38 – 44
PENGEMBANGAN MEDIA INFORMASI DIJAHIT.IN BERBASIS WEBSITE MULTIMEDIA INTERAKTIF DENGAN METODE MDLC Trinugi Wira Harjanti, Kiki Widiyanti, Hari Setiyani	45 – 52
PERANCANGAN KONTEN INTERAKTIF NOVEL BERBASIS WEB AUGMENTED REALITY (STUDI KASUS: IDOLBOX PUBLISHER) Najwa Farah, Jefri Rahmadian, Arisantoso, Mohammad Imam Shalahudin	53 – 61
PERANCANGAN WEBSITE COMPANY PROFILE FARM KOI GURAME MENGGUNAKAN PLATFORM WIX Mohammad Imam Shalahudin, Hari Setiyani, Jefri Rahmadian, Il Widya	62 – 68
IMPLEMENTASI SISTEM DASHBOARD AKADEMIK BERBASIS WEB UNTUK OPTIMALISASI PENGELOLAAN DATA KAMPUS Lela Nurlaela, Tuhfatul Habibah Hasibuan, Nur Sucahyo, Yogasetya Suhanda, Jamah Sari, Taufiqurrahman	69 – 76
PENGEMBANGAN APLIKASI CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT (CRM) BERBASIS WHATSAPP BUSINESS UNTUK OPTIMALISASI PENJUALAN PADA BISNIS FASHION ONLINE Usanto S., Adi Sopian, Riza Syahrial, Christine Sientta Dewi, Septiana Ningtyas, Ike Kurniati	77 – 86
dan sepuluh paper lainnya – 172

JRIS

Penerbit

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

JRIS : JURNAL REKAYASA INFORMASI SWADHARMA

TERAKREDITASI SINTA 5 - SK No : 152/E/KPT/2023

PENANGGUNG JAWAB

Kepala LPPM ITB Swadharma Jakarta

MANAGING EDITOR

Ahmad Fitriansyah, M.Kom

EDITOR-IN-CHIEF

Dr. Usanto S., S.Kom, M.Kom

Dewan Editor

Aniek Suryanti Kusuma, M.Kom (Institut Bisnis dan Teknologi Indonesia Bali)
Azahari, M.Kom (STMIK Widya Cipta Dharma Samarinda)
Ir. Bambang Suhartono, S.Kom, MM, M.Kom(Univ. Insan Pembangunan Indonesia)
Hairul Fahmi, S.Kom, M.Kom (STMIK Lombok)
I Gusti Ngurah Nyoman Bagiarta, SE, M.Kom (ITB STIKOM Bali)
Lela Nurlaela, ST, M.Kom (ITB Swadharma Jakarta)
Marwan Hakim, M.Kom (STMIK Syaikh Zainuddin Nahdlatul Wathan Lombok Timur)
Muhammad Syarif Hartawan, S.Kom, M.Kom (Universitas Krisnadwipayana Jakarta)
Ni Nyoman Utami Januhari, SH, M.Kom (ITB STIKOM Bali)
Sri Ipnuwati, S.Kom, M.Kom (Institut Bakti Nusantara Lampung)
Ir. Yogasetya Suhandha, M.Sc (ITB Swadharma Jakarta)

Mitra Bebestari (Peer Reviewer)

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

Penerbit

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

PENGANTAR EDITORIAL

Dengan puji syukur kehadiran Tuhan YME, Jurnal JRIS Volume 6 Nomor 1 Januari 2026 telah dapat diterbitkan. Edisi ini memuat hasil penelitian dalam bidang pengelolaan dan rekayasa informasi seperti topik-topik sistem pendukung keputusan, sistem informasi berbasis komputer, data mining, data scientists, tata kelola teknologi informasi, *information retrieval system*, audit sistem informasi, manajemen pengetahuan berbasis sistem informasi, *smart city*, sosial media, dan kecerdasan bisnis. Semua artikel yang diterbitkan telah melalui proses telaah oleh mitra bestari dengan menggunakan sistem pengelolaan jurnal secara elektronik (OJS).

Pada edisi ini telah dimuat 20 (dua puluh) paper yang berasal dari internal ITB Swadharma sebanyak 3 paper, sedangkan sisanya 17 paper berasal dari Sekolah Tinggi Teknologi Informasi NIIT I-Tech Jakarta (7 paper), Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal (3 paper), UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan (2 paper), dan masing-masing satu paper dari Universitas Muhammadiyah Pare-Pare, Universitas Tiga Serangkai Surakarta, Universitas Nusa Mandiri Jakarta, Universitas Siliwangi Tasikmalaya, Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Serang.

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

Managing Editor

JRIS : JURNAL REKAYASA INFORMASI SWADHARMA

Volume 06 Nomor 01, Januari 2026

DAFTAR ISI

	Halaman
Susunan Redaksi	i
Pengantar Editorial	ii
Daftar Isi	iii
1. TINJAUAN LITERATUR KOMPARATIF ATAS IMPLEMENTASI MLFF: STUDI KASUS INTERNASIONAL SEBAGAI DASAR PENGEMBANGAN KEBIJAKAN DI INDONESIA Dihya An Najwa, Rizal Aprianto, Rizqi Amalia Mufti	1 – 10
2. KAJIAN KEPUASAN PENGGUNA <i>FACE RECOGNITIZON</i> PADA SISTEM BOARDING PASS DI STASIUN KOTA TEGAL Rizal Aprianto, Marendra Athasyah Arhandika Saputra, Chrisanda Putri Rinda Masitha	11 – 22
3. RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI KEBERANGKATAN BUS BERBASIS WEB DI TERMINAL TIPE A KOTA TEGAL Anjar Asmara, Nur Fitri Azzahra, Rizal Aprianto	23 – 29
4. PENGEMBANGAN SISTEM DASHBOARD PENJUALAN PADA UMKM BERBASIS WEBSITE (STUDI KASUS: TOKO WYLOZ) Sarah Nurkhalisah Ismail, Fajar Septian, Arisantoso, Hari Setiyani	30 – 37
5. PERANCANGAN APLIKASI PENGELOLAAN DOKUMEN PADA DINAS LINGKUNGAN HIDUP KOTA PAREPARE St. Khaeriani Akhmar, Ade Hastuty Hasyim, Untung Suwardoyo	38 – 44
6. PENGEMBANGAN MEDIA INFORMASI DIJAHIT.IN BERBASIS WEBSITE MULTIMEDIA INTERAKTIF DENGAN METODE MDLC Trinugi Wira Harjanti, Kiki Widiyanti, Hari Setiyani	45 – 52
7. PERANCANGAN KONTEN INTERAKTIF NOVEL BERBASIS WEB AUGMENTED REALITY (STUDI KASUS: IDOLBOX PUBLISHER) Najwa Farah, Jefri Rahmadian, Arisantoso, Mohammad Imam Shalahudin	53 – 61
8. PERANCANGAN WEBSITE COMPANY PROFILE FARM KOI GURAME MENGUNAKAN PLATFORM WIX Mohammad Imam Shalahudin, Hari Setiyani, Jefri Rahmadian, II Widya	62 – 68
9. IMPLEMENTASI SISTEM DASHBOARD AKADEMIK BERBASIS WEB UNTUK OPTIMALISASI PENGELOLAAN DATA KAMPUS	69 – 76

	Lela Nurlaela, Tuhfatul Habibah Hasibuan, Nur Sucahyo, Yogasetya Suhandu, Jamah Sari, Taufiqurrahman	
10	PENGEMBANGAN APLIKASI CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT (CRM) BERBASIS WHATSAPP BUSINESS UNTUK OPTIMALISASI PENJUALAN PADA BISNIS FASHION ONLINE Usanto S., Adi Sopian, Riza Syahril, Christine Sientta Dewi, Septiana Ningtyas, Ike Kurniati	77 – 86
11	PENERAPAN METODE WATERFALL DALAM PENGEMBANGAN APLIKASI PEMANTAUAN KEHADIRAN KARYAWAN BERBASIS WEB DENGAN AUTENTIKASI MENGGUNAKAN FINGERPRINT Viddy Virstandi Paramanayaka Andanawari Purnama, Mohammad Imam Shalahudin	87 – 92
12	SISTEM REKOMENDASI KEDAI KOPI DI KOTA SURAKARTA DENGAN KATEGORI FASILITAS MENGGUNAKAN ITEM-BASED COLLABORATIVE FILTERING Bagus Cahyo Putro, Dwi Remawati, Sri Hariyati Fitriasih, Kumaratih Sandradewi	93 – 103
13	PERANCANGAN COMPANY PROFILE BERBASIS WEB USAHA MIKRO PISANG KEJU 89 UNTUK MENINGKATKAN BRAND IDENTITY Bagas Seno Aji, Trinugi Wira Harjanti	104 – 110
14	PERANCANGAN WEBSITE COMPANY PROFILE SEBAGAI SOLUSI INFORMASI DIGITAL UNTUK TRAVEL AGENCY CV. LANGIT INDAH Veryno Akbar Ardiansyah, Mohammad Imam Shalahudin, Trinugi Wira Harjanti	111 – 119
15	OPTIMALISASI BASIS DATA SISTEM KEUANGAN UMKM PIZZAUPPS UNTUK MENGATASI REDUDANSI DAN ANOMALI DATA Muhammad Faiz, Karunia Raharjo, Muhammad Agus, Muhammad Zidni Nur, Dicky Anggriawan Nugroho, Imam Prayogo Pujiono	120 – 133
16	SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI DENGAN METODE WEIGHTED PRODUCT Dartono, Taufiqurrochman, Jhon Larsen, Agustinus Rio Trilaksono	134 – 139
17	REKOMENDASI PERBAIKAN UI/UX PADA APLIKASI SHOPEEFOOD DENGAN ANALISIS USABILITY DAN METODE DESIGN THINKING Yuliyanto, Sulistianto Sutrisno Wanda	140 – 148
18	IMPLEMENTASI INDOROBERTA UNTUK KLASIFIKASI SENTIMEN PADA MEDIA SOSIAL X TERHADAP PROGRAM MAKAN BERGIZI GRATIS Salma Nur Fithriyah, Alam Rahmatulloh	149 – 157
19	ANALISIS TINGKAT KETERGANTUNGAN MAHASISWA INFORMATIKA TERHADAP PENGGUNAAN AI M. Azka Failandri, Muhammad Fatkhunihadh, Lukman Shodik, M. Rafi Rizqiyanto, Dicky Anggriawan Nugroho	158 – 166
20	PENERAPAN METODE JUST IN TIME DALAM PENGELOLAAN INTEGRATED SUPPLY CHAIN : STUDI KASUS TOKO “RESEP NENEK” Ghafira Yumna Azahra, Zalfa Intan Pritami, Riska Nurul Oktafianti, Alka Alamanda, Auriza Ziane Nugraha	167 – 172



TINJAUAN LITERATUR KOMPARATIF ATAS IMPLEMENTASI MLFF: STUDI KASUS INTERNASIONAL SEBAGAI DASAR PENGEMBANGAN KEBIJAKAN DI INDONESIA

Dihya An Najwa¹⁾, Rizal Aprianto²⁾, Rizqi Amalia Mufti³⁾
^{1,2,3}Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan

Correspondence author: D.A.Najwa, dihyaannajwa@gmail.com, Tegal, Indonesia

Abstract

This study systematically examines the implementation of Multi Lane Free Flow (MLFF) systems across various countries using the PRISMA-protocol-based Systematic Literature Review (SLR). The study analyses the technology and policy strategies implemented in ten countries and their relevance to the Indonesian context. Technologies such as RFID and ANPR have proven effective in accelerating toll transactions and reducing congestion. Institutional models such as a single government operator and public-private partnerships have their own advantages and challenges. The study results indicate that a gradual transition and public education increase the adoption rate of the MLFF system. Policy implications for Indonesia include selecting appropriate technology, updating supporting regulations, implementing a gradual transition strategy, and providing incentives to encourage public participation in the new system. This study provides evidence-based policy recommendations to support the effective, efficient, and sustainable implementation of MLFF, in line with Indonesia's vision for an intelligent and inclusive transportation system.

Keywords: *multi lane free flow, transport policy, challenge, technology*

Abstrak

Penelitian ini secara sistematis mengkaji penerapan sistem *Multi Lane Free Flow* (MLFF) di berbagai negara menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR) berbasis protokol PRISMA. Studi ini menganalisis strategi teknologi dan kebijakan yang diterapkan di sepuluh negara serta relevansinya dengan konteks Indonesia. Teknologi seperti RFID dan ANPR terbukti efektif dalam mempercepat transaksi tol dan mengurangi kemacetan. Model kelembagaan seperti operator tunggal pemerintah dan kemitraan publik-swasta memiliki kelebihan dan tantangan masing-masing. Hasil kajian menunjukkan bahwa transisi bertahap dan edukasi publik meningkatkan tingkat adopsi sistem MLFF. Implikasi kebijakan bagi Indonesia mencakup pemilihan teknologi yang tepat guna, pembaruan regulasi yang mendukung, penerapan strategi transisi bertahap, serta pemberian insentif untuk mendorong partisipasi publik dalam sistem baru. Studi ini memberikan rekomendasi kebijakan berbasis bukti untuk mendukung implementasi MLFF yang efektif, efisien, dan berkelanjutan, sejalan dengan visi pengembangan sistem transportasi cerdas dan inklusif di Indonesia.

Kata Kunci: *multi lane free flow, kebijakan transportasi, teknologi, tantangan*

A. PENDAHULUAN

Jalan Tol adalah jalan bebas hambatan yang merupakan bagian sistem jaringan jalan dan sebagai jalan nasional yang penggunaannya diwajibkan membayar (Irfan et al., 2021). Dengan begitu Jalan Tol dibangun dengan tujuan utama untuk memperlancar arus lalu lintas dan meningkatkan efisiensi perjalanan. Namun, seiring berjalannya waktu, jumlah pengguna jalan tol terus mengalami peningkatan. Kondisi ini justru menimbulkan permasalahan baru, yaitu kemacetan yang kerap terjadi di area gerbang tol. Akibatnya, tujuan awal dari pembangunan jalan tol menjadi tidak tercapai, karena waktu tempuh pengguna menjadi lebih lama dan sistem lalu lintas menjadi tidak efisien.

Kemajuan teknologi di bidang transportasi telah mendorong banyak negara untuk menggantikan sistem pembayaran tol tradisional dengan metode yang lebih canggih dan efisien. Pembayaran tol yang lebih canggih dan efisien ini sebagai salah satu solusi untuk menangani kemacetan yang terjadi di gerbang tol. Metode yang mulai diterapkan di beberapa negara adalah metode pembayaran *Multi Lane Free Flow* (MLFF). *Multi Lane Free Flow* atau MLFF adalah suatu metode pembayaran tol tanpa berhenti dengan pengguna tidak harus menghentikan kendaraannya di gerbang tol (Budiharjo & Margarani, 2019). Sistem ini dapat mengeliminasi terjadinya penumpukan dan meningkatkan kontrol terhadap arus lalu lintas (Sunartio & Putranto, 2023). Pembayaran tol dengan *Multi Lane Free Flow* ini menggunakan RFID (*Radio Frequency Identification*) dan ANPR (*Automatic Number Plate Recognition*) sebagai alatnya.

Beberapa negara di dunia telah menerapkan sistem *Multi Lane Free Flow* ini, diantaranya Jerman, Malaysia, Hungaria, Jepang, dan Taiwan (Candra & Suherli, 2023). Pengalaman mereka memberikan gambaran tentang tantangan dan strategi dalam penerapan sistem ini,

mulai dari aspek teknis, kelembagaan, hingga kesiapan pengguna. Di sisi lain, Indonesia saat ini sedang berada dalam tahap transisi menuju penerapan MLFF sebagai bagian dari program transformasi digital infrastruktur jalan tol. Namun, hingga saat ini, penerapan penuh sistem MLFF masih menghadapi berbagai hambatan, termasuk kesiapan infrastruktur, aspek regulasi, dan sosialisasi kepada masyarakat pengguna jalan.

Kajian literatur secara komparatif memiliki peran penting untuk menggali bagaimana penerapan sistem MLFF telah dilakukan di berbagai negara, serta bagaimana pengalaman internasional tersebut dapat menjadi acuan dalam merumuskan kebijakan nasional yang sesuai dengan kondisi Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk menelaah secara sistematis berbagai literatur mengenai implementasi MLFF di tingkat global, mengidentifikasi strategi teknologi dan kebijakan yang diterapkan, serta mengevaluasi kesesuaiannya bagi penerapan di Indonesia.

Melalui pendekatan tersebut, diharapkan dapat dirumuskan kerangka rekomendasi kebijakan yang berbasis pada bukti empiris guna mendukung penerapan MLFF di Indonesia secara bertahap, efektif, dan berkelanjutan.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) untuk mengumpulkan, mengevaluasi, dan mensintesis literatur ilmiah yang membahas implementasi *Multi-Lane Free Flow* (MLFF) di berbagai negara. Literature review akan sangat bermanfaat untuk melakukan sintesis dari berbagai hasil penelitian yang relevan, sehingga fakta yang disajikan kepada penentu kebijakan menjadi lebih komprehensif dan berimbang (Ramayanti et al., 2025). Kemudian *Systematic Literature Review* (SLR) dalam penelitian ini disusun berdasarkan protokol

PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), yang memberikan pedoman sistematis dalam proses identifikasi, seleksi, dan sintesis artikel. Diagram alir PRISMA digunakan untuk memetakan jumlah publikasi yang ditemukan, disaring, dikaji, serta yang dikeluarkan dari proses review, lengkap dengan alasan eksklusi, guna memastikan transparansi dan replikasi studi.

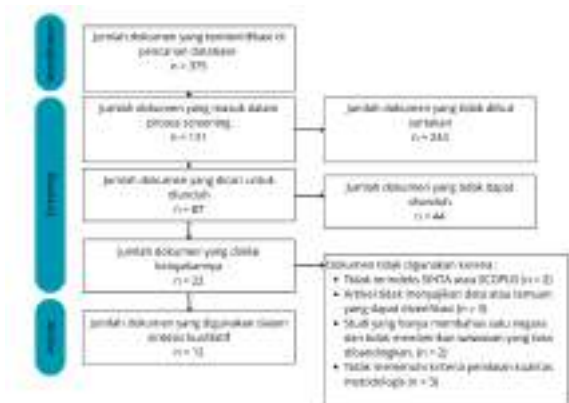
Pencarian literatur dilakukan melalui perangkat lunak Publish or Perish yang terhubung dengan beberapa pangkalan data akademik, seperti Google Scholar, Scopus, dan ScienceDirect. Pencarian dilakukan dalam rentang waktu 16–17 Juni 2025, dengan kata kunci utama, yaitu “MLFF (*Multi Lane Free Flow*)”, “RFID (*Radio Frequency Identification*)”, dan “ANPR (*Automatic Number Plate Recognition*)”. Kata kunci tersebut dikombinasikan menggunakan operator Boolean (AND/OR) untuk memperoleh cakupan literatur yang relevan secara luas, tetapi tetap spesifik terhadap topik penelitian. Kemudian, agar literatur yang dikaji relevan dan berkualitas, ditetapkan kriteria sebagai berikut :

Tabel 1. Kriteria penyeleksian artikel

Inklusi	Eksklusi
Artikel membahas implementasi MLFF atau sistem pembayaran tol tanpa palang di berbagai negara.	Artikel hanya membahas sistem pembayaran tol konvensional atau hanya menyebut MLFF secara sekilas tanpa pembahasan mendalam.
Studi empiris (kuantitatif/ kualitatif), studi kasus, review kebijakan, laporan teknis, atau white paper resmi.	Artikel tidak menyajikan data atau temuan yang dapat diverifikasi (misalnya: opini blog, artikel populer, atau sumber tidak ilmiah).
Studi dilakukan di negara-negara yang telah atau sedang menerapkan MLFF	Artikel yang identik atau sangat mirip dengan artikel lain yang sudah dipilih (hanya satu yang akan digunakan).
Artikel diterbitkan dalam 10 tahun terakhir (2014–2024) agar tetap relevan secara teknologi dan kebijakan.	Studi yang hanya membahas satu negara dan tidak memberikan wawasan yang bisa dibandingkan.

Inklusi	Eksklusi
Artikel dalam bahasa Inggris atau Indonesia.	Tidak memenuhi kriteria penilaian kualitas metodologis (berdasarkan JBI Critical Appraisal Tool).
Artikel dapat diakses dalam bentuk teks lengkap	Artikel ditulis dalam bahasa asing lain selain Inggris atau Indonesia tanpa terjemahan

Kriteria inklusi dan eksklusi dalam penelitian ini telah ditetapkan secara jelas dan dirinci dalam Tabel 1. Pada tabel tersebut dijelaskan bahwa artikel yang dapat dimasukkan ke dalam kajian harus memenuhi beberapa syarat, yaitu membahas topik yang sesuai dengan kata kunci penelitian, bersifat studi empiris, diterbitkan dalam kurun waktu sepuluh tahun terakhir, serta dapat diakses dalam bentuk *full text*. Penetapan kriteria ini bertujuan untuk memastikan bahwa literatur yang dianalisis memiliki relevansi tinggi, mutakhir, dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.



Gambar 1. Diagram alir RISMA

Setelah dilakukan proses pencarian awal, ditemukan sebanyak 375 jurnal dan artikel yang berkaitan dengan kata kunci penelitian. Namun, melalui tahapan *screening* yang ketat berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan, jumlah tersebut kemudian disaring hingga akhirnya terpilih 20 artikel yang dinilai relevan. Seluruh artikel yang terpilih membahas penerapan *Multi Lane Free Flow* (MLFF) dalam berbagai konteks, baik

melalui studi empiris (kuantitatif maupun kualitatif), studi kasus, ulasan kebijakan, laporan teknis, maupun *white paper* resmi, dan semuanya diterbitkan dalam kurun waktu sepuluh tahun terakhir.

Artikel yang masuk ke dalam kriteria dikodekan dan dianalisis menggunakan pendekatan tematik-kualitatif, guna mengidentifikasi pola, praktik terbaik, dan tantangan implementasi MLFF di berbagai negara. Sintesis naratif dilakukan untuk membandingkan strategi dan kebijakan antar negara, serta mengkaji relevansinya terhadap konteks Indonesia.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari proses *screening* yang telah dilakukan, diperoleh sepuluh artikel dan jurnal yang memenuhi kriteria yang telah ditentukan, yaitu membahas penerapan *Multi Lane Free Flow* (MLFF) di berbagai negara. Seluruh artikel yang terpilih bersifat internasional dan mengulas penerapan MLFF secara komprehensif, mencakup aspek kebijakan, teknologi yang digunakan, hingga tantangan yang dihadapi masing-masing negara dalam implementasinya. Adapun hasil identifikasi artikel-artikel tersebut disajikan dalam penelitian ini sebagai bahan kajian terkait penerapan MLFF di berbagai negara.

Tabel 2. Hasil tinjauan literatur komparatif atas implementasi MLFF

Penulis	Judul	Hasil Penelitian
(Huang et al., 2020)	A Comparative Study of Toll Collection Systems between Philippines and Taiwan	Penerapan sistem ETC di Taiwan dapat meningkatkan efisiensi lalu lintas, mengurangi kemacetan, dan memberikan dampak ekonomi positif berupa penghematan waktu serta biaya operasional. Teknologi ETC yang mampu mempercepat proses pembayaran hingga sepuluh kali lipat dibandingkan sistem pembayaran tunai.
(Sumardi et al., 2023)	Critical examination of multilane free-flow tolling system implementation in Indonesia	Implementasi MLFF mengalami tantangan terkait minimnya pemahaman masyarakat, jaminan privasi terkait keamanan data, kesiapan teknologi dan regulasi terkait standar pelayanan minimal (SPM).
(Xin et al., 2023)	A Study Of Malaysians' Intentions In Using Rfid Tag As An Electronic Payment	Persepsi pengguna jalan tol di Malaysia terkait kemudahan penggunaan, dan faktor penghambat teknologi RFID dapat dijadikan acuan dalam merancang kebijakan di Indonesia.
(Lastic, 2015)	Electronic Toll System in Slovakia as Surveillance Practice	Teknologi Automatic Number Plate Recognition (ANPR) di <i>Slovakia</i> dimanfaatkan sebagai alat pembacaan plat otomatis sistem pembayaran tol dan dikembangkan sebagai alat pemantauan kendaraan terkait pelanggaran lalu lintas, informasi lalu lintas, dan penegakan hukum
(Nascimento et al., 2019)	Sustainable Adoption of Connected Vehicles in the Brazilian Landscape: Policies, Technical Specifications and Challenges	Brasil menggunakan teknologi RFID dan OCR pada sistem tol <i>SEMPARAR</i> , yang merupakan dasar dari sistem MLFF. Namun, tantangan teknis seperti latensi komunikasi, keandalan sistem, dan akurasi pembacaan masih menjadi isu.

Penulis	Judul	Hasil Penelitian
(Glavic et al., 2017)	Assessing sustainability of road tolling technologies	Teknologi tol berbasis free flow (A3) termasuk MLFF, GNSS, dan smartphone based adalah pilihan paling berkelanjutan secara teknis, sosial, dan lingkungan.
(Figueiras et al., 2019)	Novel Big Data-supported dynamic toll charging system: Impact assessment on Portugal's shadow-toll highways	Portugal menunjukkan bahwa integrasi Big Data, dynamic pricing, kolaborasi sektor, dan insentif yang ditargetkan secara spesifik bisa membuat implementasi MLFF lebih adaptif, adil, dan efisien.
(Budiharjo & Margarani, 2019)	Kajian Penerapan <i>Multi Lane Free Flow</i> (MLFF) di Jalan Tol Indonesia	Mengkaji tentang kesiapan Indonesia dalam usaha penerapan <i>Multi Lane Free Flow</i> dan tantangannya di masa yang akan datang
(Du & Chen, 2011)	ETC Development Pushes Combination of RFID and ITS	Makalah ini menjelaskan bagaimana perkembangan sistem Electronic Toll Collection (ETC) di Tiongkok dipercepat melalui kombinasi RFID dan sistem transportasi cerdas (ITS), serta mengulas teknologi utama yang mendukung ETC dan tantangan implementasinya.
(Khan, 2019)	Electronic Toll Collection System in Bangladesh: Challenges and Prospects	Tantangan dan tanggapan masyarakat tentang keuntungan dari sistem Electronic Toll Collection di bangladesh sebagai usaha menuju 'Digital Bangladesh'
(Glavic, 2016)	Commercial exploitation of highways - toll collection technologies	Pemilihan dan implementasi teknologi pemungutan tol yang tepat harus mempertimbangkan keseimbangan antara efisiensi teknis, keadilan sosial, dan kesiapan pengguna.
(Shahrier et al., 2024)	Towards intelligent transportation system: A comprehensive review of electronic toll collection systems	ETCS terbukti mampu meningkatkan efisiensi transportasi dan memberikan manfaat ekonomi dan lingkungan yang signifikan.

Analisis Komparatif



Gambar 2. diagram lingkaran terkait hasil analisis komparatif

Dari 375 jurnal yang dikaji dan dilakukan penyaringan berdasarkan relevansi topik, metode, dan cakupan studi. Hasilnya diperoleh 12 jurnal yang secara khusus membahas teknologi MLFF dan penerapannya diberbagai negara. Dari jumlah tersebut, sebanyak 10 jurnal membahas mengenai teknologi yang digunakan, 9 jurnal membahas mengenai tantangan yang dihadapi dari berbagai negara, dan 6 jurnal membahas terkait kebijakan yang diterapkan di masing-masing negara.

Pilihan Teknologi

Berdasarkan artikel dan jurnal yang telah diulas, ditemukan bahwa berbagai negara telah menerapkan beragam teknologi dalam sistem *Multi Lane Free Flow* (MLFF). 10 jurnal membahas terkait teknologi yang digunakan di masing masing negara. Teknologi yang diidentifikasi meliputi : RFID (*Radio Frequency Identification*), ANPR (*Automatic Number Plate Recognition*), kombinasi RFID dan ANPR, DSRC (*Dedicated Short Range Communication*), serta ETC (*Electronic Toll Collection*) secara umum. Teknologi RFID sendiri telah mulai diterapkan di beberapa wilayah di Indonesia sebagai bagian dari transisi menuju sistem MLFF. Teknologi RFID bekerja dengan cara menempelkan stiker RFID di kaca depan kendaraan. Pembacaan sistem transaksi dilakukan secara otomatis saat kendaraan melewati gerbang tol tanpa berhenti. Proses transaksi berlangsung secara nirsentuh dan real time. Teknologi ini dapat mengurangi antrian pada gerbang tol sehingga tercapainya efisiensi operasional. Teknologi ANPR (*Automatic Number Plate Recognition*) digunakan sebagai alat bantu penegakan hukum (*law enforcement*). Kamera ANPR berfungsi mendeteksi plat nomor kendaraan secara otomatis. Hal ini dilakukan sebagai bentuk mitigasi terhadap potensi pelanggaran atau penghindaran pembayaran tol (*toll evasion*). Beberapa negara seperti Slovakia, Brazil, dan Serbia menerapkan kombinasi RFID dan ANPR. Pendekatan ini dinilai efektif karena menggabungkan efisiensi transaksi RFID dengan dukungan visual dari ANPR, yang berfungsi sebagai sistem cadangan bila RFID gagal terbaca. Teknologi DSRC OBU diterapkan di Portugal. Teknologi yang relatif lebih jarang digunakan dalam sistem MLFF modern. Menurut studi "*Technology Options for the European Electronic Toll Service*", teknologi DSRC memungkinkan komunikasi antara OBU (*On-Board Unit*) dan antena gerbang tol secara langsung saat kendaraan melaju bebas tanpa hambatan

(Gleave et al., 2014). Sistem ETC (*Electronic Toll Collection*) dikembangkan oleh negara Tiongkok, Taiwan, Filipina, serta Portugal dengan mengadopsi teknologi RFID (*Radio Frequency Identification*), DSRC (*Dedicated Short-Range Communication*), serta *Automatic Vehicle Classification* (AVC) dengan memanfaatkan pita frekuensi 5,8 GHz sebagai alat komunikasi dua arah antara kendaraan dan Infrastruktur, serta pengelompokan kendaraan secara otomatis berbasis pengukuran karakteristik fisik dan data kendaraan. Dalam melakukan pengumpulan tol Taiwan berkolaborasi dengan *Far Eastern Electronic Toll Collection Company* (FETC) dan menilai bahwa cara yang paling ekonomis dalam mendapatkan persentase pengguna jalan tol yang sangat tinggi adalah dengan beralih ke tag stiker ISO 18000 6C, atau eTag yang dapat memangkas waktu berkendara dari 30 menit menjadi lima menit untuk sebagian besar pengguna jalan tol .

Dalam jurnal yang telah diulas, dijelaskan pula kelebihan dan kekurangan dari masing-masing teknologi yang digunakan dalam sistem MLFF. Sebagai contoh, kombinasi RFID dan ANPR cukup sering diterapkan karena biaya tag yang relatif rendah serta dukungan visual enforcement sebagai cadangan apabila pembacaan tag gagal. Di sisi lain, teknologi DSRC OBU dinilai unggul dalam hal latensi komunikasi yang rendah dan keandalan transmisi data yang tinggi, namun memiliki kelemahan pada aspek biaya, karena perangkatnya lebih mahal dan membutuhkan pemasangan dengan sumber daya listrik tersendiri.

Model Kebijakan

Model kelembagaan dalam penerapan sistem MLFF di berbagai negara menunjukkan pendekatan yang beragam, namun masing-masing memiliki kelebihan dan tantangan tersendiri. Negara seperti Taiwan dan Hong Kong mengadopsi model *government-led single operator*. Model

Government-Led Single Operator berarti satu entitas milik pemerintah yang secara langsung menangani seluruh aspek operasional sistem MLFF dari penyediaan infrastruktur, prosedur penagihan, hingga penegakan hukum (Wikipedia, 2025). Pendekatan ini terbukti memudahkan proses standarisasi prosedur penagihan, pengumpulan data, serta penegakan hukum secara terpusat, karena semua keputusan dan kebijakan berada di bawah satu kendali institusi.

Sebaliknya, negara seperti Portugal memilih pendekatan *Public Private Partnership* (PPP), yang memungkinkan keterlibatan sektor swasta dalam pendanaan dan operasional sistem. Sistem *free-flow* MLFF di Portugal dijalankan melalui kerjasama antara pemerintah dan sektor swasta, yang dalam hal ini operator utama adalah Via Verde perusahaan swasta yang mengelola infrastruktur tol dengan DSRC OBU pada kendaraan (Viana et al., 2021). Model ini mempercepat realisasi proyek karena tidak sepenuhnya bergantung pada anggaran negara, namun memerlukan koordinasi yang lebih kompleks, khususnya dalam hal penetapan tarif, pengelolaan data pengguna, dan integrasi antar sistem operator.

Dalam hal strategi implementasi, pola transisi bertahap terbukti menjadi langkah yang efektif. Taiwan, misalnya, baru mematikan semua gardu tol fisik ketika tingkat adopsi eTag telah mencapai lebih dari 90%, sehingga meminimalkan risiko penolakan publik dan disrupsi layanan. Taiwan menjadi negara pertama yang mengimplementasikan MLFF nasional sepenuhnya menggunakan RFID (eTag) dan ANPR gantry, memungkinkan kendaraan melintasi tol tanpa henti dan menghilangkan semua palang tol (Sadali, 2023). Malaysia pun menerapkan pendekatan serupa dengan menguji Proof of Concept (PoC) terlebih dahulu di satu ruas tol sebelum memperluas implementasi ke jaringan jalan tol lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan MLFF tidak hanya bergantung pada

teknologi, tetapi juga pada desain kelembagaan yang tepat dan strategi transisi yang terukur.

Hasil Lalu Lintas dan Ekonomi

Berdasarkan hasil tinjauan terhadap berbagai jurnal internasional, dapat disimpulkan bahwa penerapan *Multi Lane Free Flow* (MLFF) memiliki potensi besar dalam menggantikan sistem pembayaran konvensional. Sistem transaksi pada gerbang tol menjadi lebih cepat hingga sepuluh kali lipat sehingga dapat mempercepat aliran kendaraan. Produktivitas ekonomi dalam pergerakan logistik barang menjadi lebih efisien yang berdampak pada normalnya harga bahan baku dipasaran, meningkatnya kualitas barang baku serta menurunnya biaya operasional. Biaya operasional pengelola jalan tol dapat menurun akibat tidak diperlukannya Infrastruktur fisik berupa gardu tol dan petugas pemungut redistribusi. Percepatan sistem transaksi dapat menghemat bahan bakar yang cukup besar, waktu tempuh yang lebih singkat, emisi CO₂ yang berkurang, dan biaya cetak tol yang tidak diperlukan lagi. Penerapan sistem MLFF di Taiwan terbukti berhasil dan dapat menghemat biaya sampai US\$80 milion.

Tantangan

Penerapan MLFF menunjukkan dampak positif dalam efisiensi sistem transaksi di jalan tol dan dalam pengurangan emisi gas buang kendaraan. Sistem ini juga mampu mendukung upaya pemerintah dalam menciptakan sistem transportasi cerdas. Namun demikian, implementasi teknologi tidak lepas dari berbagai tantangan yang dihadapi di sejumlah negara. Berdasarkan hasil kajian jurnal, tantangan tersebut terbagi ke dalam empat kategori utama, yaitu : tantangan teknis, tantangan finansial, tantangan sosial, serta tantangan penegakan hukum. Tantangan teknis yang dihadapi mencakup akurasi pembacaan stiker RFID dan ketidakstabilan sinyal. Belum

tersedianya sistem pemantauan real-time yang terintegrasi menjadikan kebingungan pengguna dalam sistem transaksi. Tingginya biaya investasi awal dalam pemenuhan kebutuhan infrastruktur teknologi canggih menjadi tantangan finansial yang muncul. Ketergantungan terhadap teknologi berstandar internasional seperti DSRC dengan frekuensi 5.8 GHz menjadi persoalan karena penerapan teknologi yang belum merata di seluruh wilayah. Tantangan sosial muncul akibat kurangnya kesiapan masyarakat dalam mengadopsi teknologi baru. Rendahnya pemahaman, kurangnya edukasi, keamanan sistem serta kekhawatiran akan privasi data terhadap sistem digital menyebabkan sistem ini berjalan lambat. Kegagalan sistem seperti pembobolan privasi data pengguna menjadi tantangan yang akan terjadi di Indonesia. Oleh karena itu, perlu adanya regulasi terpadu dalam penerapan kebijakan sistem MLFF ini. Pemerintah perlu menyusun strategi implementasi dengan pemetaan wilayah prioritas dan perencanaan kebijakan terkait sistem hukum dalam penegakan pelanggaran elektronik.

D. PENUTUP

Penerapan sistem MLFF secara internasional terbukti membawa manfaat signifikan dalam meningkatkan efisiensi lalu lintas dan menurunkan biaya operasional. Melalui kajian literatur sistematis terhadap 12 artikel, ditemukan bahwa keberhasilan implementasi MLFF sangat dipengaruhi oleh kombinasi teknologi (terutama RFID dan ANPR), model kelembagaan yang tepat, strategi transisi yang terukur, dan keterlibatan publik yang aktif.

Untuk mewujudkan dan menyukseskan penerapan sistem *Multi Lane Free Flow* (MLFF) di Indonesia, terdapat beberapa hal penting yang harus diperhatikan secara menyeluruh. Pertama, kesiapan infrastruktur menjadi faktor mendasar, mengingat sistem

MLFF membutuhkan jaringan teknologi yang andal di seluruh ruas jalan tol, termasuk pemasangan gantry, kamera ANPR, serta sensor pembaca RFID. Kedua, penggunaan teknologi yang tepat seperti RFID dan ANPR sangat krusial karena keduanya berperan sebagai inti dari sistem transaksi nirsentuh yang cepat dan akurat.

Selain itu, dukungan regulasi dari pemerintah juga diperlukan untuk mengatur, mengawasi, serta menindak pelanggaran yang terjadi dalam penggunaan sistem MLFF, agar tercipta kepastian hukum dan perlindungan bagi seluruh pihak. Tak kalah penting, pemahaman terhadap tantangan yang mungkin dihadapi ke depan, seperti resistensi dari masyarakat, isu privasi data, hingga keterbatasan teknis di lapangan, harus menjadi bagian dari perencanaan strategis. Dengan memahami dan menyiapkan berbagai aspek tersebut secara matang, diharapkan Indonesia dapat lebih siap dalam membangun sistem pembayaran tol masa depan yang tidak hanya efisien dan cepat, tetapi juga aman, inklusif, dan sesuai dengan kebutuhan masyarakat.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Budiharjo, A., & Margarani, S. R. (2019). Kajian Penerapan Multi Lane Free Flow (MLFF) di Jalan Tol Indonesia. *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan*, 12(1), 1–14.
<https://doi.org/10.46447/ktj.v6i2.27>
- Candra, A., & Suherli, E. (2023). *Negara yang Menerapkan MLFF: Good Baye Macet!* Voi.Id.
<https://voi.id/berita/283695/negara-yang-menerapkan-mlff>
- Du, W., & Chen, W. (2011). ETC development pushes combination of RFID and ITS. *13th International Conference on Advanced Communication Technology (ICACT)*, 1515–1518.
<https://ieeexplore.ieee.org/document/5746092>



- Figueiras, P., Gonçalves, D., Costa, R., Guerreiro, G., Georgakis, P., & Jardim-Gonçalves, R. (2019). Novel Big Data-supported dynamic toll charging system: Impact assessment on Portugal's shadow-toll highways. *Computers & Industrial Engineering*, *135*, 476–491. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.06.043>
- Glavic, D. (2016). *Commercial exploitation of highways - toll collection technologies*. University of Belgrade, Faculty of Transport and Traffic Engineering.
- Glavic, D., Milenković, M., Trpković, A., Vidas, M., & Mladenovic, M. (2017). Assessing sustainability of road tolling technologies. In *Transport Infrastructure and Systems*. Boca Raton : CRC Press.
- Gleave, S. D., Dionori, F., Manzi, L., Frisoni, R., Vassallo, J. M., Sánchez, J. G., Rendueles, L. O., & Iturriaga, José Luis PérezPatchett, N. (2014). *Technology Options For The European Electronic Toll Service*. Brussels : Policy Department Structural and Cohesion Policies European Parliament.
- Huang, C. V., Teaño, M. C., & Wee, H. M. (2020). A Comparative Study of Toll Collection Systems between Philippines and Taiwan. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, *730*. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/730/1/012034>
- Irfan, A., Nenobais, H., & Darmanto. (2021). *Implementasi Standar Pelayanan Minimal Jalan Tol (Sebuah Pendekatan Kebijakan Publik)*. Banyumas : CV. Amerta Media.
- Khan, F. H. (2019). Electronic Toll Collection System in Bangladesh: Challenges and Prospects. *Bangladesh Journal of Public Administration*, *27*(2), 38–49. <https://doi.org/10.36609/bjpa.v27i2.66>
- Lastic, E. (2015). Electronic Toll System in Slovakia as Surveillance Practice. *SSRN Electronic Journal*, 1–25. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2567276>
- Láštic, Erik, Electronic Toll System in Slovakia as Surveillance Practice (February 1, 2015). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2567276> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2567276>
- Nascimento, D. A. do, Iano, Y., Loschi, H. J., Razmjoo, N., Sroufe, R., Oliveira, V. de J. S., Castro, D. A. P., & Montagner, M. (2019). Sustainable Adoption of Connected Vehicles in the Brazilian Landscape: Policies, Technical Specifications and Challenges. *Transactions on Environment and Electrical Engineering*, *3*(1), 1–19. <https://doi.org/10.22149/tee.v3i1.130>
- Ramayanti, R., Rachmawati, N. A., Azhar, Z., & Azman, N. H. N. (2025). *Langkah Demi Langkah Systematic Literature Review Dan Meta-Analysis*. Depok : Rajawali Pers.
- Sadali, I. (2023). *Lebuhraya Besraya terpilih sebagai lokasi Proof of Concept MLFF pertama, dilaksana hujung Okt 2023*. Paultan.Org. <https://paultan.org/2023/03/28/lebuhraya-besraya-terpilih-sebagai-lokasi-proof-of-concept-mlff-pertama-dilaksana-hujung-okt-2023/>
- Shahrier, M., Hasnat, A., Al-Mahmud, J., Huq, A. S., Ahmed, S., & Haque, M. K. (2024). Towards intelligent transportation system: A comprehensive review of electronic toll collection systems. *IET Intelligent Transport Systems*, *18*(6), 965–983. <https://doi.org/10.1049/itr2.12500>
- Sumardi, T. S., Oneyama, H., & Yanagihara, M. (2023). Critical examination of multilane free-flow tolling system implementation in

Indonesia. *International Seminar of Science and Applied Technology: Natural Resources Management for Environmental Sustainability (ISSAT)*, 07024.

<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202447907024>

Sunartio, V., & Putranto, L. S. (2023). Pendapat Pengguna Jalan Tol Jabodetabek Tentang Multi Lane Free Flow. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 6(4), 913–924.
<https://doi.org/10.24912/jmts.v6i3.24848>

Viana, L. C., Sarmiento, J. M., Moreira, J. A., & Alves, P. (2021). The impact of public–private partnerships on public accounts: The Portuguese roads sector. *Financial Accountability & Management*, 37(3), 279–302.
<https://doi.org/10.1111/faam.12275>

Wikipedia. (2025). *HKeToll*. Wikimedia.

Xin, E. B., Min, G. J., Shan, H. Y., & Yu, S. (2023). *A Study of Malaysians' Intentions in Using RFID Tag as an Electronic Payment*. Universiti Tunku Abdul Rahman, Faculty of Business and Finance, Departement of Finance.

KAJIAN KEPUASAN PENGGUNA *FACE RECOGNITIZON* PADA SISTEM *BOARDING PASS* DI STASIUN KOTA TEGAL

Rizal Aprianto¹⁾, Marendra Athasyah Arhandika Saputra²⁾, Chrisanda Putri Rinda Masitha³⁾
^{1,2,3}Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan

Correspondence author: M.A.A. Saputra, indramaret18@gmail.com, Tegal, Indonesia

Abstract

This study aims to evaluate user satisfaction with the face recognition-based boarding pass system at Tegal City Station. A quantitative survey of 22 respondents was used, analyzed using the Servqual approach, which encompasses five dimensions: tangibles, reliability, responsiveness, assurance, and empathy. The analysis revealed a gap between user expectations and perceptions, particularly in the empathy, assurance, and responsiveness dimensions. Users still experienced technical difficulties, a lack of socialization, and suboptimal service from staff. Although the system is considered modern and efficient, its service and reliability need improvement. This study recommends improving technical quality, staff training, and providing user guides to ensure the system's acceptance and optimal utilization.

Keywords: *user satisfaction, face recognition, boarding pass, servqual*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat kepuasan pengguna terhadap sistem *boarding pass* berbasis *face recognition* di stasiun Kota Tegal. Metode yang digunakan adalah survei kuantitatif terhadap 22 responden dan dianalisis menggunakan pendekatan servqual, yang mencakup lima dimensi: *tangibles*, *reliability*, *responsiveness*, *assurance*, dan *empathy*. Hasil analisis menunjukkan adanya kesenjangan (*gap*) antara harapan dan persepsi pengguna, terutama pada dimensi *empathy*, *assurance*, dan *responsiveness*. Pengguna masih mengalami kendala teknis, kurangnya sosialisasi, serta layanan petugas yang kurang optimal. Meskipun sistem dianggap modern dan efisien, aspek pelayanan dan keandalan sistem perlu ditingkatkan. Penelitian ini merekomendasikan peningkatan kualitas teknis, pelatihan petugas, serta penyediaan panduan penggunaan agar sistem dapat diterima dan dimanfaatkan secara maksimal.

Kata Kunci: *kepuasan pengguna, face recognition, boarding pass, servqual*

A. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi terus berkembang secara signifikan dan berevolusi hingga saat ini (Nugraha et al., 2024). Seiring berjalannya waktu, kebutuhan masyarakat akan kenyamanan dan kemudahan dalam

kehidupan mereka semakin meningkat. Dalam kehidupan sehari-hari, mereka memerlukan fasilitas dan layanan yang dapat mendukung aktivitas mereka secara efisien dan efektif (Fadhilla & Putra, 2024). Kemajuan teknologi informasi kini

diterapkan di sektor transportasi, termasuk perkeretaapian (Khairani et al., 2025). Salah satu inovasinya adalah teknologi pengenalan wajah, yang semakin populer di Indonesia dan berpotensi meningkatkan keselamatan, efisiensi, dan kenyamanan (Ependi et al., 2024).

Face recognition boarding gate merupakan layanan *boarding* yang memanfaatkan teknologi kamera untuk mengidentifikasi dan mengautentikasi identitas penumpang berdasarkan citra wajah (Geovani Da Rato & Rio Adriyanto, 2024). Sistem ini terintegrasi dengan data tiket kereta api serta status vaksinasi penumpang, sehingga memungkinkan proses naik kereta tanpa memerlukan *boarding pass* fisik maupun dokumen digital seperti *e-boarding pass*, kartu identitas, atau sertifikat vaksinasi (Iswanto et al., 2025).

Stasiun Kota Tegal, sebagai salah satu stasiun utama di wilayah Jawa Tengah, telah menerapkan sistem ini untuk mendukung pelayanan penumpang kereta api jarak jauh. Namun, keberhasilan implementasi teknologi tidak hanya ditentukan oleh aspek teknis, tetapi juga oleh tingkat kepuasan pengguna dalam mengakses dan memanfaatkan layanan tersebut. Kepuasan pengguna menjadi indikator penting dalam mengevaluasi kualitas layanan dan menentukan keberlanjutan penggunaan teknologi dalam jangka panjang.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengkaji kepuasan pengguna terhadap teknologi *face recognition* di stasiun kereta api. Misalnya, studi oleh (Ependi et al., 2024) di Stasiun Madiun menggunakan metode *servqual* untuk mengukur kualitas layanan berdasarkan lima dimensi: *tangibles*, *reliability*, *responsiveness*, *assurance*, dan *empathy*. Hasil penelitian menunjukkan adanya kesenjangan antara harapan dan persepsi pengguna, terutama pada dimensi *Tangibles* dan *Reliability*, yang mengindikasikan perlunya perbaikan

dalam operasional teknologi dan peningkatan sosialisasi kepada penumpang.

Selain itu, penelitian di Stasiun Malang Kota Baru untuk menganalisis pengaruh kualitas pelayanan dan kepercayaan terhadap kepuasan konsumen pengguna *face recognition boarding gate* (Yuniasti et al., 2025). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas pelayanan dan kepercayaan berpengaruh signifikan terhadap kepuasan konsumen, dengan kontribusi sebesar 80% terhadap variabel kepuasan pengguna.

Meskipun demikian, kajian mengenai kepuasan pengguna teknologi *face recognition* di Stasiun Kota Tegal masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan menganalisis tingkat kepuasan pengguna terhadap sistem *boarding pass* berbasis *face recognition* di Stasiun Kota Tegal. Penelitian ini akan menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode survei untuk mengumpulkan data dari penumpang yang telah menggunakan layanan tersebut. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan masukan bagi PT KAI dalam meningkatkan kualitas layanan dan memperkuat penerimaan teknologi oleh pengguna.

B. METODE PENELITIAN

Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Penelitian ini menggunakan data primer, yakni data yang diperoleh secara langsung oleh peneliti dari responden atau dari lokasi penelitian (Maulani & Fitri W, 2018). Pengumpulan data dilakukan melalui teknik survei, yaitu dengan cara melakukan wawancara serta menyebarkan kuesioner kepada responden yang berada di Stasiun Kota Tegal.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *incidental sampling*, yaitu teknik penentuan sampel berdasarkan siapa saja yang secara kebetulan ditemui peneliti dan bersedia menjadi responden (Creswell & Creswell, 2022). Pengumpulan data

dilakukan secara langsung di Stasiun Kota Tegal selama 1,5 jam pada hari Kamis, 26 Juni 2025 pada pukul 16.30 - 18.00 WIB dengan menjangkau penumpang dan pengguna jasa yang berada di area stasiun pada saat itu. Dalam kurun waktu tersebut, peneliti berhasil mengumpulkan data dari 22 responden yang bersedia mengisi kuesioner dari gambar kode QR. Responden terdiri dari pengguna jasa kereta api yang secara sukarela memberikan informasi sesuai dengan pertanyaan yang diajukan.

Uji validitas instrumen dalam penelitian ini dilakukan dengan mengacu pada nilai signifikansi, di mana tingkat signifikansi ditetapkan sebesar 5% atau 0,05 sesuai dengan tingkat kepercayaan atau ketelitian yang diyakini oleh peneliti. Tingkat kepercayaan tersebut ditentukan berdasarkan ketersediaan sumber daya seperti dana, waktu, dan tenaga. Semakin kecil tingkat kesalahan yang diinginkan, maka semakin besar jumlah sampel yang dibutuhkan sebagai sumber data. Instrumen dinyatakan valid apabila nilai signifikansi (Sig) < 0,05, dan sebaliknya dinyatakan tidak valid apabila nilai Sig > 0,05. Selain itu, validitas juga dapat diuji dengan membandingkan nilai r -hitung dengan r -tabel. Apabila r -hitung lebih besar dari r -tabel, maka instrumen dianggap valid; sebaliknya, apabila r -hitung lebih kecil dari r -tabel, maka instrumen dianggap tidak valid.

Peneliti melakukan uji validitas instrumen dengan menggunakan 22 sampel responden. Dalam pengujian ini, nilai r -tabel yang digunakan berdasarkan jumlah sampel ($N = 22$) adalah sebesar 0,444. Hasil pengujian validitas instrumen menunjukkan nilai r -hitung semua variabel yang diuji bernilai di atas r -tabel (0,444) sehingga semua variabel yang digunakan dalam penelitian ini dianggap valid dan dapat digunakan untuk pengujian analisis data lebih lanjut.

Uji reliabilitas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui sejauh mana instrumen kuesioner memberikan hasil yang

konsisten apabila digunakan secara berulang dalam kondisi yang sama (Wajdi et al., 2024). Instrumen dinyatakan reliabel apabila nilai *Cronbach's Alpha* yang dihasilkan lebih besar dari 0,70. Apabila instrumen bersifat reliabel, maka hasil yang diperoleh akan menunjukkan konsistensi antar responden, dengan batas deviasi yang masih dapat diterima. Hasil pengujian diperoleh nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,833. Nilai ini lebih tinggi dari batas minimum reliabilitas yang ditetapkan, yaitu 0,70. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa seluruh item dalam instrumen kuesioner memiliki tingkat konsistensi internal yang tinggi dan dinyatakan reliabel.

Metode Servqual

Metode Servqual merupakan metode yang digunakan untuk mengukur kualitas layanan dari atribut masing-masing dimensi, sehingga akan diperoleh nilai gap (kesenjangan) yang merupakan selisih antara persepsi konsumen terhadap layanan yang telah diterima dengan harapan terhadap yang akan diterima (Sembiring, 2020).. Variabel adalah konsep yang mempunyai variasi dalam nilai. Adapun variabel yang akan diukur untuk mengetahui kualitas layanan sistem informasi dengan menggunakan metode servqual adalah:

Dalam penelitian ini, variabel independen (X) terdiri dari lima dimensi kualitas layanan berdasarkan konsep servqual, yaitu: *tangibles* (X_1), *reliability* (X_2), *responsiveness* (X_3), *assurance* (X_4), dan *empathy* (X_5). Sementara itu, variabel dependen (Y) dalam penelitian ini adalah kepuasan pengguna terhadap sistem *face recognition*.

Perhitungan Nilai Harapan

Perhitungan nilai harapan pengguna terhadap sistem dilakukan dengan menggunakan Persamaan 1 berdasarkan lima dimensi kualitas layanan, yaitu *Tangibles*, *Reliability*, *Responsiveness*, *Assurance*, dan *Empathy* dengan total

sebanyak 20 butir pertanyaan pada kuesioner. Perhitungan nilai harapan secara keseluruhan dirumuskan sebagai berikut:

$$\Sigma y_i = (\Sigma STT \times 1) + (\Sigma TT \times 2) + (\Sigma CT \times 3) + (\Sigma T \times 4) + (\Sigma ST \times 5) \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

- Σy_i = Jumlah bobot jawaban pernyataan harapan variabel ke - i
- ΣSTS = Jumlah orang yang memilih jawaban sangat tidak setuju
- ΣTS = Jumlah orang yang memilih jawaban tidak setuju
- ΣC = Jumlah orang yang memilih jawaban cukup
- ΣS = Jumlah orang yang memilih jawaban setuju
- ΣSS = Jumlah orang yang memilih jawaban sangat setuju
- 1,2,3,4,5 = Skor untuk skala Likert

Perhitungan Kinerja Sistem

Penghitungan ekspektasi user sistem dilakukan berdasarkan Persamaan 2 yang mengacu pada lima variabel yaitu *Tangible*, *Reliability*, *Responsiveness*, *Assurance*, dan *Empathy* melalui kuesioner yang terdiri dari dua puluh item pertanyaan.

$$\Sigma y_i = (\Sigma STT \times 1) + (\Sigma TT \times 2) + (\Sigma CT \times 3) + (\Sigma T \times 4) + (\Sigma ST \times 5) \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

- Σy_i = Jumlah bobot jawaban pernyataan harapan variabel ke - i
- ΣSTS = Jumlah orang yang memilih jawaban sangat tidak setuju
- ΣTS = Jumlah orang yang memilih jawaban tidak setuju
- ΣC = Jumlah orang yang memilih jawaban cukup
- ΣS = Jumlah orang yang memilih jawaban setuju
- ΣSS = Jumlah orang yang memilih jawaban sangat setuju
- 1,2,3,4,5 = Skor untuk skala Likert

Diagram Kartesius

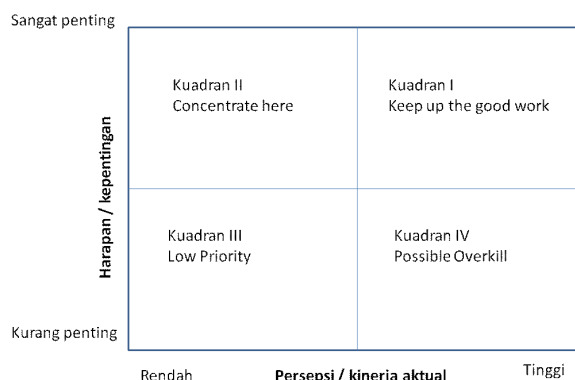
Penelitian ini memanfaatkan diagram Kartesius untuk membantu pihak dari Stasiun KAI Kota Tegal dalam memusatkan perhatian pada peningkatan kualitas layanan yang sesuai dengan ekspektasi konsumen. Tujuan dari pemetaan melalui diagram ini adalah untuk mengidentifikasi posisi masing-masing atribut dalam kuadran tertentu, sehingga dapat diketahui atribut mana yang perlu dipertahankan, ditingkatkan, atau yang memiliki pengaruh kecil terhadap kepuasan pelanggan.

Diagram Kartesius sendiri merupakan alat analisis yang digunakan untuk mengevaluasi hubungan antara tingkat harapan atau kepentingan pelanggan terhadap layanan dan tingkat kinerja layanan yang diterima. Dalam diagram ini, sumbu horizontal (X) mewakili skor kinerja, sedangkan sumbu vertikal (Y) menunjukkan skor harapan atau kepentingan. Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung nilai kinerja dan harapan adalah sebagai berikut:

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X_i}{n} \qquad \bar{Y} = \frac{\Sigma Y_i}{n}$$

Keterangan:

- X = Nilai rata-rata kinerja perusahaan
- X_i = skor kinerja perusahaan
- Y = Nilai rata-rata harapan/kepentingan konsumen
- Y_i = skor harapan/kepentingan konsumen



Gambar 1. Diagram Kartesius

Keterangan Kuadran dalam Diagram Kartesius:

Kuadran I: Menunjukkan bahwa baik tingkat harapan konsumen maupun kinerja perusahaan berada pada level yang tinggi. Artinya, perusahaan telah berhasil memenuhi ekspektasi pelanggan. Oleh karena itu, penting bagi manajemen untuk menjaga dan mempertahankan mutu layanan pada atribut-atribut yang berada di kuadran ini.

Kuadran II: Konsumen memiliki harapan atau tingkat kepentingan yang tinggi, tetapi kinerja perusahaan masih belum memadai. Situasi ini mengindikasikan bahwa perusahaan perlu memberikan perhatian lebih untuk meningkatkan performa pada atribut-atribut tersebut.

Kuadran III: Baik harapan konsumen maupun kinerja perusahaan berada pada tingkat yang rendah. Atribut-atribut dalam kuadran ini dianggap kurang penting oleh

konsumen, sehingga perusahaan tidak perlu terlalu fokus pada peningkatan di area ini.

Kuadran IV: Harapan atau kepentingan konsumen rendah, tetapi kinerja perusahaan justru tinggi. Ini menunjukkan bahwa sumber daya mungkin digunakan secara kurang efisien. Oleh sebab itu, manajemen disarankan untuk mengalihkan fokus dan sumber daya ke atribut yang lebih penting, seperti yang terdapat pada Kuadran II

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Perhitungan Nilai Harapan Sistem

Hasil perhitungan nilai harapan pengguna terhadap sistem berdasarkan lima dimensi kualitas layanan, yaitu *Tangibles*, *Reliability*, *Responsiveness*, *Assurance*, dan *Empathy* dengan total sebanyak 20 butir pertanyaan pada kuesioner. Perhitungan nilai harapan secara keseluruhan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perhitungan Harapan Sistem

Variabel	Indikator	Kode Indikator	Skor	Rata-Rata
<i>Tangibles</i>	Fasilitas modern dengan teknologi terkini	X1.1	1474	14,74
	Pengalaman nyaman saat menggunakan alat FR	X1.2	1284	12,84
	Tampilan menarik	X1.3	1760	17,60
	Mudah digunakan oleh siapa saja	X1.4	545	5,45
<i>Reliability</i>	Sistem mampu beroperasi tanpa gangguan dan dapat diandalkan setiap waktu	X2.1	641	6,41
	Pelayanan yang diberikan sistem oleh sistem ini sangat akurat dan sesuai kebutuhan pengguna	X2.2	528	5,28
	Sistem ini jarang mengalami gangguan atau error saat menjalankan fungsinya	X2.3	695	6,95
	Sistem ini dapat memberikan pelayanan yang stabil dan konsisten dalam berbagai kondisi	X2.4	946	9,46
<i>Responsiveness</i>	Admin sistem selalu tanggap dan memberikan respon cepat terhadap kebutuhan pengguna	X3.1	719	7,19
	Admin sistem selalu cepat tanggap dalam merespons setiap aktivitas yang terjadi di dalam sistem	X3.2	825	8,25
	Admin sistem selalu cepat tanggap dan memberikan solusi tepat terhadap keluhan yang diajukan oleh pengguna	X3.3	823	8,23
	Admin sistem selalu cepat tanggap terhadap setiap masalah atau kebutuhan yang terkait dengan sistem	X3.4	539	5,39

Variabel	Indikator	Kode Indikator	Skor	Rata-Rata
<i>Assurance</i>	Admin sistem memiliki pengetahuan yang sangat mendalam tentang setiap aspek dan fitur dalam sistem	X4.1	684	6,84
	Admin sistem selalu menyambut pengguna dengan sikap yang ramah dan profesional	X4.2	433	4,33
	Admin sistem menunjukkan kredibilitas yang tinggi dalam memberikan pelayanan dan solusi kepada pengguna	X4.3	1093	10,93
	Sistem ini telah mendapatkan sertifikasi yang menunjukkan bahwa sistem memenuhi standar yang ditetapkan	X4.4	894	8,94
<i>Empathy</i>	Penggunaan alat informatif ini cukup mudah dipahami dan memberikan informasi yang dibutuhkan	X5.1	1238	12,38
	Alat yang digunakan dalam sistem sudah cukup memadai untuk mendukung operasional dan fungsionalitas sistem	X5.2	926	9,26
	Seluruh penumpang dapat dengan mudah memahami cara penggunaan alat yang disediakan	X5.3	807	8,07
	Pengguna lain menunjukkan kecepatan dan ketepatan dalam menjalankan alat FR	X5.4	392	3,92

Hasil Perhitungan Nilai Kinerja Sistem

Pada Tabel 2 menyajikan *output* dari penghitungan kriteria sistem yang mengacu pada lima variabel yaitu Tangible,

Reliability, *Responsiveness*, *Assurance*, dan *Empathy* melalui kuesioner yang terdiri dari dua puluh item pertanyaan.

Tabel 2. Perhitungan Kinerja Sistem

Variabel	Indikator	Kode Indikator	Skor	Rata-Rata
<i>Tangibles</i>	Fasilitas modern dengan teknologi terkini	X1.1	779	7,79
	Pengalaman nyaman saat menggunakan alat FR	X1.2	1180	11,80
	Tampilan menarik	X1.3	1004	10,04
	Mudah digunakan oleh siapa saja	X1.4	1379	13,79
<i>Reliability</i>	Sistem mampu beroperasi tanpa gangguan dan dapat diandalkan setiap waktu	X2.1	1325	13,25
	Pelayanan yang diberikan sistem oleh sistem ini sangat akurat dan sesuai kebutuhan pengguna	X2.2	848	8,48
	Sistem ini jarang mengalami gangguan atau error saat menjalankan fungsinya	X2.3	1229	12,29
	Sistem ini dapat memberikan pelayanan yang stabil dan konsisten dalam berbagai kondisi	X2.4	1013	10,13
<i>Responsiveness</i>	Admin sistem selalu tanggap dan memberikan respon cepat terhadap kebutuhan pengguna	X3.1	1517	15,17
	Admin sistem selalu cepat tanggap dalam merespons setiap aktivitas yang terjadi di dalam sistem	X3.2	1076	10,76

Variabel	Indikator	Kode Indikator	Skor	Rata-Rata
Assurance	Admin sistem selalu cepat tanggap dan memberikan solusi tepat terhadap keluhan yang diajukan oleh pengguna	X3.3	823	8,23
	Admin sistem selalu cepat tanggap terhadap setiap masalah atau kebutuhan yang terkait dengan sistem	X3.4	1974	19,74
	Admin sistem memiliki pengetahuan yang sangat mendalam tentang setiap aspek dan fitur dalam sistem	X4.1	2061	20,61
	Admin sistem selalu menyambut pengguna dengan sikap yang ramah dan profesional	X4.2	2123	21,23
Empathy	Admin sistem menunjukkan kredibilitas yang tinggi dalam memberikan pelayanan dan solusi kepada pengguna	X4.3	2286	22,86
	Sistem ini telah mendapatkan sertifikasi yang menunjukkan bahwa sistem memenuhi standar yang ditetapkan	X4.4	1136	11,36
Empathy	Penggunaan alat informatif ini cukup mudah dipahami dan memberikan informasi yang dibutuhkan	X5.1	1403	14,03
	Alat yang digunakan dalam sistem sudah cukup memadai untuk mendukung operasional dan fungsionalitas sistem	X5.2	1041	10,41
	Seluruh penumpang dapat dengan mudah memahami cara penggunaan alat yang disediakan	X5.3	894	8,94
	Pengguna lain menunjukkan kecepatan dan ketepatan dalam menjalankan alat FR	X5.4	981	9,81

Hasil Analisis Gap

Analisis gap dilakukan untuk mengukur sejauh mana perbedaan antara harapan dan persepsi pengguna terhadap layanan

boarding pass berbasis *face recognition* di Stasiun Kota Tegal seperti yang tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis Gap

Variabel	Indikator	Kode Indikator	Kinerja	Harapan	Gap
Tangibles	Fasilitas modern dengan teknologi terkini	X1.1	779	1474	6,95
	Pengalaman nyaman saat menggunakan alat FR	X1.2	1180	1284	1,04
	Tampilan menarik	X1.3	1004	1760	7,56
	Mudah digunakan oleh siapa saja	X1.4	1379	545	8,34
Reability	Sistem mampu beroperasi tanpa gangguan dan dapat diandalkan setiap waktu	X2.1	1325	641	6,84
	Pelayanan yang diberikan sistem oleh sistem ini sangat akurat dan sesuai kebutuhan pengguna	X2.2	848	528	3,20
	Sistem ini jarang mengalami gangguan atau error saat menjalankan fungsinya	X2.3	1229	695	5,34

Variabel	Indikator	Kode Indikator	Kinerja	Harapan	Gap
	Sistem ini dapat memberikan pelayanan yang stabil dan konsisten dalam berbagai kondisi	X2.4	1013	946	6,7
<i>Responsiveness</i>	Admin sistem selalu tanggap dan memberikan respon cepat terhadap kebutuhan pengguna	X3.1	1517	719	7,98
	Admin sistem selalu cepat tanggap dalam merespons setiap aktivitas yang terjadi di dalam sistem	X3.2	1076	825	2,51
	Admin sistem selalu cepat tanggap dan memberikan solusi tepat terhadap keluhan yang diajukan oleh pengguna	X3.3	823	823	0
	Admin sistem selalu cepat tanggap terhadap setiap masalah atau kebutuhan yang terkait dengan sistem	X3.4	1974	539	14,35
<i>Assurance</i>	Admin sistem memiliki pengetahuan yang sangat mendalam tentang setiap aspek dan fitur dalam sistem	X4.1	2061	684	13,77
	Admin sistem selalu menyambut pengguna dengan sikap yang ramah dan profesional	X4.2	2123	433	16,90
	Admin sistem menunjukkan kredibilitas yang tinggi dalam memberikan pelayanan dan solusi kepada pengguna	X4.3	2286	1093	11,93
	Sistem ini telah mendapatkan sertifikasi yang menunjukkan bahwa sistem memenuhi standar yang ditetapkan	X4.4	1136	894	2,42
<i>Empathy</i>	Penggunaan alat informatif ini cukup mudah dipahami dan memberikan informasi yang dibutuhkan	X5.1	1403	1238	1,65
	Alat yang digunakan dalam sistem sudah cukup memadai untuk mendukung operasional dan fungsionalitas sistem	X5.2	1041	926	1,15
	Seluruh penumpang dapat dengan mudah memahami cara penggunaan alat yang disediakan	X5.3	894	807	8,7
	Pengguna lain menunjukkan kecepatan dan ketepatan dalam menjalankan alat FR	X5.4	981	392	5,89

Analisis Menggunakan Metode Servqual

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat kepuasan penumpang terhadap penggunaan layanan *Face*

recognition (FR) dalam proses *boarding* di Stasiun Kota Tegal, dengan pendekatan Metode Servqual yang mencakup lima dimensi: *Tangibles*, *Reliability*,

Responsiveness, Assurance, dan Empathy. Analisis dilakukan berdasarkan data kuesioner yang dikumpulkan dari 22 responden dengan hasil pembahasan sebagai berikut:

Dimensi *Tangibles*: Dimensi tersebut menggambarkan persepsi pengguna terhadap tampilan fisik dan kemudahan penggunaan sistem *face recognition*. Meskipun sistem dinilai modern dan menarik secara visual, beberapa pengguna merasa bahwa kinerjanya belum sepenuhnya memenuhi harapan, seperti pada aspek tampilan yang menarik dan fasilitas modern, dengan gap masing-masing 7,56 dan 6,95. Namun menariknya, indikator “mudah digunakan oleh siapa saja” justru menunjukkan kinerja yang melebihi harapan (gap positif 8,34), yang menandakan bahwa sebagian pengguna merasa sistem cukup mudah digunakan secara praktis.

Dimensi *Reliability*: *Reliability* menilai sejauh mana sistem dapat diandalkan untuk bekerja tanpa gangguan. Hasil analisis menunjukkan bahwa meskipun ekspektasi pengguna cukup tinggi, kenyataan di lapangan belum sejalan, terutama karena sistem masih sering mengalami gangguan teknis dan tidak selalu stabil. Gap terbesar ada pada indikator “sistem mampu beroperasi tanpa gangguan” sebesar 6,84, yang mengindikasikan bahwa pengguna menginginkan sistem yang lebih konsisten dan bebas dari error.

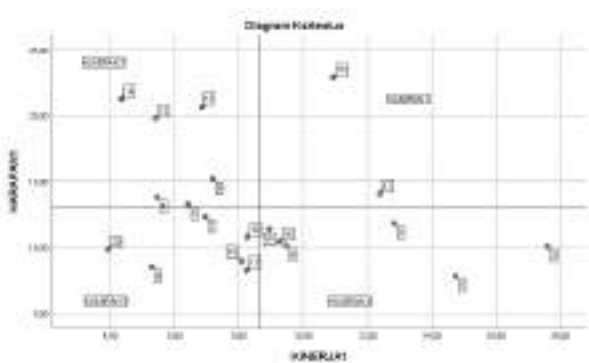
Dimensi *Responsiveness*: Dimensi *responsiveness* menilai ketanggapan petugas dalam merespons kebutuhan atau keluhan pengguna. Hasilnya menunjukkan adanya gap yang cukup mencolok, khususnya pada indikator “admin tanggap terhadap masalah” dengan nilai gap 14,35 yang merupakan gap tertinggi dalam seluruh dimensi. Ini menunjukkan bahwa meskipun pengguna membutuhkan bantuan cepat, tanggapan dari petugas masih belum optimal, dan perlu adanya peningkatan dari sisi pelayanan langsung maupun teknis.

Dimensi *Assurance*: Dimensi ini mencerminkan rasa aman dan kepercayaan pengguna terhadap pengetahuan dan sikap petugas dalam memberikan layanan. Gap tertinggi ditemukan pada indikator “petugas ramah dan profesional” sebesar 16,90 dan “pengetahuan admin” sebesar 13,77, yang menunjukkan adanya keraguan dari pengguna terhadap kompetensi dan kredibilitas petugas. Meskipun sistem sudah memiliki sertifikasi resmi, kepercayaan pengguna masih belum terbentuk sepenuhnya karena interaksi manusia dalam layanan dinilai kurang maksimal.

Dimensi *Empathy*: Dimensi ini berfokus pada perhatian dan kemudahan akses bagi pengguna. Gap signifikan muncul pada indikator “pemahaman cara penggunaan alat” sebesar 8,70 dan “kecepatan pengguna lain menggunakan alat” sebesar 5,89, yang menunjukkan bahwa banyak pengguna merasa belum mendapat panduan yang memadai. Rendahnya skor ini menandakan bahwa pengguna membutuhkan lebih banyak bantuan atau sosialisasi dalam menggunakan alat *face recognition*, sehingga perusahaan perlu meningkatkan aspek edukasi dan pendampingan langsung di lapangan.

Diagram Kartesius

Diagram Kartesius digunakan untuk memetakan posisi masing-masing atribut ke dalam kuadran-kuadran tertentu, sehingga dapat diidentifikasi atribut mana yang perlu dipertahankan, ditingkatkan, maupun yang kurang berpengaruh terhadap kepuasan (Marbun et al., 2022). Pengukuran tingkat kesesuaian dilakukan guna menentukan prioritas perbaikan layanan. Hasil dari pemetaan ini ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Nilai Diagram Kartesius

Merujuk pada hasil pemetaan melalui diagram Kartesius di atas, setiap atribut pernyataan dapat diklasifikasikan ke dalam kuadrannya masing-masing, yaitu sebagai berikut:

Kuadran I. Kuadran ini mencerminkan area yang perlu dipertahankan karena kinerjanya sudah selaras dengan ekspektasi pengguna *face recognition* pada sistem *boarding pass* di Stasiun Kota Tegal. Atribut-atribut yang termasuk dalam Kuadran I antara lain: Admin sistem menunjukkan kredibilitas yang tinggi dalam memberikan pelayanan dan solusi kepada pengguna dan Penggunaan alat informatif ini cukup mudah dipahami dan memberikan informasi yang dibutuhkan.

Kuadran II. Kuadran ini menunjukkan area prioritas utama yang perlu segera diperbaiki karena atribut-atribut yang berada di dalamnya dianggap sangat penting oleh penumpang, namun kinerjanya masih belum memenuhi harapan. Atribut-atribut yang termasuk dalam kuadran ini antara lain: Mudah digunakan oleh siapa saja, Sistem mampu beroperasi tanpa gangguan dan dapat diandalkan setiap waktu, Admin sistem selalu tanggap dan memberikan respon cepat terhadap kebutuhan pengguna, Admin sistem selalu cepat tanggap terhadap setiap masalah atau kebutuhan yang terkait dengan sistem, Admin sistem memiliki pengetahuan yang sangat mendalam tentang setiap aspek dan fitur dalam sistem serta Admin sistem selalu menyambut pengguna dengan sikap yang ramah dan profesional.

Kuadran III. Kuadran ini dikenal sebagai area dengan prioritas rendah, karena atribut-atribut di dalamnya dianggap kurang penting oleh penumpang dan kualitas kinerjanya pun tergolong biasa saja. Meskipun demikian, atribut-atribut ini tidak boleh sepenuhnya diabaikan, karena bisa saja di kemudian hari menjadi bagian dari tuntutan terhadap kinerja perusahaan. Atribut-atribut yang termasuk dalam Kuadran III adalah: Pelayanan yang diberikan sistem oleh sistem ini sangat akurat dan sesuai kebutuhan pengguna, Sistem ini jarang mengalami gangguan atau error saat menjalankan fungsinya, Admin sistem selalu cepat tanggap dalam merespons setiap aktivitas yang terjadi di dalam sistem, Admin sistem selalu cepat tanggap dan memberikan solusi tepat terhadap keluhan yang diajukan oleh pengguna, Seluruh penumpang dapat dengan mudah memahami cara penggunaan alat yang disediakan dan Pengguna lain menunjukkan kecepatan dan ketepatan dalam menjalankan alat *face recognition*.

Kuadran IV. Kuadran ini kerap disebut sebagai area dengan pelaksanaan yang berlebihan. Hal ini terjadi karena penumpang menilai atribut-atribut tersebut kurang penting, namun pihak Stasiun Kota Tegal justru memberikan kinerja yang sangat baik. Atribut-atribut yang termasuk dalam Kuadran IV adalah: Fasilitas modern dengan teknologi terkini, Pengalaman nyaman saat menggunakan alat *face recognition*, Tampilan menarik, Sistem ini dapat memberikan pelayanan yang stabil dan konsisten dalam berbagai kondisi, Sistem ini telah mendapatkan sertifikasi yang menunjukkan bahwa sistem memenuhi standar yang ditetapkan serta Alat yang digunakan dalam sistem sudah cukup memadai untuk mendukung operasional dan fungsionalitas sistem.

D. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa tingkat kepuasan pengguna terhadap layanan *Face recognition* di Stasiun Kota Tegal masih belum optimal. Terdapat kesenjangan (gap) antara harapan dan kenyataan pada seluruh dimensi servqual, terutama pada *empathy*, *assurance*, dan *responsiveness*. Pengguna merasa kurang mendapat panduan yang jelas, petugas dinilai kurang tanggap, dan sistem masih mengalami gangguan teknis. Meskipun sistem ini dinilai modern dan memudahkan proses *boarding*, perlu adanya perbaikan dalam aspek pelayanan, keandalan sistem, serta peningkatan edukasi dan pendampingan pengguna agar teknologi dapat diterima dan digunakan secara maksimal.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2022). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. California: Sage Publication Inc.
- Ependi, A., Aprilia, N. A., & Derbyandika, R. (2024). Kajian Kepuasan Penumpang Pengguna *Face recognition* Pada Sistem *Boarding Pass* di Stasiun Madiun. *JUTIN: Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 7(4), 2409–2421. <https://doi.org/10.31004/jutin.v7i4.36402>
- Fadhilla, S. R., & Putra, M. S. (2024). Kompleksitas Penggunaan *Face recognition* Technology oleh PT Kereta Api Indonesia Ditinjau dari Aspek Perlindungan Data Pribadi dan Sistem Interoperabilitas. *Jurnal Al Azhar Indonesia Seri Ilmu Sosial*, 5(3), 144. <https://doi.org/10.36722/jaiss.v5i3.3031>
- Geovani Da Rato, C., & Rio Adriyanto, A. (2024). Efektivitas Sistem *Face recognition* pada *Boarding Gate* Stasiun Kota Bandung. *Action Research Literate*, 8(6), 1–7. <https://doi.org/10.46799/ar.l.v8i6.392>
- Iswanto, A. P., Azar, M., Darmawan, E. S., & Puspitasari, M. D. (2025). Analisis Efektivitas dan Efisiensi Penerapan *Face recognition Boarding Pass* di Stasiun Yogyakarta dan Solo Balapan. *JUTIN: Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 8(1), 166–175. <https://doi.org/10.31004/jutin.v8i1.39208>
- Khairani, R. R., Abidin, F. D. S., & Aprianto, R. (2025). Analisis Efektivitas Penerapan *Face recognition Boarding Gate* di Stasiun Tegal. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 5(4), 5771–5783. <https://doi.org/10.31004/innovative.v5i4.20369>
- Marbun, R., Ariyanti, R., & Dea, V. (2022). Peningkatan Pengetahuan Masyarakat Terkait Pemahaman Alur Pelayanan Gawat Darurat Di Rumah Sakit. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 6(1), 108. <https://doi.org/10.31764/jpmb.v6i1.7251>
- Maulani, R., & Fitri W, Y. (2018). Analisis Pengaruh Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Pelanggan (Studi Kasus: Pamella Empat Supermarket). *Kajian Bisnis STIE Widya Wiwaha*, 26(2), 210–225. <https://doi.org/10.32477/jkb.v26i2.279>
- Nugraha, A. T., Setiawan, D. R., & Zulkifli, Z. (2024). Analisis Implementasi Teknologi *Face recognition* Dalam Meningkatkan Kecepatan Dan Keamanan Verifikasi Identitas Penumpang Pada Proses *Boarding* Di Terminal 3 Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta Tahun 2023. *Jurnal Ilmu Administrasi Publik*, 4(6), 606–617.
- Sembiring, J. (2020). Implementasi Serqual

Dalam Menentukan Tingkat Kepuasan Masyarakat Terhadap Pelayanan Pengurusan Surat Izin Usaha Mikro Dan Kecil Pada Kantor Camat Dolat Rakyat Kabupaten Karo. *Jurnal Multimedia Dan Teknologi Informasi (Jatilima)*, 2(2), 74–83.
<https://doi.org/10.54209/jatilima.v2i2.43>

Wajdi, F., Atiningsih, S., Sinurat, J., Agustina, E. B., Ridhasyah, R., Lidyawati, Hozairi, Amane, A. P. O., Hantono, Jumiati, E., Suprpto, F. M., Rijal, K., Ginting, R., & Yanto, H. (2024). *Metodologi Penelitian & Analisis Data Komprehensif*. Bandung : Widina Media Utama.

Yuniasti, I., Yulistyawati Evelina, T., & Nurtjahjani, F. (2025). Pengaruh Kualitas Pelayanan dan Kepercayaan Terhadap Kepuasan Konsumen Pengguna *Face recognition Boarding Gate* di PT KAI Stasiun Malang Kota Baru. *Jurnal Administrasi Dan Manajemen*, 15(1), 95–104.
<https://doi.org/10.52643/jam.v15i1.4962>

RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI KEBERANGKATAN BUS BERBASIS WEB DI TERMINAL TIPE A KOTA TEGAL

Anjar Asmara¹⁾, Nur Fitri Azzahra²⁾, Rizal Aprianto³⁾

^{1,2,3}Prodi Rekayasa Sistem Transportasi Jalan, Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan

Correspondence author: A.Asmara, anjarasmara232@gmail.com, Tegal, Indonesia

Abstract

Currently, the bus departure schedule at the Tegal City Type A Terminal, located on Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo, Tegal City, Central Java, follows the general pattern of intercity bus services, with several adjustments to meet needs and operational conditions. To find out information about the bus departure schedule at the Tegal City Type A Terminal, prospective passengers can obtain it directly at the terminal or through available contacts. The purpose of this study is to create a web-based bus departure schedule information system that makes it easier for prospective passengers to obtain information quickly, accurately, and efficiently without having to visit the Tegal City Type A Terminal. The system development uses the Waterfall method. The result of this study is a web-based information system that provides bus departure information for the Tegal City Type A Terminal. Through this system, information on bus departure schedules can be presented more accurately, quickly, and regularly, making it easier for officers and related parties to monitor them.

Keywords: *information systems, bus departure, scheduling, waterfall, tegal city*

Abstrak

Saat ini jadwal keberangkatan bus di Terminal Tipe A Kota Tegal yang berlokasi di Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo Kota Tegal Jawa Tengah mengikuti pola umum layanan transportasi bus antar kota, namun dengan beberapa penyesuaian sesuai kebutuhan dan situasi operasional yang terjadi. Untuk mengetahui informasi mengenai jadwal keberangkatan bus di Terminal Tipe A Kota Tegal, calon penumpang memperoleh langsung di terminal atau melalui kontak yang tersedia. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat sebuah sistem informasi jadwal keberangkatan bis berbasis web yang dapat memudahkan calon penumpang dalam mendapatkan informasi dengan cepat, tepat, dan efisien tanpa harus datang ke terminal tipe A Kota Tegal. Pengembangan sistem menggunakan metode Waterfall. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah sistem informasi berbasis web yang menyediakan informasi tentang keberangkatan bus di Terminal Tipe A Kota Tegal. Melalui sistem yang dibangun ini, informasi mengenai jadwal keberangkatan bis dapat disajikan secara lebih akurat, cepat, dan teratur, sehingga memudahkan petugas maupun pihak terkait dalam melakukan pemantauan jadwal keberangkatan bus.

Kata Kunci: *sistem informasi, penjadwalan, keberangkatan bus, waterfall, tegal*

A. PENDAHULUAN

Kehidupan sehari-hari sudah berubah dalam cara berbudaya karena adanya komputerisasi dan perkembangan telekomunikasi. Internet adalah salah satu sarana informasi yang digunakan dalam berbisnis dan berkomunikasi di era saat ini. Internet bisa dengan mudah diakses menggunakan berbagai jenis perangkat komunikasi, seperti komputer, ponsel, atau smartphone (Gunawan et al., 2025). Saat ini, memperoleh informasi menjadi lebih mudah karena adanya berbagai aplikasi yang tersedia di ponsel pintar. Selain itu, sistem operasi android adalah yang paling banyak digunakan saat ini (Indiarto & Somantri, 2017). Terminal adalah tempat di mana kendaraan umum berhenti untuk mengatur keberangkatan dan kedatangan penumpang, serta mengangkut orang dan/atau barang, dan perpindahan jenis alat transportasi (Palilu, 2022). Masalah yang sering muncul di bidang transportasi adalah informasi mengenai jadwal keberangkatan bus harus dicari secara manual. Masalah yang sering dihadapi pelanggan adalah mereka terjebak karena tidak mengetahui jadwal bus dan akhirnya memilih menggunakan transportasi lain (Mardiyati & Cholifah, 2022).

Kondisi ini juga terjadi di Terminal Kota Tegal yang merupakan terminal tipe A dengan tingkat aktivitas lalu lintas penumpang yang cukup tinggi. Minimnya ketersediaan sistem informasi berbasis digital membuat pelayanan kepada pengguna jasa transportasi menjadi kurang efisien dan rentan terhadap kesalahan informasi (Fajar et al., 2023). Untuk itu, diperlukan sebuah sistem informasi yang bisa mengubah cara penyampaian informasi keberangkatan bus menjadi bentuk digital. Yang tidak hanya memudahkan penumpang dalam memperoleh data yang dibutuhkan, tetapi juga membantu pengelola terminal dalam memperbarui dan mengelola data keberangkatan secara efektif (Margaretha & Widowati, 2025).

Permasalahan yang ada pada Terminal Tipe A Kota Tegal yaitu dalam penyampaian informasi terkait keberangkatan bus yang membuat masyarakat pergi ke terminal. Berdasarkan data tersebut, diperlukan sistem informasi yang bisa digunakan di Terminal Kota Tegal agar memudahkan para penumpang dalam mendapatkan informasi keberangkatan bus dengan cepat, tepat, dan efisien. Tujuan utama adanya pembuatan sistem informasi ini agar dapat mengatasi masalah yang terjadi di Terminal Tipe A Kota Tegal khususnya dalam mendapatkan informasi data keberangkatan bus.

Beberapa penelitian sebelumnya yang menjadi rujukan penelitian, pertama yaitu “Perancangan Sistem Informasi Pengelolaan Stok Dan Laporan Menggunakan UML (Studi kasus: Toko Bangunan Bagus Jaya)” pada sistem aplikasi ini bertujuan untuk merancang sistem informasi pengelolaan stok dan laporan di Toko Bangunan Bagus Jaya untuk menggantikan metode manual yang kurang efisien, metode yang digunakan adalah diagram *Unified Modeling Language* (UML) (Octaviana et al., 2025). Kemudian untuk rujukan penelitian kedua yaitu “Rancang Bangun Aplikasi Web Manajemen Penjualan dan Produksi Lilin Pada PO De Santo Lilin Lembata Terang” penelitian ini membahas tentang merancang bangun sebuah aplikasi yang dapat dijadikan sebagai solusi dalam mengatasi permasalahan tersebut, yaitu sistem produksi dan penjualan yang masih dilakukan secara manual. Metode yang digunakan dalam pengembangan aplikasi ini adalah metode *Waterfall* (Tedy & Asan, 2025). Kemudian untuk rujukan penelitian ketiga yaitu “Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan Tiket Kapal Express Bahari 1C Gresik – Bawean Berbasis Web” penelitian ini membahas tentang membangun sistem informasi penjualan tiket untuk meningkatkan perbaikan pelayanan penjualan tiket dan untuk memudahkan calon penumpang membeli tiket. Metode yang digunakan adalah

metode Waterfall (Mubarok et al., 2015). Kemudian untuk rujukan penelitian keempat yaitu “Perancangan Sistem Informasi Penjadwalan Kegiatan Kepegawaian Berbasis Web” penelitian ini membahas tentang sistem penjadwalan kegiatan yang terkomputerisasi dalam pengelolaan data jadwal kegiatan BKKBN. Metode yang digunakan adalah metode Waterfall (Rahmansyah & Nurrahmi, 2019). Kemudian untuk rujukan penelitian kelima yaitu “Sistem Informasi Penjadwalan Kegiatan Belajar Mengajar Berbasis Web (Studi Kasus: Yayasan Ganesha Operation Semarang)” penelitian ini membahas tentang membuat sistem informasi penjadwalan berbasis web untuk memudahkan bagian akademik dalam penyusunan jadwal dan penyampaian informasi jadwal ke pengajar serta siswa (Hermawan et al., 2016).

Dari latar belakang tersebut, permasalahan penelitian ini yaitu jadwal keberangkatan bus di Terminal Tipe A Kota Tegal masih kurang efektif dan efisien. Agar penelitian ini fokus pada menyelesaikan objek permasalahan atau kendala yang terjadi dalam informasi keberangkatan bus di Terminal Tipe A Kota Tegal, maka ditentukan batasan masalah yaitu merancang dan membangun sistem informasi keberangkatan bus di Terminal Tipe A Kota Tegal yang difokuskan pada penyelesaian informasi jadwal keberangkatan bus.

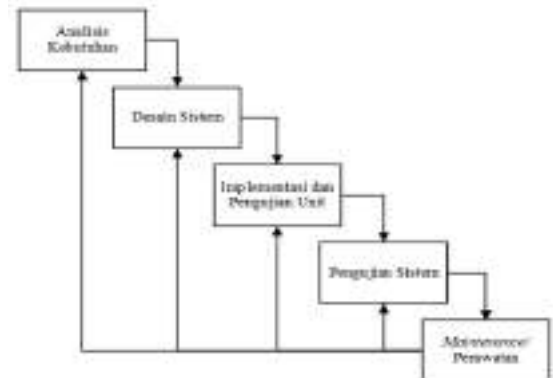
B. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode waterfall, dimana pada Gambar 1 (Bakhtiar, 2018). Proses penelitian dilakukan secara bertahap meliputi :

1. Analisis Kebutuhan

Fase ini adalah proses memahami apa yang dibutuhkan oleh sistem. Penulis mengumpulkan informasi dengan melakukan penelitian, wawancara, dan

mengamati kegiatan yang terjadi dalam proses bisnis. Dari hasil pengumpulan data tersebut, kemudian diperoleh berbagai dokumen yang dibutuhkan penulis atau data tersebut juga disebut sebagai data yang sesuai dengan harapan penulis dalam pembuatan sistem. Dengan demikian, dapat diketahui berbagai kebutuhan yang diinginkan oleh peneliti.



Gambar 1. Metode Waterfall

2. Desain Sistem

Fase ini bertujuan untuk membangun dasar yang kuat bagi aplikasi dengan mengidentifikasi kebutuhan sistem, merancang struktur aplikasi, dan mengembangkan kode program. Elemen desain yang dibuat mencakup diagram hubungan entitas dan struktur catatan logis.

3. Implementasi dan Pengujian Unit

Pada fase ini, setelah selesai merancang tampilan dan proses kerja program, perangkat lunak selanjutnya dibagi menjadi bagian-bagian yang dapat membuat input dan output sesuai dengan kebutuhan sistem. Program ini dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan Visual Studio Code sebagai perangkat untuk menulis kode.

4. Pengujian Sistem

Pada fase pengujian, sistem ini menggunakan metode *blackbox*, artinya perangkat lunak dicek dengan berbagai jenis input untuk memastikan semua fitur berjalan sesuai dengan harapan. Pengujian ini biasanya dilakukan di akhir proses pengujian secara keseluruhan.

5. Maintenance / Perawatan

Setelah sistem mulai beroperasi, pemeliharaan dilakukan untuk memastikan fungsinya berjalan dengan lancar. Langkah ini melibatkan pengembangan lebih lanjut untuk mencegah atau memperbaiki kesalahan yang muncul selama pengguna sistem.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Kebutuhan Data

Tahapan ini penulis mengumpulkan data berupa kebutuhan, baik yang berkaitan dengan fungsi sistem maupun kebutuhan yang tidak terkait langsung dengan fungsi tersebut (Purwaningtias et al., 2025). Penulis mendefinisikan fungsi-fungsi yang terdapat dari website yang diperlukan oleh pengguna Sistem Jadwal Keberangkatan Bus Di Terminal Tipe A Kota Tegal. Analisa kebutuhan melibatkan dua pihak yaitu admin dan pengguna, yang dijelaskan sebagai berikut :

1. Admin

Admin memiliki peran utama sebagai pengguna dalam aplikasi ini. Tugas admin adalah memberikan data yang dibutuhkan oleh pengguna. Berikut ini adalah penjelasan mengenai kebutuhan admin yang perlu diperhatikan dalam pembuatan aplikasi ini :

- a. Admin bisa melakukan login, ini diperlukan guna dapat mengakses aplikasi yang dibuat. Hanya admin yang dapat melakukan login dikarenakan untuk memberikan informasi terbaru pada aplikasi ini.
- b. Admin bisa mengelola data jadwal keberangkatan bus terbaru jika terdapat perubahan.

2. Pengguna

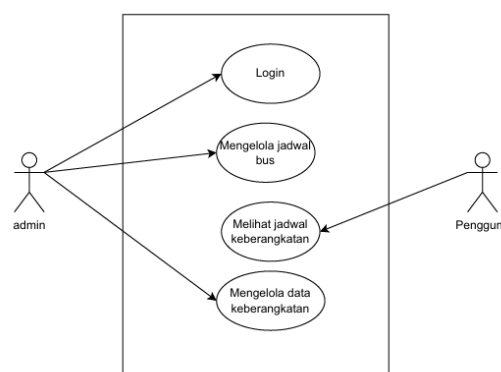
Pengguna adalah aktor kedua dari aplikasi ini setelah admin, dimana tugas dari pengguna sendiri adalah untuk mengakses aplikasi ini tanpa perlu login terlebih

dahulu. Berikut adalah analisa kebutuhan pengguna dalam penggunaan aplikasi ini:

- a. Pengguna dapat mengakses aplikasi tanpa harus login terlebih dahulu.
- b. Pengguna mendapatkan informasi tentang keberangkatan bus pada Terminal Tipe A Kota Tegal secara efektif dan efisien.

Use Case Diagram

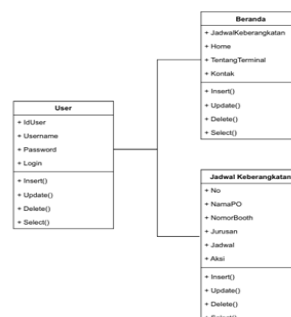
Diagram use case digunakan untuk menunjukkan peran pengguna dalam sebuah aplikasi (Mulia, 2020). Contoh gambaran use case diagram berikut ini sesuai dengan kebutuhan hak akses pengguna.



Gambar 2. Use Case Diagram

Diagram Class

Diagram class adalah gambaran yang menjelaskan bagaimana struktur suatu sistem dibentuk, termasuk berbagai kelas, sifat-sifatnya, serta hubungan antar kelas tersebut (Octaviana et al., 2025). Diagram class untuk sistem informasi keberangkatan bus di Terminal Tipe A Kota Tegal dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 3. Diagram Class

Tampilan Hasil Program



Gambar 4. Halaman Beranda

Gambar 4 menunjukkan halaman utama yang secara otomatis akan terlihat pertama kali saat pengguna mengakses situs ini. Oleh karena itu, halaman ini dibuat dengan desain yang menarik sekaligus memuat informasi penting secara ringkas, agar dapat memberikan kesan awal yang positif dan mendorong pengunjung untuk menjelajah lebih jauh



Gambar 5. Halaman Login User

Gambar 5 memiliki fungsi utama sebagai tempat bagi pengguna untuk memasukkan data *login* berupa *username* dan *password*. Pada halaman ini, pengguna akan diminta untuk mengisikan informasi akun mereka dengan benar, agar sistem dapat melakukan verifikasi data. Jika data yang dimasukkan sesuai, maka pengguna dapat melanjutkan proses login dan memperoleh akses ke bagian dalam website yang bersifat pribadi atau hanya dapat diakses oleh user terdaftar.



Gambar 6. Halaman Dashboard

Gambar 6 berfungsi untuk menampilkan informasi penting terkait bus, seperti nama perusahaan otobus (PO), nomor booth, jurusan, serta jadwal kedatangan bus di terminal. Selain itu, halaman ini juga memiliki fitur untuk melakukan pengeditan atau pembaruan data jadwal keberangkatan bus, sehingga apabila terdapat perubahan waktu keberangkatan, petugas atau pengguna yang memiliki izin dapat menyesuaikannya secara langsung melalui halaman ini.



Gambar 7. Halaman Edit

Gambar 7 berfungsi sebagai media untuk mengedit atau memperbarui data jadwal bus, yang mencakup informasi mengenai nama perusahaan otobus (PO), nomor booth, jurusan, serta jadwal keberangkatan bus. Fitur pengeditan ini disediakan khusus untuk memastikan data selalu akurat dan sesuai dengan kondisi terbaru di lapangan. Perlu dicatat bahwa halaman ini bersifat terbatas dan hanya dapat diakses oleh pihak admin atau petugas yang memiliki otorisasi, sehingga keamanan data tetap terjaga dengan baik.

D. PENUTUP

Berdasarkan uraian dan pembahasan yang telah disampaikan, dapat disimpulkan bahwa dengan adanya sistem informasi ini, petugas dapat lebih mudah dan efisien dalam mengatur serta mengelola jadwal keberangkatan bus agar lebih terorganisir. Melalui sistem yang telah dibangun ini, informasi mengenai jadwal keberangkatan bus dapat disajikan secara lebih akurat, cepat, dan teratur, sehingga memudahkan petugas maupun pihak terkait dalam

melakukan pemantauan. Selain itu, aplikasi ini juga memungkinkan penyimpanan data-data keberangkatan bus secara terpusat di dalam *database*, sehingga mempermudah proses pengelolaan data dan dapat dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan untuk strategi penjadwalan di masa mendatang.

Agar pengembangan sistem ini dapat memberikan manfaat yang lebih maksimal di kemudian hari, penulis menyarankan beberapa hal yang dapat menjadi bahan perbaikan dan pengembangan, di antaranya adalah melakukan pengkajian lebih mendalam terkait dampak jangka panjang penggunaan aplikasi terhadap efisiensi operasional, kepuasan pengguna, serta manfaat yang dirasakan oleh pihak pengelola maupun pengguna layanan bus. Penelitian lanjutan juga disarankan untuk menambahkan fitur-fitur pendukung lainnya yang dapat meningkatkan fungsi dan kinerja sistem agar semakin responsif terhadap kebutuhan di lapangan.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Bakhtiar. (2018). Sistem Informasi Pemesanan Tiket Berbasis Web pada Perum Damri Palembang Menggunakan Metode Waterfall. *Jurnal Penelitian Ilmu Dan Teknologi Komputer*, 10(1), 9–18.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.3408504>
- Fajar, M., Rohaini, E., & Mery. (2023). Perancangan Sistem Informasi Pemesanan Tiket Bus Berbasis Web Pada PO. Aurel Jambi. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Komputer(JAKAKOM)*, 3(2), 729–738.
<https://doi.org/10.33998/jakakom.2023.3.2.880>
- Gunawan, R., Santoso, M., Bakhri, A. S., Yudiana, Y., Nasri, N., & Awalludin, D. (2025). Analisa Dan Perancangan Sistem Informasi Pemesanan Tiket Bus Berbasis Web Pada Agen Bus Hiba Utama Klari Di Kabupaten Karawang. *Jurnal Interkom: Jurnal Publikasi Ilmiah Bidang Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 20(1), 10–17.
<https://doi.org/10.35969/interkom.v20i1.437>
- Hermawan, R., Hidayat, A., & Utomo, V. G. (2016). Sistem Informasi Penjadwalan Kegiatan Belajar Mengajar Berbasis Web (Studi Kasus : Yayasan Ganesha Operation Semarang). *EVOLUSI: Jurnal Sains Dan Manajemen*, 4(1).
<https://doi.org/10.31294/evolusi.v4i1.648>
- Indiarto, W., & Somantri, M. (2017). Perancangan Aplikasi Informasi Jadwal Dan Rute Bus Rapid Transit Trans Semarang Berbasis Sistem Operasi Android. *Transmisi*, 19(3), 125–137.
<https://doi.org/10.14710/transmisi.19.3.125-137>
- Mardiyati, S., & Cholifah, W. N. (2022). Sistem Penjadwalan Bus Di Terminal Jatijajar Depok Menggunakan Algoritma Round Robin. *Jurnal Fasilkom*, 12(1), 48–55.
<https://doi.org/10.37859/jf.v12i1.3461>
- Margaretha, T., & Widowati, N. (2025). Efektivitas Program Aplikasi LinkAja Sebagai Alat Pembayaran BRT Di Kota Semarang. *Journal of Management and Public Policy*, 14(2), 274–298.
<https://doi.org/10.14710/jppmr.v14i2.50124>
- Mubarok, M. F. H., Ririd, A. R. T. H., & Santoso, N. (2015). Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan Tiket Kapal Express Bahari 1C Gresik – Bawean Berbasis Web. *Jurnal Informatika Polinema*, 1(2), 25–29.
<https://doi.org/10.33795/jip.v1i2.98>
- Mulia, A. G. (2020). Sistem Informasi Absensi berbasis WEB di Politeknik Negeri Padang. *Jurnal Teknologi Informasi Indonesia (JTII)*, 5(1), 11–17.
<https://doi.org/10.30869/jtii.v5i1.519>
- Octaviana, M. E. A., Fitri, C. R. K.,

- Rachmawati, L. N., & Saka, A. (2025). Perancangan Sistem Informasi Pengelolaan Stok dan Laporan Menggunakan UML (Studi Kasus : Toko Bangunan Bagus Jaya). *Jurnal Sistem Informasi Dan Sains Teknologi*, 7(1), 1–11.
<https://doi.org/10.31326/sistek.v7i1.2119>
- Palilu, A. (2022). *Pembangunan Infrastruktur Transportasi Terhadap Produk Domestik Regional Bruto. Pasaman Barat : CV Azka Pustaka.*
- Purwaningtias, D., Linawati, S., Risdiansyah, D., Latifah, & Lutfiandi, R. (2025). Sistem Informasi Penjadwalan Kedatangan Dan Keberangkatan Kapal (SIJAKA) Berbasis Web. *Reputasi: Jurnal Rekayasa Perangkat Lunak*, 6(1), 74–79.
<https://doi.org/10.31294/reputasi.v6i1.3179>
- Rahmansyah, N., & Nurrahmi, H. (2019). Perancangan Sistem Informasi Penjadwalan Kegiatan Kepegawaian Berbasis Web. *Jurnal Sainstech*, 29(2), 60–63.
<https://doi.org/10.37277/stch.v29i2.340>
- Tedy, F., & Asan, M. S. D. S. I. B. (2025). Rancang Bangun Aplikasi Web Manajemen Penjualan dan Produksi Lilin Pada PO De Santo Lilin Lembata Terang. *JATISI : Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 12(2).
<https://doi.org/10.35957/jatisi.v12i2.10325>

PENGEMBANGAN SISTEM *DASHBOARD* PENJUALAN PADA UMKM BERBASIS *WEBSITE* (STUDI KASUS: TOKO WYLOZ)

Sarah Nurkhalisah Ismail¹⁾, Fajar Septian²⁾, Arisantoso³⁾, Hari Setiyani⁴⁾

¹⁾Prodi Sistem Informasi, Sekolah Tinggi Teknologi Informasi NIIT

²⁾Prodi Teknik Informatika, Politeknik Negeri Jakarta

³⁾Prodi Sistem Informasi, Universitas Tanri Abeng

⁴⁾Prodi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Informasi NIIT

Correspondence author: S.N.Ismail, sarahnurhalisah123@gmail.com, Jakarta, Indonesia

Abstract

Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) play a vital role in the Indonesian economy, yet many still face challenges in managing sales data efficiently and accurately. The main problem identified in the Wyloz Store case study was that the sales dashboard system was poorly integrated, leading to suboptimal data processing and complicating decision-making. Furthermore, the available notification features were unable to deliver timely and relevant information. This study aimed to develop a website-based sales dashboard system to improve the efficiency of transaction and inventory management, and sales reporting, as well as to provide a notification system that delivers real-time alerts to store managers. The system analysis was conducted using the *Software Development Life Cycle (SDLC) Waterfall* model. Data collection techniques used included literature review and interviews with internal Wyloz Store staff to identify system requirements. The result of this study was a sales dashboard system equipped with login, registration, transaction data display, *analytics*, data input, and notification features integrated with Telegram. Testing showed that the developed system can help improve the accuracy and speed of decision-making in sales operations. This study concludes that a web-based sales dashboard system can be an effective digital solution for MSMEs in enhancing business performance and quality of service to customers.

Keywords: *dashboard, sales, msme, website, Waterfall*

Abstrak

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memiliki peran penting dalam perekonomian Indonesia, namun banyak dari mereka masih menghadapi tantangan dalam mengelola data penjualan secara efisien dan akurat. Permasalahan utama yang ditemukan pada Toko Wyloz sebagai studi kasus adalah sistem *dashboard* penjualan yang digunakan belum terintegrasi dengan baik, sehingga beberapa proses pengolahan data masih kurang optimal dan menyulitkan dalam pengambilan keputusan. Selain itu, fitur notifikasi yang tersedia belum mampu menyampaikan informasi secara tepat waktu dan relevan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem *dashboard* penjualan berbasis *website* guna meningkatkan efisiensi pengelolaan transaksi, stok barang, dan laporan penjualan, serta menghadirkan sistem notifikasi yang dapat memberikan peringatan secara

real-time kepada pengelola toko. Analisis sistem dilakukan dengan metode *Software Development Life Cycle* (SDLC) model *Waterfall*. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah studi pustaka dan wawancara dengan pihak internal Toko Wyloz untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem. Hasil penelitian ini adalah sebuah sistem *dashboard* penjualan yang dilengkapi dengan fitur *login*, registrasi, tampilan data transaksi, halaman analitik, halaman input data, serta fitur notifikasi yang terintegrasi dengan Telegram. Pengujian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan dapat membantu meningkatkan akurasi dan kecepatan pengambilan keputusan dalam operasional penjualan. Penelitian ini menunjukkan bahwa sistem *dashboard* penjualan berbasis web dapat menjadi solusi digital yang efektif bagi UMKM dalam meningkatkan kinerja bisnis dan kualitas pelayanan terhadap pelanggan.

Kata Kunci: *dashboard*, penjualan, umkm, *website*, *Waterfall*

A. PENDAHULUAN

Transformasi teknologi informasi dan proses digitalisasi telah memengaruhi secara besar ekosistem Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) di Indonesia. Sebagai tulang punggung perekonomian nasional, UMKM menyumbang kurang lebih 61% terhadap total Produk Domestik Bruto (PDB) dan menyediakan lapangan pekerjaan bagi sekitar 97% tenaga kerja di seluruh negeri, yakni mencapai 117 juta orang (Kurniawan et al., 2024). Dengan berkembangnya teknologi, semakin banyak UMKM yang bertransisi ke pemanfaatan sistem berbasis web dalam menjalankan dan mengatur aktivitas operasional mereka. Meskipun teknologi tersebut telah digunakan, penerapannya tetap menghadapi berbagai kendala, terutama yang berhubungan dengan keamanan data, optimalisasi kinerja sistem, serta pengaturan notifikasi yang efisien (Nurdiansyah et al., 2024).

Sebagai sektor strategis, Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) berperan besar dalam mendorong perekonomian Indonesia, baik melalui kontribusinya terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) maupun kemampuannya menyerap tenaga kerja dalam jumlah besar. Salah satu tantangan terbesar yang dihadapi UMKM adalah keterbatasan dalam pemanfaatan

teknologi informasi yang mampu menunjang operasional serta pengelolaan bisnis secara lebih efisien. Banyak UMKM yang masih menggunakan sistem manual atau sistem berbasis *software* yang tidak optimal, sehingga mereka kesulitan dalam mengelola data bisnis yang berkembang pesat dan memanfaatkan informasi tersebut untuk mengambil keputusan yang lebih baik (Pratama & Munawaroh, 2025).

Sistem informasi berbasis web yang efektif, seperti sistem *dashboard* penjualan, memiliki potensi besar dalam mempermudah pengelolaan data bisnis UMKM. Sistem ini dapat mengintegrasikan berbagai aspek penting dalam operasional bisnis, seperti manajemen stok, laporan keuangan, dan pembaruan harga, yang semuanya berperan dalam kelancaran dan efisiensi operasional (Wijaya et al., 2024). Sayangnya, banyak UMKM yang belum memiliki sistem yang memadai dalam mengelola informasi ini secara efektif. Akibatnya, UMKM sering kali menghadapi kesulitan dalam memantau performa bisnis mereka, yang berdampak pada keputusan yang terlambat atau tidak tepat (Munthe et al., 2023).

Seiring dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan pasar yang semakin cepat, masalah lain yang dihadapi UMKM adalah lambatnya proses pemrosesan data dalam sistem yang ada. Kecepatan sistem dalam

memproses transaksi dan laporan sangat penting untuk mendukung keputusan yang cepat dan tepat waktu. Banyak UMKM yang masih menggunakan sistem lama atau sistem yang tidak terintegrasi dengan baik, yang membuat mereka terhambat dalam melakukan transaksi secara *real-time* dan mendapatkan laporan yang akurat dalam waktu singkat. Masalah ini mengurangi efisiensi operasional dan dapat berpengaruh negatif terhadap kepuasan pelanggan (Jonathan et al., 2023).

Selain masalah kecepatan, pengelolaan notifikasi yang kurang efektif juga menjadi tantangan besar bagi banyak UMKM. Dalam konteks sistem *dashboard* penjualan, notifikasi berfungsi untuk memberikan informasi yang relevan dan tepat waktu kepada pengelola bisnis mengenai berbagai aspek operasional, seperti stok barang yang menipis, pembayaran yang belum diproses, atau perubahan harga yang perlu diperbarui. Tanpa sistem notifikasi yang efektif, pengelola UMKM bisa kehilangan informasi penting, yang dapat menyebabkan penundaan dalam pengambilan keputusan dan bahkan kerugian finansial. Sistem notifikasi yang relevan dan tepat waktu sangat penting untuk meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan bisnis UMKM (Hanani et al., 2025).

Mengatasi masalah-masalah tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem *dashboard* penjualan yang lebih efisien bagi UMKM, dengan fokus pada dua aspek utama: pengelolaan data dan pengelolaan notifikasi. Pengelolaan data yang efisien akan memastikan bahwa informasi bisnis tersedia secara tepat waktu dan dapat digunakan untuk pengambilan keputusan yang lebih baik. Peningkatan pengelolaan notifikasi akan membantu UMKM dalam mengelola berbagai aspek operasional mereka secara lebih terstruktur dan tepat waktu, sehingga mengurangi kemungkinan terjadinya kesalahan atau keterlambatan yang dapat merugikan bisnis (Farisi et al., 2022).

Sebagai studi kasus, penelitian ini akan dilakukan di Toko Wyloz, sebuah UMKM yang bergerak dalam bidang *e-commerce*. Toko Wyloz menghadapi tantangan dalam mengelola transaksi *online*, mengelola stok barang, serta mengelola notifikasi yang relevan untuk mendukung pengelolaan bisnis mereka. Dengan pengembangan sistem *dashboard* penjualan yang lebih efisien, diharapkan Toko Wyloz dapat meningkatkan kinerja operasional dan daya saing bisnis mereka. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat ditemukan solusi teknis yang efektif dalam meningkatkan efisiensi sistem yang digunakan oleh Toko Wyloz, yang nantinya dapat diimplementasikan pada UMKM lainnya yang menghadapi permasalahan serupa.

B. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, analisis sistem dilakukan dengan menggunakan *Software Development Life Cycle* (SDLC) model *Waterfall*, yang merupakan metodologi pengembangan perangkat lunak yang berfokus pada perencanaan, pengembangan, pengujian, dan pemeliharaan sistem. SDLC digunakan untuk mengidentifikasi masalah yang ada pada sistem *dashboard* penjualan yang digunakan oleh Toko Wyloz, serta untuk merancang solusi yang tepat untuk meningkatkan keamanan, performa, dan pengelolaan notifikasi. Metode ini terdiri dari beberapa tahap utama yang meliputi (Fitriansyah & Suryadi, 2021):

Perencanaan: Pada tahap ini, dilakukan analisis kebutuhan untuk menentukan ruang lingkup sistem, tujuan pengembangan, dan masalah yang perlu diselesaikan. Fokus utama adalah untuk memahami secara rinci masalah yang ada dalam pengelolaan data dan laporan serta kendala teknis yang dialami oleh Toko Wyloz.

Analisis Kebutuhan Sistem: Berdasarkan permasalahan yang diidentifikasi, kebutuhan sistem dianalisis untuk menentukan fitur yang harus ada pada

sistem yang akan dikembangkan. Kebutuhan fungsional dan non-fungsional, seperti keamanan data, kecepatan sistem, dan pengelolaan notifikasi, menjadi fokus utama dalam analisis.

Pengumpulan Data: Teknik yang digunakan dalam pengumpulan data meliputi wawancara dengan pengelola Toko Wyloz, observasi terhadap sistem yang ada, serta survei untuk mendapatkan masukan dari pengguna sistem. Data yang terkumpul kemudian dianalisis untuk memahami lebih lanjut mengenai sistem yang ada dan bagaimana sistem baru akan meningkatkan kinerja operasional.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis

Pengelolaan sistem yang efektif sangat penting untuk keberlanjutan operasional UMKM, terutama dalam mengelola data dan informasi penting yang dapat memengaruhi pengambilan keputusan. Toko Wyloz, sebagai salah satu contoh UMKM, menghadapi tantangan dalam mengelola data transaksi, stok barang, dan laporan keuangan secara efisien. Salah satu masalah utama yang dihadapi adalah pengelolaan notifikasi yang kurang optimal, yang mempengaruhi responsivitas terhadap perubahan dan keputusan yang perlu diambil secara cepat. Penting untuk melakukan analisis terhadap sistem yang berjalan dan merancang solusi yang dapat meningkatkan pengelolaan notifikasi dan efisiensi operasional secara keseluruhan.

Melalui analisis masalah ini, dapat ditemukan solusi yang tepat untuk mengoptimalkan sistem *dashboard* penjualan yang digunakan oleh Toko Wyloz, dengan fokus utama pada peningkatan pengelolaan notifikasi yang lebih relevan dan tepat waktu. Langkah-langkah yang akan diambil mencakup perancangan sistem yang dapat mengatasi kendala-kendala tersebut dan mendukung kelancaran operasional perusahaan dalam

menghadapi persaingan pasar yang semakin ketat.

Implementasi

Pada tahap implementasi, sistem yang dibangun untuk Toko Wyloz akan diuji dan ditentukan apakah telah sesuai dengan analisis dan perancangan yang dilakukan sebelumnya. Sistem yang dikembangkan meliputi modul registrasi, *login*, Masukkan Data untuk manajemen data pelanggan, dan analitik untuk pemantauan performa toko.

Berikut adalah tampilan dari sistem yang telah dibangun:



Gambar 1. Halaman *Login*

Pada gambar 1 menampilkan halaman *login* digunakan oleh pengguna yang sudah memiliki akun untuk mengakses sistem. Pengguna diharuskan untuk memasukkan *email* yang terdaftar dan *password* yang telah dibuat saat pendaftaran untuk dapat masuk ke dalam *platform*.

Halaman ini juga menyediakan opsi *login with Google*, yang memungkinkan pengguna untuk langsung masuk menggunakan akun Google mereka, sehingga tidak perlu memasukkan informasi *login* secara manual. Jika pengguna belum memiliki akun, mereka dapat mengklik tautan Register untuk mendaftar ke sistem dan membuat akun baru.

Pada gambar 2 di bawah ini, Halaman Registrasi digunakan untuk pendaftaran akun baru bagi pengguna yang belum terdaftar pada sistem. Pada halaman ini, pengguna diminta untuk mengisi kolom *username*, *email*, dan *password* yang akan digunakan untuk akun mereka. Setelah mengisi semua kolom dengan informasi

yang benar, pengguna dapat mengklik tombol Register untuk menyelesaikan proses pendaftaran.



Gambar 2. Halaman Registrasi

Setelah berhasil terdaftar, mereka akan diarahkan untuk masuk ke akun mereka. Bagi pengguna yang sudah memiliki akun, tersedia tautan *login* untuk mengakses halaman *login* dan masuk ke dalam sistem.

Pada gambar 3. di bawah ini, Halaman Data menampilkan daftar lengkap transaksi yang dilakukan oleh pelanggan. Halaman ini memungkinkan pengguna untuk melihat rincian setiap transaksi, termasuk Nama Produk, Kuantitas, Metode Pembayaran, Kurir, dan Tanggal Pembelian.



Gambar 3. Halaman Data

Pengguna dapat menggunakan fitur Filter untuk memfilter data berdasarkan kategori produk, metode pengiriman, metode pembayaran, atau provinsi pelanggan. Dengan adanya filter ini, pengguna dapat dengan mudah menemukan transaksi yang relevan atau melihat data berdasarkan kriteria tertentu untuk analisis lebih lanjut.

Pada gambar 4. di bawah ini, Fitur Edit Data memberikan kemampuan kepada pengguna untuk memperbarui atau mengubah informasi terkait transaksi yang sudah tercatat dalam sistem. Pengguna

dapat mengedit Nama Produk, Kuantitas, Metode Pengiriman, Metode Pembayaran, dan Kota Pelanggan yang terkait dengan transaksi tersebut.



Gambar 4. Fitur Edit Data

Dengan adanya fitur ini, pengguna dapat memastikan bahwa data yang terdaftar selalu akurat dan terbaru. Setelah melakukan perubahan, pengguna dapat mengklik tombol Submit untuk menyimpan pembaruan tersebut ke dalam sistem.

Pada gambar 5 di bawah ini, Halaman *analytics* menyediakan berbagai visualisasi dan grafik untuk menganalisis performa toko secara keseluruhan. Grafik Penjualan per Bulan menampilkan data penjualan yang dibagi berdasarkan bulan, memberikan gambaran tren penjualan toko sepanjang waktu.



Gambar 5. Halaman *Analytics*

Terdapat grafik distribusi kategori produk yang menunjukkan bagaimana setiap kategori produk, seperti pakaian, aksesoris, dan lain-lain, berkontribusi terhadap total penjualan. Halaman ini juga menyediakan grafik yang menggambarkan Metode Pengiriman dan Metode Pembayaran yang digunakan oleh pelanggan, memberikan wawasan mengenai

preferensi pelanggan dalam melakukan transaksi dan pengiriman.

Pada gambar 6 di bawah ini, Halaman Masukan Data memungkinkan admin untuk mengelola dan memperbarui informasi produk dan data pelanggan. Di halaman ini, terdapat opsi *browse* untuk mengunggah file yang berkaitan dengan produk atau transaksi yang perlu diproses lebih lanjut.



Gambar 6. Halaman Masukan Data

Admin dapat mengisi form dengan informasi seperti Nama Produk, Kuantitas, Metode Pengiriman, Metode Pembayaran, dan Nama Pelanggan. Setelah data diisi, tombol Simpan digunakan untuk mengirimkan data tersebut ke dalam sistem untuk disimpan dan diproses lebih lanjut. Halaman masukan data berfungsi sebagai pusat pengelolaan data produk dan transaksi dalam sistem Toko Wyloz.

Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa sistem yang telah dibangun sesuai dengan kebutuhan yang telah dianalisis dan dirancang. Sebelum melakukan pengujian, spesifikasi hardware dan *software* yang mendukung sistem harus terlebih dahulu ditentukan untuk menjamin kelancaran proses pengujian. Dalam hal ini, pengujian yang digunakan adalah *black box testing*, yang memfokuskan pada pengujian fungsionalitas sistem tanpa memperhatikan struktur internal dari sistem tersebut.

Berikut adalah Tabel Perencanaan Pengujian Fungsionalitas Sistem yang menjelaskan langkah-langkah pengujian yang dilakukan untuk mengevaluasi kinerja sistem Toko Wyloz:

Tabel 1. Perencanaan Pengujian Fungsionalitas Sistem

No	Nama Menu	Inputan Sistem	Metode Pengujian
1	Registrasi Pengguna	data registrasi pengguna (username, email, password)	Blackbox Testing
2	Login Pengguna	data login pengguna (email, password)	Blackbox Testing
3	Pengelolaan Transaksi	data transaksi (nama pelanggan, produk, kuantitas)	Blackbox Testing
4	Pengelolaan Kategori	data kategori produk (nama kategori, produk)	Blackbox Testing
5	Menampilkan analitik	pilihan periode analitik (bulan.tahun)	Blackbox Testing
6	Edit data transaksi	data transaksi yang diedit (kuantitas, status pengiriman)	Blackbox Testing
7	Registrasi dengan google	login melalui akun google	Blackbox Testing

Tabel 2. Hasil Pengujian Sistem dengan Metode Black Box Testing

No	Nama Menu	Inputan Sistem	Hasil Keluaran yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Registrasi Pengguna	memasukan data registrasi seperti username, email, dan password	Menampilkan notifikasi “registrasi berhasil” dan mengarahkan ke halaman login	Diterima
2	Login Pengguna	memasukan email dan password yang terdaftar	Menampilkan halaman beranda pengguna setelah login	Diterima
3	Pengelolaan Transaksi	memasukan data transaksi nama pelanggan, produk, dan kuantitas	Menampilkan notifikasi “transaksi berhasil” dan menyimpan data transaksi	Diterima
4	Pengelolaan Kategori	memasukan data kategori produk dan mengupdate kategori produk baru	kategori produk baru berhasil ditambahkan dan ditampilkan pada daftar kategori produk	Diterima
5	Menampilkan analitik	memilih periode tertentu untuk melihat grafik penjualan	menampilkan grafik penjualan dengan jumlah produk yang terjual sesuai periode yang dipilih	Diterima
6	Edit data transaksi	Mengedit data transaksi seperti mengubah kuantitas produk atau status pengiriman	menampilkan data transaksi yang telah diperbaharui	Diterima
7	Registrasi dengan google	memilih login dengan akun google	mengarahkan pengguna ke halaman beranda setelah login menggunakan akun google	Diterima

Dengan menggunakan *black box testing*, seluruh fungsionalitas sistem Toko Wyloz telah diuji untuk memastikan bahwa sistem berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Setiap menu dan fitur yang diuji menunjukkan hasil yang sesuai dengan kebutuhan pengguna, mulai dari registrasi dan *login* pengguna, pengelolaan transaksi, hingga analitik penjualan. Semua pengujian telah berhasil diterima, menunjukkan bahwa sistem telah dibangun dengan baik dan dapat memenuhi kebutuhan operasional Toko Wyloz.

D. PENUTUP

Berdasarkan hasil pembahasan diatas, maka penelitian ini dapat disimpulkan bahwa sistem *dashboard* penjualan berbasis web di Toko Wyloz berhasil dikembangkan dengan peningkatan keamanan melalui penerapan autentikasi *login*, enkripsi *password*, serta pembatasan hak akses pengguna untuk melindungi data sensitif dari ancaman eksternal. Sistem ini dilengkapi dengan pengelolaan notifikasi yang terintegrasi, baik melalui antarmuka web maupun Telegram, sehingga informasi penting seperti transaksi baru, perubahan status pesanan, dan pembaruan stok dapat diterima secara relevan, tepat waktu, dan *real-time*.

Pengoptimalan pada *dashboard* penjualan berbasis web di Toko Wyloz dapat membantu pengelola toko dalam merespons setiap activity dengan lebih cepat, serta mendukung pengambilan keputusan yang akurat. Integrasi antara pengelolaan data transaksi, stok barang, laporan penjualan, dan sistem notifikasi menjadikan *dashboard* ini sebagai solusi yang efektif dalam mengatasi permasalahan pengelolaan data dan komunikasi internal di Toko Wyloz.

Berikut adalah saran untuk pengembangan dan pemanfaatan sistem *dashboard* penjualan di Toko Wyloz yaitu lakukan evaluasi dan pemeliharaan sistem

secara berkala, termasuk penerapan backup data terjadwal, untuk memastikan keamanan data sensitif tetap terjaga serta mencegah kehilangan informasi akibat gangguan atau serangan eksternal. Kegiatan backup ini sebaiknya dilakukan secara otomatis dan disimpan di lokasi yang aman.

Tingkatkan keamanan sistem dengan memperbarui mekanisme autentikasi, enkripsi data, serta pembatasan hak akses sesuai peran pengguna.

Optimalkan pengelolaan notifikasi dengan memperluas saluran pengiriman (misalnya integrasi dengan aplikasi pesan instan lain) dan menyesuaikan prioritas pesan agar informasi yang diterima benar-benar relevan dan tepat waktu untuk mendukung pengambilan keputusan.

Pertimbangkan pengembangan fitur lanjutan seperti integrasi dengan sistem pembayaran otomatis dan pengembangan versi mobile untuk meningkatkan fleksibilitas akses bagi pengelola toko.

Berikan pelatihan berkala kepada pengelola Toko Wyloz agar mampu mengoperasikan seluruh fitur sistem dengan maksimal.

Kumpulkan masukan dari pengguna secara rutin sebagai bahan evaluasi dan dasar pengembangan sistem.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Farisi, S. Al, Fasa, M. I., & Suharto. (2022). Peran UMKM (Usaha Mikro Kecil Menengah) Dalam Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat. *Jurnal Dinamika Ekonomi Syariah*, 9(1), 73–84.
<https://doi.org/10.53429/jdes.v9i1.307>
- Fitriansyah, A., & Suryadi, S. (2021). Rancangan E-Repository Untuk Mendukung Knowledge Management System (KMS) Pada SMA PGRI 24 Jakarta. *JRIS: Jurnal Rekayasa Informasi Swadharma*, 1(2), 24–30.
<https://doi.org/10.56486/jris.vol1no2.91>
- Hanani, N. F., Ingnasia, C. R., Pratama, L.



- P., Alfarizi, S., Akbar, A. Z. Al, & Akbar, F. A. (2025). Optimalisasi Manajemen Stok UMKM Kosmetik Melalui Aplikasi Inventaris dengan Notifikasi Kadaluarsa Otomatis. *Prosiding Seminar Nasional Informatika Bela Negara (SANTIKA)*, 5(1), 281–290. <https://doi.org/10.33005/santika.v5i1.710>
- Jonathan, J., Rahdiana, I., & Aprilyani, F. (2023). Implementasi Website e-Commerce Berbasis CMS (Content Management System) pada Toko Olahraga XYZ. *JSI: Jurnal Sistem Informasi*, 12(1), 17–27. <https://doi.org/10.51998/jsi.v12i01.512>
- Kurniawan, V., Faisal, M., Ansori, R., & Pangaribuan, R. Y. (2024). Pengaruh UMKM (Usaha Mikro Kecil Menengah) Terhadap Peningkatan Perekonomian Indonesia Tahun 2024. *Musytari: Neraca Manajemen, Akuntansi, Dan Ekonomi*, 9(4), 111–120. <https://doi.org/10.8734/musytari.v9i4.6416>
- Munthe, A., Yarham, M., & Siregar, R. (2023). Peranan Usaha Mikro Kecil Menengah Terhadap Perekonomian Indonesia. *JEBMAK: Jurnal Ekonomi Bisnis, Manajemen Dan Akuntansi*, 2(3), 593–614. <https://doi.org/10.61930/jebmak.v2i3.321>
- Nurdiansyah, R., Sulaeman, S., & Nurodin, I. (2024). Implementasi Sistem Informasi Akuntansi Dalam Pengelolaan Keuangan Pada Pelaku Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) (Studi Kasus pada pelaku Usaha Mikro Kecil dan Menengah di Kecamatan Surade Kabupaten Sukabumi). *Akuntansi'45: Jurnal Ilmiah Akuntansi*, 5(2), 470–478. <https://doi.org/10.30640/akuntansi45.v5i2.3370>
- Pratama, M. R. S., & Munawaroh. (2025). Transformasi Digital UMKM Sebagai Kunci Sukses di Pasar Internasional. *Trending: Jurnal Manajemen Dan Ekonomi*, 3(1), 330–341. <https://doi.org/10.30640/trending.v3i1.3738>
- Wijaya, A. C., Marcydiaz, A. H., Fitriya, F. N., Arisandi, D., & Beng, J. T. (2024). Perancangan Sistem Dashboard Penjualan Berbasis Web untuk Toko Online Caro Cara. *Jutisi: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 13(3), 2102–2113. <https://doi.org/10.35889/jutisi.v13i3.2380>

PERANCANGAN APLIKASI PENGELOLAAN DOKUMEN PADA DINAS LINGKUNGAN HIDUP KOTA PAREPARE

St. Khaeriani Akhmar¹⁾, Ade Hastuty Hasyim²⁾, Untung Suwardoyo³⁾

^{1,3}Prodi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Pare-Pare

²Prodi Manajemen Pendidikan Islam, Institut Agama Islam Negeri ParePare

Correspondence author: S.K. Akhmar, ririnkhaeriani57@gmail.com, Parepare, Indonesia

Abstract

Document management at the Parepare City Environmental Agency remains conventional, leading to document loss, excessive paper use, and time-consuming verification processes. This research aims to design a web-based document management application to optimize the management of AMDAL, UKL-UPL, and SPPL. The application was developed using the Waterfall method. The application was developed with PHP, JavaScript, HTML, CSS, and MySQL, and tested using white-box and black-box testing methods. The results indicate that the application can facilitate online document registration, completion, and verification. This web-based document management application can improve process efficiency at the Parepare City Environmental Agency, minimize paper consumption, and facilitate tracking of application status. For further development, it is recommended to integrate more advanced evaluation features and provide connectivity with other platforms.

Keywords: *document management, environment, web-based, waterfall, parepare*

Abstrak

Manajemen dokumen di Dinas Lingkungan Hidup Kota Parepare masih bersifat konvensional, sehingga dokumen rentan hilang, penggunaan kertas tinggi, dan proses verifikasi memakan waktu. Penelitian ini bertujuan merancang aplikasi manajemen dokumen berbasis web untuk mengoptimalkan pengelolaan AMDAL, UKL-UPL, dan SPPL. Pengembangan aplikasi menggunakan metode *Waterfall*. Aplikasi dikembangkan dengan PHP, JavaScript, HTML, CSS, dan MySQL, serta diuji menggunakan metode white box dan black box testing. Hasil penelitian menunjukkan aplikasi mampu memfasilitasi pendaftaran, pengisian, dan verifikasi dokumen secara daring. Aplikasi pengelolaan dokumen berbasis web ini mampu meningkatkan efisiensi proses di Dinas Lingkungan Hidup Kota Parepare, meminimalkan konsumsi kertas, dan memfasilitasi pelacakan status pengajuan. Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan untuk mengintegrasikan fitur evaluasi yang lebih mutakhir dan konektivitas dengan platform lain.

Kata Kunci: manajemen dokumen, lingkungan hidup, *waterfall*, kota parepare

A. PENDAHULUAN

Isu lingkungan hidup merupakan tantangan global yang semakin kompleks di era modern (Rochmad & Irawati, 2024). Laporan *United Nations Environment Programme* (UNEP) menyebutkan bahwa degradasi lingkungan akibat perubahan iklim, polusi, dan kerusakan ekosistem telah menjadi ancaman serius terhadap keberlanjutan pembangunan dan kualitas hidup manusia (Insani, 2023). Kondisi ini mendorong berbagai negara untuk menerapkan strategi perlindungan lingkungan melalui regulasi, kebijakan, serta pemanfaatan teknologi digital (Kusumah et al., 2024).

Di Indonesia, komitmen terhadap perlindungan lingkungan ditegaskan dalam Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (Mardiyati, 2025). Regulasi tersebut mewajibkan setiap kegiatan pembangunan melampirkan dokumen lingkungan, seperti Analisis Mengenai Dampak Lingkungan, Upaya Pengelolaan Lingkungan dan Upaya Pemantauan Lingkungan Hidup, serta Surat Pernyataan Kesanggupan Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan Hidup. Dinas Lingkungan Hidup memiliki peran penting dalam penerbitan, verifikasi, dan pengawasan dokumen tersebut agar pembangunan tetap memperhatikan prinsip keberlanjutan (Sukananda & Nugraha, 2020).

Dinas Lingkungan Hidup Kota Parepare masih menghadapi kendala dalam pengelolaan dokumen. Proses administrasi yang dilakukan secara manual menyebabkan dokumen rentan tercecer, menimbulkan konsumsi kertas berlebih, serta memperlambat proses verifikasi dan evaluasi (Jadda et al., 2022). Hal ini menimbulkan ketidakefisienan dalam pelayanan publik dan berdampak pada rendahnya akuntabilitas pengelolaan dokumen.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa diperlukan sebuah solusi inovatif dalam bentuk Aplikasi Pengelolaan Dokumen pada Dinas Lingkungan Hidup Kota Parepare. Aplikasi ini berbasis web yang dirancang menggunakan PHP dan MySQL sebagai fondasi utama pengembangan sistem, serta diuji dengan metode Black Box Testing untuk memastikan kinerja dan fungsionalitasnya berjalan optimal. Dengan adanya aplikasi ini, diharapkan pengelolaan dapat dilakukan secara lebih efisien, mengurangi ketergantungan pada dokumen fisik, serta meningkatkan transparansi dan akuntabilitas pelayanan publik.

Penelitian yang dilakukan oleh (Ameliah et al., 2024), mengenai Sistem Informasi Manajemen Surat pada Dinas Lingkungan Hidup Kota Jambi menunjukkan bahwa penerapan sistem berbasis web dapat meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan arsip surat masuk dan keluar. Sistem tersebut dikembangkan menggunakan PHP dan MySQL dengan model Waterfall, dan terbukti lebih efektif dibandingkan pencatatan manual. Namun, penelitian tersebut masih terbatas pada pengelolaan surat, belum secara khusus menyoroti dokumen lingkungan seperti AMDAL, UKL-UPL, dan SPPL yang merupakan instrumen penting dalam pengelolaan lingkungan hidup.

Kebaruan (*novelty*) dalam penelitian ini terletak pada pengembangan Aplikasi Pengelolaan Dokumen pada Dinas Lingkungan Hidup Kota Parepare yang secara khusus difokuskan untuk mendigitalisasi dokumen (AMDAL, UKL-UPL, dan SPPL). Selain itu, penelitian ini tidak hanya merancang dan mengimplementasikan aplikasi berbasis web, PHP dan MySQL, tetapi juga melakukan pengujian menggunakan metode Black Box Testing untuk memastikan fungsionalitas sistem berjalan sesuai kebutuhan pengguna. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi praktis dan teoretis berupa solusi digital yang lebih

spesifik, terukur, serta relevan dalam mendukung transparansi dan efisiensi layanan publik di bidang lingkungan hidup.

Berdasarkan uraian tersebut, tujuan penelitian ini adalah untuk merancang dan mengimplementasikan aplikasi pengelolaan dokumen pada Dinas Lingkungan Hidup Kota Parepare berbasis web dengan memanfaatkan PHP dan MySQL sebagai teknologi utama. Aplikasi ini selanjutnya diuji menggunakan metode Black Box Testing guna memastikan fungsionalitasnya berjalan optimal.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Dinas Lingkungan Hidup, Kota Parepare. Pelaksanaan penelitian berlangsung pada bulan Mei s/d Juli 2025. Pengumpulan data dilakukan dengan dua cara utama, yaitu:

1. Studi Lapangan

Pengumpulan data primer dilakukan melalui wawancara mendalam dengan informan kunci (Kepala Bidang Pengelolaan Sampah dan LB3 bapak Arhamdi Dinas) Lingkungan Hidup Kota Parepare. Metode ini dipilih untuk memperoleh informasi yang komprehensif sebagai data utama penelitian.

2. Studi Pustaka

Telaah pustaka dilakukan untuk menghimpun referensi yang relevan serta memahami ketentuan dan peraturan yang berkaitan dengan penelitian.

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa fase yang meliputi persiapan, studi literatur, pengumpulan data, analisis, perancangan, pengujian, dan implementasi, yang dijelaskan sebagai berikut:

1. Persiapan Penelitian

Tahap awal berupa persiapan materi penelitian, termasuk penyusunan referensi berupa buku, artikel, serta perangkat lunak yang relevan dengan topik.

2. Studi Literatur

Peneliti menelaah berbagai sumber pustaka dan hasil penelitian terdahulu untuk

membangun landasan teori serta merumuskan hipotesis penelitian.

3. Pengumpulan Data

Data diperoleh melalui observasi langsung, pencatatan di lokasi penelitian, serta wawancara dengan partisipan yang terlibat.

4. Analisis

Sistem yang sedang berjalan dianalisis untuk mengidentifikasi permasalahan dan merumuskan alternatif solusi yang sesuai dengan kebutuhan penelitian dengan rancangan UML yaitu activity diagram dan Sequence diagram (Syarif & Nugraha, 2020).

5. Perancangan

Berdasarkan hasil analisis, peneliti menyusun desain aplikasi yang menjadi fokus penelitian.

6. Pengujian

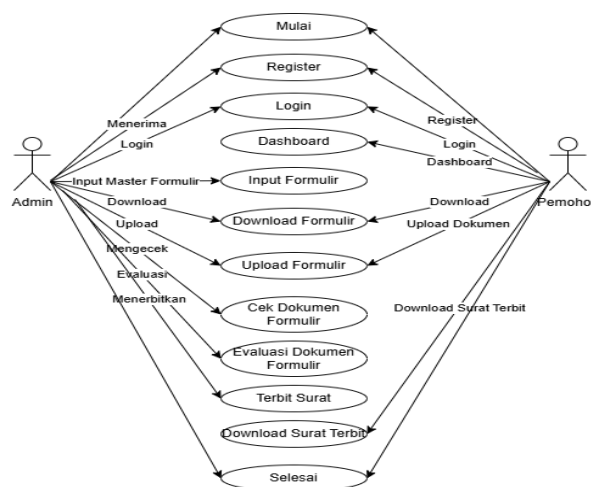
Prototipe diuji untuk memastikan fungsionalitasnya. Jika ditemukan kelemahan, dilakukan perbaikan dengan kembali pada tahap analisis dan perancangan.

7. Implementasi

Aplikasi yang telah diperbaiki kemudian diimplementasikan dan disiapkan untuk digunakan oleh pengguna.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem Yang Diusulkan



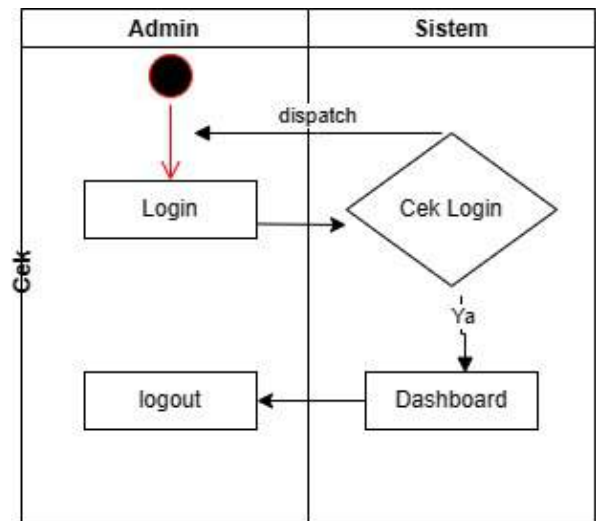
Gambar 1. Sistem Yang Diusulkan

Berikut ini adalah penjelasan diagram diatas:

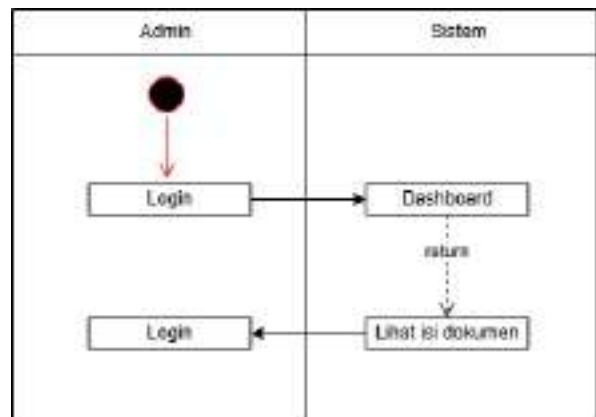
1. Admin bertugas sebagai staf Dinas Lingkungan Hidup yang menerima serta mengonfirmasi setiap dokumen yang masuk.
2. Pemohon merupakan pihak yang mengajukan dokumen untuk mendapatkan izin.
3. Sebelum dapat mengakses sistem, pemohon melakukan registrasi terlebih dahulu. Data registrasi yang diisi oleh pemohon kemudian diterima oleh admin.
4. Setelah itu, pemohon mengunduh formulir dokumen, mengisi seluruh data yang diperlukan, lalu mengunggah kembali formulir yang telah dilengkapi.
5. Dokumen yang diunggah oleh pemohon akan diperiksa oleh admin. Status dokumen dapat berupa diterima, ditolak, dipending, atau diproses lebih lanjut.
6. Admin kemudian mencatat dokumen yang disetor, sementara pemohon menyerahkan berkas untuk dilakukan pengecekan.
7. Apabila terdapat kekurangan, admin memberikan evaluasi dan komentar. Pemohon kemudian melakukan revisi sesuai arahan yang diberikan.
8. Setelah dokumen lengkap dan sesuai, admin menerbitkan surat izin, dan pemohon menerima surat izin tersebut.

Analisis Diagram Alir (UML)

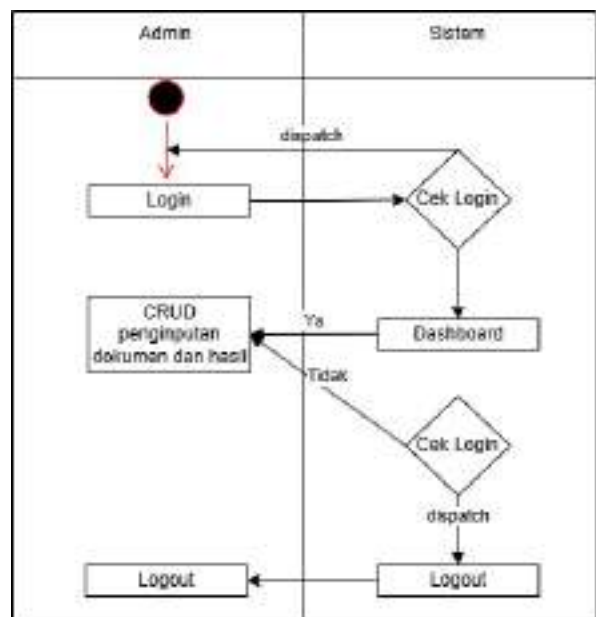
Activity Diagram adalah salah satu jenis diagram dalam *UML (Unified Modeling Language)* yang digunakan untuk memodelkan alur aktivitas atau proses bisnis dalam sebuah sistem. Diagram ini menggambarkan urutan langkah-langkah kerja, kondisi keputusan, serta aliran kontrol dari awal hingga akhir suatu proses (Putri et al., 2025).



Gambar 2. Acitiviy Diagram Login

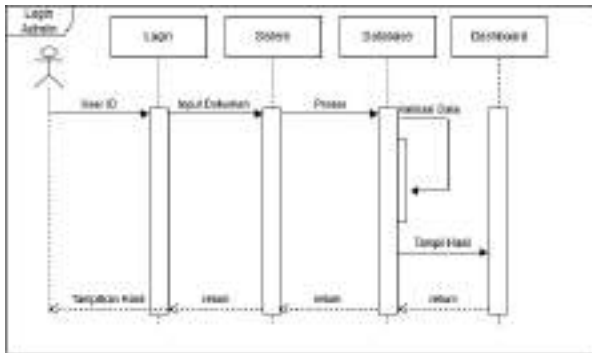


Gambar 3. Activity diagram login user

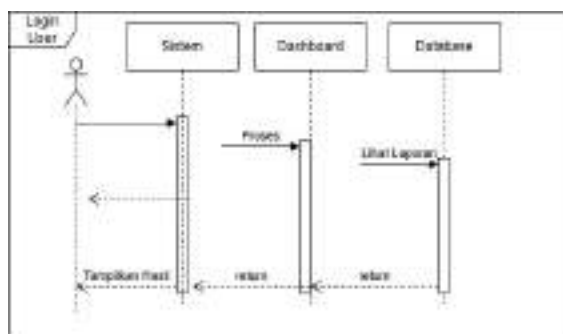


Gambar 4. Diagram input dokumen

Sequence Diagram adalah salah satu jenis diagram UML yang digunakan untuk memodelkan alur interaksi antar objek dalam sistem berdasarkan urutan waktu. Diagram ini menunjukkan bagaimana objek saling berkomunikasi melalui pesan (*message*) dari awal hingga akhir sebuah proses (Khairunnisa & Voutama, 2024).



Gambar 5. *Sequence Diagram Login Admin*



Gambar 6. *Sequence Diagram Login User*

Tampilan Aplikasi



Gambar 7. *Tampilan Login*

Tampilan pada gambar 7 adalah halaman *login*, di mana *admin* perlu memasukkan *username* dan *password*

untuk mendapat akses masuk ke halaman beranda pada *website*



Gambar 8. *Tampilan Beranda*

Pada tampilan dashboard menampilkan *dashboard* dan menu pengajuan dan masih banyak lainnya.



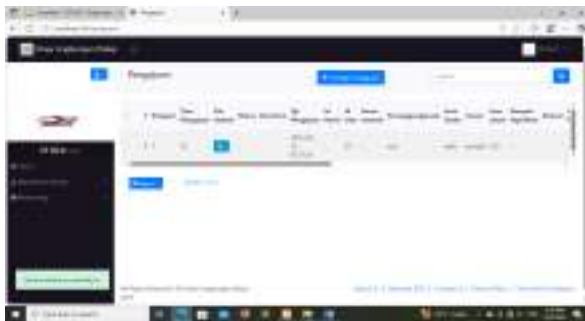
Gambar 9. *Tampilan Download File Formulir*

Pada tampilan diatas *user* dapat mendownload *file* yang dibutuhkan



Gambar 10. *Tampilan Login User*

Pada tampilan diatas menampilkan user melakukan pengajuan dan mengisi data-data yang diperlukan untuk melakukan pengajuan.



Gambar 11. Tampilan Setelah Pengajuan

Setelah melakukan pengajuan *user* akan masuk pada tampilan pengajuan baru. *User* dapat melihat tipe pengajuan, *file* yang di upload, tanggal pengajuan, status, isi revisi dan pemohon. *User* juga dapat melihat dokumen file dengan memilih tombol *view*. Dan juga *user* dapat menghapus pengajuan dengan memilih tombol *delete*.



Gambar 12. Tampilan *Login Admin*

Pada gambar diatas menampilkan tampilan dashboard untuk admin. Pada tampilan tersebut admin dapat mengetahui beberapa total pengajuan di proses, total pengajuan di terima, total pengajuan di pending, total pengajuan yang di tolak.

Pengujian Sistem

Black Box Testing adalah metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada pemeriksaan fungsionalitas aplikasi tanpa memperhatikan struktur internal atau kode programnya (Permatasari et al., 2023).

Tabel 1. *BlackBox Testing*

No	Test Faktor	Hasil	Kesimpulan
1	Pengguna menjalankan aplikasi pertama kali	✓	Informasi, tampil halaman utama

No	Test Faktor	Hasil	Kesimpulan
2	Admin menekan tombol <i>Login</i> .	✓	Informasi, tampil halaman <i>Login admin</i>
3	User menekan tombol <i>Login</i> .	✓	Informasi, tampil halaman <i>Login user</i>
4.	User Menekan Tombol <i>Download File Formulir</i>	✓	Informasi, tampil halaman <i>Download File Formulir</i>
5	User Menekan Tombol <i>Pengajuan Awal</i>	✓	Informasi, tampil halaman <i>Pengajuan</i>
6	User Menekan Tombol <i>Submit</i>	✓	Informasi, tampil halaman Telah Mengisi Pengajuan

D. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dalam pembuatan Aplikasi Pengelolaan Dokumen pada Dinas Lingkungan Hidup Kota Parepare, dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini mampu mempermudah admin dalam pengelolaan dokumen AMDAL, UKL-UPL, dan SPPL. Selain itu, admin dan pemohon dapat memantau dokumen secara langsung, baik untuk melihat dokumen maupun melakukan pengajuan baru setelah revisi. Admin juga dapat mengoperasikan aplikasi sesuai dengan fungsi yang tersedia, sedangkan proses pengisian, pengajuan, maupun revisi dokumen dapat dilakukan secara fleksibel kapan saja dan di mana saja.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Ameliah, S., Harris, A., & Hendri. (2024). Sistem Informasi Manajemen Surat Pada Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Berbasis Web. *JAKAKOM: Jurnal Informatika Dan Rekayasa Komputer*, 4(1), 919–927. <https://doi.org/10.33998/jakakom.2024.4.1.1671>
- Insani, K. (2023). Peran United Nation Environment Programme (UNEP) Sebagai Lembaga Lingkungan Hidup Internasional dalam Pengelolaan

- Lingkungan Hidup. *UNES Law Review*, 6(2), 6065–6075. <https://doi.org/10.31933/unesrev.v6i2.1444>
- Jadda, A. A. T., Mansur, S., Hamzah, H., & Kaswin. (2022). Peran Dinas Lingkungan Dalam Pengendalian Pencemaran Akibat Tumpahan Minyak Oleh Pertamina di Kota Parepare. *Madani Legal Review*, 6(1), 1–20. <https://doi.org/10.31850/malrev.v6i1.1705>
- Khairunnisa, G., & Voutama, A. (2024). Penerapan UML Dalam Perancangan Sistem Informasi Peminjaman Inventaris Berbasis Web di BEM FASILKOM UNSIKA. *JATI: Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 8(3), 2748–2755. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i3.9538>
- Kusumah, I. P., Fauzi, R. A., & Rachman, I. F. (2024). Optimalisasi Teknologi Digital Dalam Tantangan Lingkungan Era Disruptif. *Jurnal Insan Pendidikan Dan Sosial Humaniora*, 2(2), 266–274. <https://doi.org/10.59581/jipsosum-widyakarya.v2i2.3312>
- Mardiyati, S. (2025). Perlindungan Hak Asasi Lingkungan dalam Sistem Hukum Tata Negara Indonesia. *Disiplin: Majalah Civitas Akademika Sekolah Tinggi Ilmu Hukum Sumpah Pemuda*, 31(2), 123–132. <https://doi.org/10.46839/disiplin.v31i2.1393>
- Permatasari, I., Adhania, F., Putri, S. A., & Nursari, S. R. C. (2023). Pengujian Black Box Menggunakan Metode Analisis Nilai Batas pada Aplikasi DANA. *Konstelasi: Konvergensi Teknologi Dan Sistem Informasi*, 3(2), 373–387. <https://doi.org/10.24002/konstelasi.v3i2.8289>
- Putri, A. R., Iswanto, N. M., & Ihsan, E. F. (2025). Perancangan Desain Sistem Pengelolaan Pantai Berbasis Website dengan Metode UML. *Merkurius: Jurnal Riset Sistem Informasi Dan Teknik Informatika*, 3(1), 77–90. <https://doi.org/10.61132/mercurius.v3i1.596>
- Rochmad, & Irawati, A. C. (2024). Membangun Hukum Lingkungan Yang Berkelanjutan: Tantangan dan Solusi Global. *Adil Indonesia Jurnal*, 5(2), 162–168. <https://doi.org/10.35473/aij.v5i2.3946>
- Sukananda, S., & Nugraha, D. A. (2020). Urgensi Penerapan Analisis Dampak Lingkungan (AMDAL) sebagai Kontrol Dampak terhadap Lingkungan di Indonesia. *Jurnal Penegakan Hukum Dan Keadilan*, 1(2), 119–137. <https://doi.org/10.18196/jphk.1207>
- Syarif, M., & Nugraha, W. (2020). Pemodelan Diagram UML Sistem Pembayaran Tunai Pada Transaksi E-Commerce. *Jurnal Teknik Informatika Kaputama (JTİK)*, 4(1), 64–70. <https://doi.org/10.59697/jtik.v4i1.636>

PENGEMBANGAN MEDIA INFORMASI DIJAHIT.IN BERBASIS WEBSITE MULTIMEDIA INTERAKTIF DENGAN METODE MDLC

Trinugi Wira Harjanti¹⁾, Kiki Widiyanti²⁾, Hari Setiyani³⁾

^{1,3}Prodi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Informasi NIIT I-TECH

²Prodi Sistem Informasi, Sekolah Tinggi Teknologi Informasi NIIT I-TECH

Correspondence author: T.W. Harjanti, trinugi@i-tech.ac.id, Jakarta, Indonesia

Abstract

This research aims to build an interactive multimedia *website*, DiJahit.in, to assist home-based sewing MSMEs in Limo, Depok, that focus on clothing repair. The interactive *website* was developed using the MDLC method, which includes six stages: *Concept, Design, Material collecting, Assembly, Testing, and Distribution*. The research results in an interactive *website* as an information medium with multimedia elements (text, images, audio, video, animation) and six main features (Home, Information, Service, Client, Testimonials, FAQ). It features a logo, a brochure, a mascot, an animated GIF, and a 3D video advertisement. It was developed using the WordPress platform, tested for functionality, and published through *online* platforms and social media.

Keywords: *website, sewing, msme, mdlc, wordpress*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan membangun *website* multimedia interaktif DiJahit.in yang dikembangkan untuk membantu UMKM jahit rumahan di Limo, Depok yang fokus pada perbaikan pakaian. *Website* interaktif dikembangkan menggunakan metode MDLC yang mencakup enam tahap: *Concept, Design, Material collecting, Assembly, Testing, dan Distribution*. Hasil penelitian berupa *website* interaktif sebagai media informasi dengan elemen multimedia (teks, gambar, audio, video, animasi) dengan enam fitur utama (Home, Information, Service, Client, Testimoni, FAQ), dilengkapi logo, brosur, karakter maskot, animasi GIF, dan video iklan 3D, dikembangkan menggunakan platform WordPress, diuji fungsinya, dan dipublikasikan melalui platform *online* serta media sosial.

Kata Kunci: *website, jahit, umkm, mdlc, wordpress*

A. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital mengubah pola konsumsi masyarakat menuju layanan cepat dan berbasis *online* (Amory et al., 2025). Namun banyak

UMKM, termasuk usaha perbaikan pakaian jahit rumahan, belum memanfaatkannya layanan digital berbasis *online* tersebut (Sholihah, 2025). Layanan jahit rumahan semakin jarang karena keterbatasan

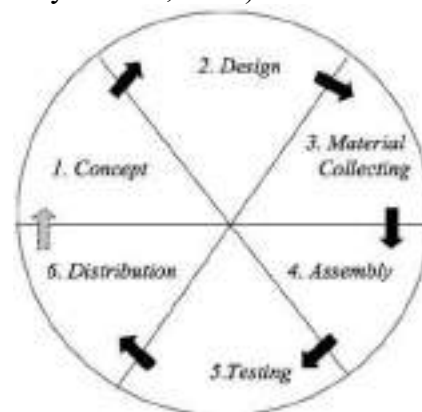
jangkauan dan kurangnya modernisasi (Fajriyah et al., 2025). Meskipun sudah banyak penelitian yang membangun aplikasi untuk penjahit seperti penelitian (Krisdayanti et al., 2022; Kustoyo & Asriningtias, 2025; Mahirun et al., 2024; Phoandy et al., 2025) serta platform komersial yang ada platform seperti *CallMe Tailor*, fokusnya masih pada pembuatan pakaian baru, bukan perbaikan. Hal ini membuka peluang pengembangan *website* multimedia interaktif yang khusus melayani perbaikan, modifikasi, dan penyesuaian pakaian siap pakai, untuk memperluas pasar, meningkatkan pendapatan, serta memudahkan interaksi dan kepuasan pelanggan.

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh belum optimalnya pemanfaatan teknologi digital pada UMKM perbaikan pakaian jahit rumahan, yang menyebabkan jangkauan layanan terbatas dan promosi kurang efektif. Meskipun ada platform jahit *online*, fokusnya belum pada perbaikan pakaian jadi. Belum dimanfaatkannya media digital secara maksimal, serta perlunya rancangan *website* yang sederhana namun menarik untuk memperluas pasar. Penelitian dibatasi pada pengembangan *website* interaktif berbasis multimedia tanpa membahas aspek manajemen internal UMKM. Tujuannya adalah merancang platform digital dengan fitur menarik, brosur harga, logo, maskot, dan video promosi untuk meningkatkan daya tarik, kemudahan akses, dan *branding*. Manfaat yang diharapkan mencakup peningkatan jangkauan pasar, kemudahan transaksi, referensi bagi pengembang lain, serta kontribusi pada literatur *technopreneurship* UMKM dan digitalisasi sektor informal.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di lokasi usaha selama bulan Maret – Juli 2025. Penelitian menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) untuk

merancang dan mengembangkan *website* DiJahit.in berbasis multimedia interaktif. MDLC menggabungkan elemen video, gambar, audio, dan animasi guna menghasilkan media informasi yang optimal (Fitriansyah et al., 2025).



Gambar 1. Diagram MDLC.

Konsep (*Concept*) – Menentukan target pengguna (usia 17+), tujuan, dan identitas visual UMKM melalui *website* interaktif dengan brosur, video animasi 3D, karakter maskot, dan logo sebagai branding.

Perancangan (*Design*) – Mendesain *website* berisi katalog foto, brosur, video animasi, dan elemen branding.

Pengumpulan Materi (*Material collecting*) – Mengumpulkan bahan seperti logo, gambar vektor, karakter 3D, katalog, dan animasi; dibuat dengan Photoshop, Illustrator, AI tools (ChatGPT, Hedra.ai), dan Capcut.

Pembuatan (*Assembly*) – Membangun *website* sesuai desain menggunakan WordPress.

Pengujian (*Testing*) – Menguji fungsionalitas dengan metode black box untuk memastikan semua fitur berjalan baik.

Pendistribusian (*Distribution*) – Mempublikasikan *website* di server WordPress dengan domain khusus, dapat diakses *online*, serta memanfaatkan kemudahan hosting dan keamanan bawaan WordPress.

Penelitian tentang penjahit berbasis digital juga dilakukan oleh (Phoandy et al.,

2025) yang bertujuan untuk merancang antarmuka Pengguna (UI) pada *website* Jahitku dengan menggunakan metode *User Centered Design* (UCD). Tujuannya adalah untuk memudahkan penjahit dalam proses pendaftaran diri dan mengelola pesanan secara mandiri dengan *Design* yang ramah pengguna, intuitif, dan sesuai dengan preferensi penjahit.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

DiJahit.in adalah UMKM jasa perbaikan pakaian skala rumahan yang didirikan pada 2012 oleh Pak Sujari di Limo, Depok, berbekal pengalaman 10 tahun di pabrik konveksi. Usaha ini menjangkau perumahan dan perkampungan, dan kini dikembangkan dengan *website* berbasis *online* untuk memudahkan pemesanan, meningkatkan visibilitas, dan memberi kontribusi ekonomi.

Tabel 1. Tugas dan Tanggung Jawab

Posisi	Tugas dan Tanggung Jawab
Penjahit DiJahit.in	Mengambil / memproses pengiriman <i>Orderan</i> sesuai Lokasi yang di pesan oleh pelanggan Menjahit / menjual produk seperti yang diinginkan pelanggan mengantarkan kembali <i>Orderan</i> jika menggunakan jasa perbaikan/ <i>custom</i> pakaian.
Admin DiJahit.in	Membalas <i>chat</i> pelanggan mengontrol <i>website</i> berjalan sesuai fungsinya membuat <i>resi/invoice</i> .

Analisa

DiJahit.in berkembang dari jasa jahit rumahan menjadi layanan digital berbasis *website* dengan sistem antar-jemput, menyasar masyarakat perumahan dan perkampungan, khususnya ibu rumah

tangga, karyawan, mahasiswa, dan individu dengan aktivitas padat. Mengandalkan keahlian, pengalaman, dan teknologi, layanan ini memudahkan pelanggan mendapatkan perbaikan pakaian tanpa keluar rumah, dengan dua pihak pengguna utama: masyarakat sebagai penerima informasi dan layanan, serta penjahit sebagai penyedia jasa dan pengelola interaksi melalui media informasi interaktif.

Concept (Konsep)

Proses konsep media informasi interaktif untuk UMKM DiJahit.in berbasis *website*, mencakup pengkonsepan, pembuatan sketsa, dan penyatuan elemen desain menjadi satu kesatuan yang utuh:

- Analisis Kebutuhan, Menggali kebutuhan pesan yang ingin disampaikan, mengambil referensi dari konsep kerja DiJahit.in, *website* serupa, media sosial, dan internet.
- Konsep & Tema, Menentukan desain yang mudah dimengerti, informatif, dan dapat diakses, dengan perhatian pada layout dan pilihan font.
- Prioritas Utama, Media interaktif yang jelas, mudah dipahami, dan tepat sasaran untuk target audiens.

Website media interaktif dirancang dengan konsep sederhana, menarik, dan mudah digunakan. Kontennya berfokus pada hal-hal penting seputar jasa jahit, meliputi gambar, video animasi, dan brosur, dengan tampilan/layout berwarna senada untuk kesan harmonis dan profesional.

Menggunakan font Poppins (sans-serif geometris) yang modern, bersih, dan mudah dibaca. Tipografi ini ideal untuk judul, logo, desain web, dan UI/UX, serta memberikan nuansa kontemporer yang tepat untuk menyampaikan informasi kepada masyarakat.

Layout yang Digunakan

- Z-Layout (Header)*, Pola baca dari kiri → kanan → bawah, menempatkan logo

di kiri, navigasi di kanan, lalu mengarah ke tombol “Order Sekarang” dan gambar karakter.

- b. *Grid Layout* (Konten Utama), Menampilkan portofolio, koleksi produk, dan testimoni dalam kotak-kotak rapi dan sejajar.
- c. *Card Layout* (Layanan & Promo), Informasi layanan dan promo disajikan dalam bentuk kartu interaktif yang memudahkan pengguna memindai informasi.
- d. *Single Page Layout*, Semua konten ada dalam satu halaman panjang yang bisa di-scroll, cocok untuk *landing page* UMKM.
- e. *F-Layout* (Struktur Informasi Umum), Informasi seperti “Sejarah”, “Promo”, “Testimoni” diatur vertikal dengan sisi kiri lebih dominan, mengikuti kebiasaan baca pengguna.

Animasi menggunakan karakter Pixar-style 3D yang awalnya digambar manual di Adobe Photoshop, lalu dikembangkan dengan teknologi AI menjadi maskot digital. Karakter ini dianimasikan menggunakan AI prompter, dipadukan dengan audio promosi sesuai target pasar, dan disunting menggunakan *software video editing* terkini.

Design (Perancangan)

Perancangan multimedia interaktif difokuskan pada pembuatan *website* informasi yang memadukan berbagai elemen seperti teks, gambar logo, ikon maskot, desain brosur, audio, dan video animasi 3D yang menarik serta interaktif. Tahap perancangan antarmuka dilakukan dengan menyiapkan desain *website* yang kemudian diwujudkan menjadi tampilan yang berfungsi sebagai penghubung antara pengguna dan sistem, dilengkapi dengan beberapa fitur yang dirancang khusus untuk mendukung penyajian informasi secara optimal. Berikut Perancangan navigasi *website* DiJahit.in:



Gambar 2. Perancangan Navigasi

Home: Tampilan awal sebelum mengakses menu lainnya.

Information: Berisi menu Sejarah, Mengapa, Portofolio, Lebih Banyak, dan Video Iklan 3D untuk memperkenalkan UMKM DiJahit.in.

Service: Menampilkan jasa yang ditawarkan: Ubah (permak pakaian), Baru (pembuatan pakaian baru custom), dan Collection (produk unggulan), lengkap dengan desain brosur dan harga.

Client: Logo perusahaan yang pernah menggunakan jasa DiJahit.in untuk memperkuat *branding*.

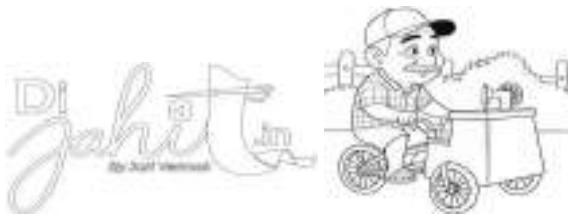
Testimoni: *Chat* atau ulasan kepuasan pelanggan sebagai penguat reputasi.

FAQ: Pertanyaan dan jawaban seputar layanan jahit, memudahkan masyarakat mendapatkan informasi penting.

Contact: Informasi media sosial dan lokasi usaha untuk membangun kepercayaan pelanggan.

Material collecting (Pengumpulan Materi)

Dalam pembuatan *website* informasi multimedia interaktif sederhana, disertakan komponen desain seperti logo usaha, karakter maskot, video animasi, dan desain brosur untuk meningkatkan interaksi antara pelanggan dan penjahit.



Gambar 3. Logo & Maskot

- a. Logo & Maskot, Logo menjadi elemen penting sebagai identitas dan branding usaha, dengan simbol jarum dan benang melambangkan kekuatan dan kekompakan, serta kain membentang melambangkan tujuan dan tekad. Maskot dirancang bergaya 3D Pixar, dimulai dari sketsa di Adobe Photoshop, pemilihan warna, hingga digenerasi menjadi gambar 3D yang unik dan ikonik.
- b. Video Animasi, Video animasi bergaya 3D Pixar dibuat menggunakan teknologi AI prompter, dipadukan dengan audio promosi, lalu diedit menggunakan software video terkini. Dilengkapi animasi GIF untuk membuat tampilan *website* lebih interaktif.
- c. Brosur, dirancang menarik dan interaktif untuk menampilkan rincian harga layanan yang ditawarkan. Desainnya disesuaikan agar fungsional sekaligus mampu menarik perhatian pelanggan.

Layout adalah penyusunan elemen desain dalam satu bidang untuk membentuk susunan artistik yang komunikatif, dengan tujuan memudahkan pembaca memahami informasi.

- a. Layout Fitur Home
- b. Layout Fitur Information Sejarah
- c. Layout Fitur Information Mengapa
- d. Layout Fitur Information Portofolio
- e. Landing Page Tampilkan Lainnya
- f. Layout Fitur Video Iklan
- g. Layout Fitur Service
- h. Layout Fitur Our Client
- i. Layout Fitur Testimoni
- j. Layout Fitur FAQ

- k. Layout Fitur Contact
- l. Landing Page Form Order

Assembly (Pembuatan)

Tahap pembuatan *website* informasi multimedia interaktif didasarkan pada desain, bagan alir, dan struktur navigasi, dengan menggunakan WordPress sebagai perangkat lunak pembuatnya.

Setelah login menggunakan akun Gmail, pengguna otomatis diarahkan ke halaman dashboard WordPress sebagai pusat pengaturan dan persiapan awal pembuatan *website*.



Gambar 4. Wordpress

Laman Baru, Klik tombol Add Page di pojok kiri atas untuk membuat halaman baru sesuai kebutuhan *website* informasi multimedia interaktif.



Gambar 5. Laman Baru Wordpress

Memberi Judul Laman, Masukkan judul pada halaman baru. Judul ini penting karena akan berpengaruh langsung pada nama domain dan link yang akan dibagikan ke pelanggan.



Gambar 6. Judul Laman Baru Wordpress

Setelah halaman siap, klik tombol Terbitkan di sisi kanan untuk mempublikasikannya. Website akan mendapatkan link domain dan siap disunting menggunakan Elementor.



Gambar 7. Terbitkan Wordpress

Gunakan Elementor untuk membuat desain website secara manual sesuai konsep, mengunggah materi yang telah disiapkan (teks, gambar, video, brosur), dan setelah selesai, terbitkan hasil final agar website dapat diakses publik.

Testing (Pengujian)

Tahap testing dilakukan untuk memeriksa fungsionalitas semua fitur dan tombol pada website informasi multimedia interaktif DiJahit.in, guna memastikan seluruh elemen berjalan dengan baik dan sesuai tujuan.



Gambar 8. Testing website DiJahit.in

Tabel 2. Testing website DiJahit.in

Testing Fitur Home	Halaman utama DiJahit.in menampilkan header dengan logo di kiri atas serta enam tombol navigasi menuju halaman yang dibutuhkan pelanggan, judul brand dengan deskripsi singkat, mascot 3D ikonik di sisi kanan, dan satu tombol utama “Order Sekarang” yang langsung mengarahkan pelanggan ke layanan utama.
Testing Fitur Information	Halaman ini menampilkan header dengan logo DiJahit.in di kiri atas serta enam tombol navigasi, judul “Information” sebagai penanda halaman, mascot 3D ikonik di sisi kanan, serta informasi berisi sejarah, alasan memilih DiJahit.in, dan deskripsi singkat sebagai penjelasan tentang brand
Testing Fitur	Halaman portfolio lanjutan

Portofolio	menampilkan header dengan logo DiJahit.in dan tombol kembali ke Home, judul “Portofolio” sebagai penanda halaman, serta lebih banyak foto pakaian untuk memberikan informasi detail mengenai karya yang telah digarap DiJahit.in.
Testing Landing Page Tampilkan lainnya	Halaman portofolio ini menampilkan header dengan logo DiJahit.in dan tombol kembali ke Home, judul “Portofolio” sebagai penanda, serta koleksi foto pakaian yang lebih banyak untuk menunjukkan berbagai karya yang pernah digarap DiJahit.in.
Testing Fitur Video Iklan	Halaman ini menampilkan header dengan logo DiJahit.in dan enam tombol navigasi, dilengkapi video iklan animasi 3D yang otomatis terhubung ke YouTube untuk memperkenalkan jasa dan kualitas DiJahit.in, serta tombol play di tengah video untuk memulai atau menghentikan tayangan.
Testing Fitur Service	Halaman “Our Service” menampilkan header dengan logo DiJahit.in dan enam tombol navigasi, judul sebagai penanda halaman, brosur interaktif dengan tiga pilihan utama (ubah, buat baru, dan koleksi kami) yang menampilkan gambar serta informasi harga menarik, serta tombol utama “Order Sekarang” untuk mengarahkan pelanggan ke layanan utama.
Testing Fitur Client	Halaman “Our Client” menampilkan header dengan logo DiJahit.in dan tombol kembali ke Home, judul sebagai penanda halaman, serta deretan logo instansi atau perusahaan yang pernah menggunakan jasa DiJahit.in sebagai informasi branding dan portofolio kerja.
Testing Fitur Testimoni	Halaman “Testimoni” menampilkan header dengan logo DiJahit.in dan tombol kembali ke Home, judul sebagai penanda halaman, serta berisi chat testimoni dari pelanggan setia yang pernah menggunakan jasa DiJahit.in.
Testing Fitur FAQ	Halaman “FAQ” menampilkan header dengan logo DiJahit.in dan tombol kembali ke Home, judul sebagai penanda halaman, serta daftar pertanyaan umum beserta jawaban dari DiJahit.in untuk memudahkan pelanggan memahami informasi yang sering ditanyakan.

Testing Fitur Footer	Halaman ini menampilkan logo besar “DiJahit.in” sebagai identitas brand, dilengkapi alamat dan peta lokasi, serta informasi kontak dan media sosial untuk memudahkan pelanggan mendapatkan info lebih lanjut.
Testing Landing Page Formulir	Halaman “Form Order” menampilkan header dengan logo DiJahit.in dan tombol kembali ke Home, judul sebagai penanda, pilihan brosur (ubah, buat baru, dan koleksi kami) dengan desain interaktif berisi gambar dan harga, serta formulir pemesanan untuk data pelanggan seperti service, nama, alamat, dan email, dilengkapi tombol utama “Order Sekarang” untuk mengakses layanan.

Distribution (Pendistribusian)

Pendistribusian yang dilakukan adalah dengan mengunggah ke platform online seperti website dan aplikasi mobile. Berikut ini adalah tampilan dari pendistribusian website informasi multimedia interaktif DiJahit.in melalui iklan meta adds social media berupa facebook dan Instagram pada UMKM perbaikan pakaian taraf rumahan “DiJahit.in:



Gambar 9. Distribusi *website*

Pada halaman pendistribusian ini, diharapkan masyarakat dapat bisa menjangkau dan dapat paham terkait

informasi yang disampaikan secara interaktif ini akan website UMKM perbaikan pakaian taraf rumahan “DiJahit.in

D. PENUTUP

Website Media Informasi Interaktif DiJahit.in efektif digunakan penjahit untuk menyampaikan informasi penjualan secara menarik kepada masyarakat dewasa, dilengkapi audio, teks, gambar, dan animasi 3D sehingga mampu meningkatkan minat dan kenyamanan bertransaksi.

Website DiJahit.in disarankan dikembangkan dengan penambahan fitur dan komponen multimedia interaktif baru, serta dibuat versi mobile agar lebih mudah diakses di berbagai perangkat.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Amory, J. D. S., Mudo, M., & Rhena. (2025). Transformasi Ekonomi Digital dan Evolusi Pola Konsumsi: Tinjauan Literatur tentang Perubahan Perilaku Belanja di Era Internet. *Jurnal Minfo Polgan*, 14(1), 28–37. <https://doi.org/10.33395/jmp.v14i1.14608>
- Fajriyah, F., Fitriani, F., Asad, M. F., & Yope, S. A. (2025). Strategi Media Sosial Terhadap Peningkatan Pemasaran Pada Usaha Jahit Ferra Fashion House. *Journal of Innovative and Creativity*, 5(2), 17050–17059. <https://doi.org/10.31004/joecy.v5i2.2281>
- Fitriansyah, A., Aprianto, I., & Nugroho, P. A. (2025). Design of an Arabic Interactive Learning Multimedia Application Using the MDLC Method. *JTIK : Jurnal Teknologi Informatika Dan Komputer*, 11(1), 131–149. <https://doi.org/10.37012/jtik.v11i1.2514>
- Krisdayanti, D. N., Dewi, R. K., & Priharsari, D. (2022). Perancangan User Experience Aplikasi Jasa Jahit “Tailorku” untuk Membantu Masyarakat di Masa Pandemi. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 6(5), 2362–2371. <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/11057>
- Kustoyo, Y., & Asriningtias, Y. (2025). Rancang Bangun Aplikasi Berbasis Mobile Untuk Digitalisasi Layanan Jasa Jahit. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 7(4), 976–983. <https://doi.org/10.37034/infv7i4.1311>
- Mahirun, A. A. P., Setiyani, H., & Anwar, S. (2024). Perancangan Aplikasi Layanan Jasa Jahit Online pada Studi Kasus Surya Tailor Berbasis Android dengan Framework React Native. *Action Research Literate*, 8(9), 2798–2808. <https://doi.org/10.46799/ar.v8i9.614>
- Phoandy, F., Angriani, H., & Pontoh, Z. (2025). Desain Pengembangan Modul Untuk Penjahit Pada Aplikasi Jahitku Menggunakan User Centered Design. *KHARISMATEch Journal*, 20(1), 87–101. <https://doi.org/10.55645/kharismatech.v20i1.543>
- Sholihah, W. (2025). Tantangan dan Peluang Transformasi Digital Dalam Pengelolaan Bisnis UMKM di Wilayah Kerek. *JMA : Jurnal Media Akademik*, 3(7), 1–15. <https://doi.org/10.62281/v3i7.2483>
-



PERANCANGAN KONTEN INTERAKTIF NOVEL BERBASIS WEB *AUGMENTED REALITY* (STUDI KASUS: IDOLBOX PUBLISHER)

Najwa Farah¹⁾, Jefri Rahmadian²⁾, Arisantoso³⁾, Mohammad Imam Shalahudin⁴⁾

^{1,4}Prodi Sistem Informasi, Sekolah Tinggi Teknologi Informasi NIIT I-TECH

²Prodi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Informasi NIIT I-TECH

³Prodi Sistem Informasi, Universitas Tanri Abeng

Correspondence author: N.Farah, najwafaarahh@gmail.com, Jakarta, Indonesia

Abstract

The decline in adolescents' interest in reading physical novels is a challenge in the digital era. To address this, this study aims to design an interactive novel based on *Web Augmented reality* (WebAR) that combines illustrations, videos, and visual narratives to create a more engaging and immersive reading experience. The novel developed is a remake of the book *Tomorrow*, equipped with *markers* in the form of illustrations that can be scanned using a smartphone to display video content through WebAR Studio. The method used is the *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC), which includes six stages: conceptualisation, design, material collection, creation, testing, and distribution. Trials were conducted on adolescent readers using various devices to assess user engagement and comfort. The results showed that integrating WebAR increased reader interaction and interest in the story. This innovation not only offers a new reading experience but also serves as a visual promotional strategy relevant to current digital consumption habits. This research shows that WebAR has great potential for development in the literacy and publishing industry.

Keywords: *reading, novel, interactive, web augmented reality, mdlc*

Abstrak

Penurunan minat baca remaja terhadap novel fisik menjadi tantangan di era digital. Untuk menjawab hal ini, penelitian ini bertujuan merancang novel interaktif berbasis *Web Augmented reality* (WebAR) yang menggabungkan ilustrasi, video, dan narasi visual guna menciptakan pengalaman membaca yang lebih menarik dan imersif. Novel yang dikembangkan merupakan versi remake dari buku *Tomorrow*, dilengkapi *marker* berupa ilustrasi yang dapat dipindai menggunakan smartphone untuk memunculkan konten video melalui WebAR Studio. Metode yang digunakan adalah *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC), mencakup enam tahap: pengonsepan, perancangan, pengumpulan materi, pembuatan, pengujian, dan pendistribusian. Uji coba dilakukan pada pembaca remaja dengan berbagai perangkat untuk menilai keterlibatan dan kenyamanan pengguna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi WebAR mampu meningkatkan interaksi dan ketertarikan pembaca terhadap cerita. Inovasi ini tidak hanya menawarkan pengalaman membaca yang baru, tetapi juga menjadi strategi promosi visual yang

relevan dengan kebiasaan konsumsi digital saat ini. Penelitian ini menunjukkan bahwa WebAR berpotensi besar untuk dikembangkan dalam industri literasi dan penerbitan.

Kata Kunci: membaca, novel, interaktif, *web augmented reality*, mdlc

A. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah mengubah kebiasaan membaca di kalangan remaja. Di Indonesia, kebiasaan membaca tradisional cenderung rendah karena penggunaan perangkat digital seperti smartphone dan komputer lebih dominan untuk tujuan hiburan daripada membaca materi akademis atau buku cetak (Wiranatha & Santosa, 2024).

Meskipun demikian, studi lain justru menunjukkan bahwa mahasiswa masih lebih memilih bahan bacaan cetak sebagai pilihan utama mereka, meskipun secara umum mereka mahir dalam literasi digital (Subaveerapandiyan A. & Sinha, 2022). Ini menandakan ada preferensi yang tetap kuat terhadap media cetak dalam konteks akademis.

Untuk meningkatkan keterlibatan membaca, teknologi *Augmented Reality* (AR) menawarkan potensi besar. Contohnya, buku cerita berbasis AR telah terbukti meningkatkan pemahaman baca, kemampuan bercerita ulang, serta motivasi membaca pada anak-anak usia sekolah dasar (Du et al., 2024).

Secara umum, literasi visual merupakan kemampuan menginterpretasi dan mencipta makna dari teks visual, menjadi sangat penting dalam era digital. Pengajaran berbasis visual mendukung keterlibatan dan pemahaman siswa dalam konteks multimodal (Farrar et al., 2024).

Berdasarkan temuan tersebut, pendekatan teknologi seperti AR yang menggabungkan pengalaman baca tradisional dan digital dapat menjadi strategi efektif untuk memulihkan minat baca buku fisik di kalangan remaja saat ini.

Penelitian (Maisarah et al., 2024) mengembangkan SIAR book, yaitu buku interaktif IPA berbasis *Augmented reality* (AR) menggunakan model ADDIE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk tersebut sangat valid (skor validitas 96,11%) dan efektif meningkatkan keterampilan proses sains siswa dengan gain sebesar 0,76 dalam kategori tinggi. Selanjutnya, penelitian oleh (A'dom et al., 2021) yang merancang buku interaktif Kancil dan Buaya berbasis AR dengan konsep visual *Colorful Adventure*. Media ini mencakup buku cerita bergambar, aplikasi AR, serta media pendukung lain, yang bertujuan menyampaikan pesan moral dongeng secara lebih menarik bagi anak-anak.

Penelitian lain dilakukan oleh (Wibitian et al., 2021) yang merancang buku interaktif AR bernama IMAN, berfokus pada pembelajaran rukun shalat dan wudhu untuk anak usia 7–12 tahun. Buku ini menggabungkan media cetak dengan animasi 3D sehingga pembelajaran ibadah menjadi lebih kreatif dan menyenangkan. Di sisi lain, (Rochmah et al., 2024) mengembangkan media interaktif sejarah Trowulan berbasis AR dengan gaya ilustrasi anak-anak. Penelitian ini menekankan pentingnya inovasi dalam pembelajaran sejarah agar siswa lebih tertarik.

Dari berbagai penelitian tersebut terlihat bahwa pengembangan media berbasis AR masih dominan diarahkan pada pendidikan anak dengan format aplikasi mobile. Namun, belum ada penelitian yang mengembangkan novel fiksi remaja berbasis WebAR, yang memungkinkan akses langsung melalui browser tanpa aplikasi tambahan. Pendekatan ini dinilai lebih praktis dan menawarkan keunikan berupa

integrasi video untuk memperkuat nuansa emosional dalam cerita, sekaligus berfungsi sebagai media promosi digital yang potensial meningkatkan minat baca remaja serta daya jual buku di era digital.

B. METODE PENELITIAN

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan melalui dua metode, yaitu studi pustaka dan survei. Kedua metode ini digunakan untuk memperoleh data yang relevan sebagai dasar dalam proses analisis dan perancangan media interaktif berbasis *Web Augmented reality*.

1. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan cara mengumpulkan dan mempelajari referensi dari berbagai sumber seperti buku, jurnal, artikel ilmiah, serta situs web yang berkaitan dengan topik penelitian. Topik yang dikaji dalam studi pustaka meliputi teknologi *Augmented reality* (AR), WebAR, metode pengembangan multimedia, pengalaman pengguna (user experience), dan penerapan media interaktif dalam bidang literasi.

2. Survei

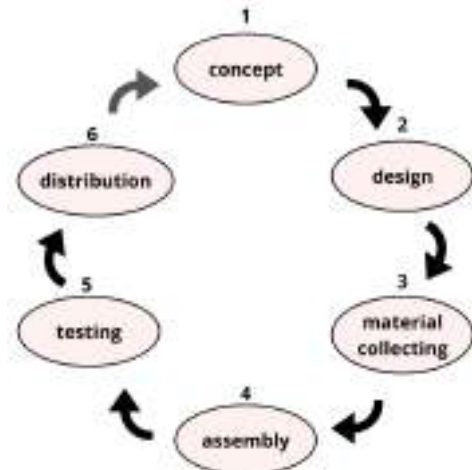
Survei dilakukan untuk mendapatkan data primer dari target pengguna mengenai ketertarikan mereka terhadap media interaktif berbasis teknologi *Augmented reality*, khususnya pada media literasi seperti novel.

Survei ini dilakukan secara online melalui *Google Form* dan disebarluaskan kepada remaja atau anak muda yang gemar membaca, serta pelanggan dari penerbit Idolbox yang menjadi mitra dalam penelitian ini. Pemilihan responden ini didasarkan pada karakteristik target pengguna dari media yang dikembangkan.

Metode Perancangan

Adapun metode pengembangan aplikasi yang digunakan pada penelitian kali ini adalah metode MDLC atau *Multimedia*

Development Life Cycle. Metode ini merupakan metode yang terdiri dari 6 (enam) tahapan yang meliputi: Pengonsepan (*Concept*), Perancangan (*Design*), Pengumpulan Materi (*Material Collecting*), Pembuatan (*Assembly*), Pengujian (*Testing*), dan Pendistribusian (*Distribution*). (Fitriansyah et al., 2025)



Gambar 1. Alur Proses MDLC

MDLC sangat cocok untuk pembuatan aplikasi multimedia karena tahap-tahapnya fleksibel dan bisa dipertukarkan sesuai kebutuhan, sehingga mendukung iterasi desain dan pengujian konten dalam pengembangan novel WebAR (Alfiansyah & Sitio, 2022).

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian meliputi proses integrasi *marker* dengan konten multimedia, tampilan antarmuka pengguna (*prototype*), serta evaluasi melalui pengujian *User Acceptance Test* (UAT).

UAT terbukti sangat penting dalam memastikan media interaktif berbasis WebAR, seperti novel interaktif, dapat diterima oleh pengguna akhir. Sebagai contoh, dalam pengembangan media pembelajaran interaktif rumus matematika, UAT digunakan untuk menilai apakah alat tersebut telah sesuai dengan kebutuhan siswa, dan terbukti efektif sebagai metode

validasi (Agusti & Alfian, 2022). Hal serupa juga diterapkan dalam media pembelajaran logika informatika, di mana UAT digunakan untuk menguji aspek sistem, pengguna, dan interaksi. Hasil pengujian menunjukkan tingkat penerimaan sebesar 86%, memperkuat bahwa media ini sesuai kebutuhan pembelajaran (Agustina & Suprianto, 2018).

Implementasi dilakukan untuk memastikan bahwa sistem dapat berjalan sesuai tujuan penelitian, yaitu menghadirkan pengalaman membaca yang lebih menarik dan imersif melalui teknologi WebAR. Sementara itu, hasil pengujian digunakan untuk menilai sejauh mana sistem diterima oleh pengguna dari berbagai latar belakang.

Analisis Sistem dan Perancangan

Berdasarkan hasil survei terhadap 40 responden yang terdiri dari remaja dan pelanggan penerbit Idolbox, ditemukan bahwa minat baca novel masih cukup tinggi, namun mereka menginginkan pengalaman membaca yang lebih menarik dengan tambahan konten visual dan audio. Sebagian besar responden menyatakan ketertarikan terhadap buku yang memiliki ilustrasi dan konten tambahan, serta menunjukkan minat mencoba novel dengan fitur interaktif berbasis teknologi WebAR.

Hasil ini membuktikan perlunya pengembangan media literasi yang menggabungkan teknologi interaktif untuk meningkatkan keterlibatan pembaca. Permasalahan utama yang ditemukan adalah:

1. Novel fisik dinilai monoton karena hanya menyajikan teks dan gambar statis.
2. Rendahnya pengalaman interaktif yang membuat pembaca mudah kehilangan minat.
3. Belum adanya pemanfaatan teknologi AR/WebAR dalam media literasi oleh penerbit mitra.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dilakukan perancangan novel interaktif

berbasis WebAR dengan menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC).

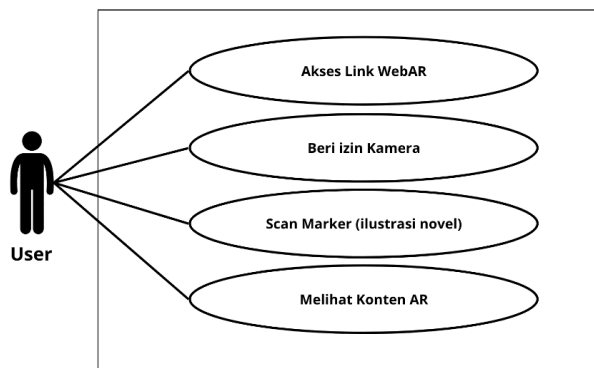
Novel berjudul Tomorrow dipilih sebagai objek karena berisi kumpulan cerita bertema kehidupan remaja, harapan, dan perjuangan, yang sesuai dengan target audiens usia 15–24 tahun. Konsep perancangan meliputi:

1. Ilustrasi sebagai *marker* yang ketika dipindai akan menampilkan video singkat berupa animasi atau narasi.
2. Integrasi elemen multimedia berupa video, audio, dan tombol interaktif menuju media sosial penulis.

Tujuan utamanya adalah menghadirkan pengalaman membaca yang lebih imersif, emosional, dan sesuai dengan preferensi generasi muda.

Tabel 1. Konsep Perancangan

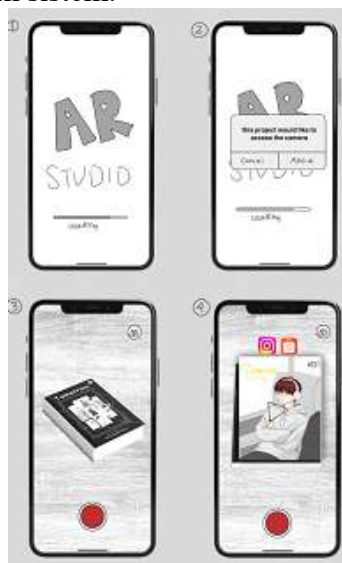
No	Kategori konsep	Deskripsi konsep
1	Judul	Perancangan Konten Interaktif Novel Berbasis <i>Web Augmented reality</i>
2	Web yang digunakan	AR Studio
3	Deskripsi	Web ini digunakan untuk mengembangkan novel menjadi interaktif dengan teknologi WebAR. Ilustrasi berfungsi sebagai <i>marker</i> yang menampilkan video atau animasi saat dipindai, khususnya pada cover untuk menampilkan sinopsis sehingga dapat menarik perhatian dan minat beli.
4	Target Pengguna	Remaja atau pelanggan <i>Idolbox</i> yang menyukai bacaan visual dan interaktif
5	Tujuan	Memberikan pengalaman membaca yang lebih menarik, imersif, dan tidak monoton
6	Manfaat	Meningkatkan minat calon pembeli untuk membeli novel sekaligus mendorong minat baca remaja melalui teknologi interaktif.



Gambar 2. Use Case Diagram

Prototype Web Augmented Reality

Tampilan Awal AR pada saat pertama kali dijalankan akan menampilkan halaman pembuka (*splash screen*) seperti terlihat pada Gambar 3. Tampilan ini berisi logo sederhana bertuliskan “AR Studio” serta indikator loading yang menunjukkan proses pemuatan sistem.



Gambar 3. Prototype Web AR

Penjelasan *Prototype AR* akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Halaman Awal (Loading Screen)

Saat aplikasi dibuka, pengguna akan melihat halaman loading dengan logo AR Studio. Ini memberikan kesan awal sekaligus menandakan bahwa sistem sedang mempersiapkan aplikasi.

2. Izin Kamera

Setelah loading selesai, aplikasi akan meminta izin untuk mengakses kamera. Izin ini penting karena kamera digunakan untuk memindai *marker* (objek buku) agar konten AR bisa muncul.

3. Pemindaian *Marker*

Setelah izin diberikan, kamera aktif dan diarahkan ke buku yang menjadi *marker*. Aplikasi akan mendeteksi cover buku dan memunculkan tombol interaksi (ikon merah untuk mulai merekam/mengaktifkan AR).

4. Tampilan AR (Konten Muncul)

Begitu *marker* berhasil dikenali, konten digital (seperti video/animasi ilustrasi) akan muncul di layar. Pada contoh ini, terlihat ilustrasi karakter dan tombol interaksi tambahan, serta integrasi dengan ikon media sosial dan *e-commerce* yang memungkinkan pengguna langsung terhubung ke platform terkait.

Implementasi Sistem

Implementasi sistem yang telah dirancang divisualisasikan melalui *prototype* aplikasi AR Studio. Bagian ini menampilkan tahapan penggunaan aplikasi mulai dari halaman awal hingga pemindaian *marker*, serta hasil keluaran ketika setiap *marker* berhasil dideteksi.



Gambar 4. Implementasi Web AR

Implementasi *prototype* aplikasi AR Studio dilakukan melalui beberapa tahapan:

1. Halaman Depan. Aplikasi menampilkan logo AR Studio dengan tombol Start AR.
2. Perizinan Kamera. Sistem meminta izin untuk mengakses kamera.
3. Pencarian *Marker*. Apabila izin kamera diberikan tetapi *marker* belum terdeteksi, aplikasi menampilkan instruksi agar pengguna mengarahkan kamera ke *marker*.
4. Deteksi *Marker*. Saat kamera berhasil menangkap *marker*, konten AR berupa ilustrasi atau animasi ditampilkan di layar.
5. Interaksi Pengguna. Pengguna dapat berinteraksi dengan konten AR, seperti melihat detail ilustrasi maupun animasi yang muncul.
6. Integrasi Eksternal. Aplikasi menyediakan tombol interaktif yang dapat menghubungkan ke platform lain, misalnya Spotify untuk menampilkan playlist terkait.

Selain itu, setiap halaman buku berfungsi sebagai *marker* yang memunculkan konten berbeda:



Gambar 5. Implementasi *Marker* Web Augmented reality

Setiap *marker* pada ilustrasi novel menampilkan potongan adegan penting dalam cerita melalui video interaktif:








1. *Marker* 2 (Story 1): Pertemuan Nam Ha Joon dan Ha Ni di bawah hujan, awal interaksi dua tokoh utama.
2. *Marker* 3 (Story 2): Jihyun dan Yeri saling mengungkapkan perasaan, momen emosional cerita.
3. *Marker* 4 (Story 3): Pernikahan Winji dan Daehyun, menghadirkan suasana bahagia.
4. *Marker* 5 (Story 4): Hwanseok memberikan undangan kepada Areum, sebagai penghubung alur cerita.
5. *Marker* 6 (Story 5): Jimmy membuatkan Choco Hazelnut untuk Hyeori, menampilkan sisi manis hubungan karakter.
6. *Marker* 7 (Story 6): Nenek Sade berpelukan dengan Obi, menambah kedalaman emosional.
7. *Marker* 8 (Story 7): Jaeyoon mengalami perjalanan di kereta misterius, memberikan unsur misteri.

Dengan *marker*, pembaca tidak hanya mengikuti teks, tetapi juga terlibat secara emosional melalui video interaktif yang memperkuat cerita. Implementasi ini menghadirkan konten visual lintas platform pada buku fisik, sehingga pengalaman membaca menjadi lebih menarik dan imersif.

User Acceptance Test (UAT)

Untuk mengetahui sejauh mana sistem novel fisik berbasis WebAR diterima pengguna, dilakukan pengujian menggunakan metode *User Acceptance Test (UAT)*. Pengujian ini mengevaluasi pengalaman pengguna dari segi kemudahan penggunaan, daya tarik visual, kualitas konten, dan nilai tambah terhadap pengalaman membaca.

Tabel 2. Hasil UAT

No	Penguji / Tanggal	Foto	Hasil uji
1	Aisya (Pelajar) / 2025-08-08		“Mudah digunakan dan proses pemindaian berjalan lancar.”
2	Yuyun (Guru) / 2025-08-08		“Tampilan menarik dan nyaman dilihat.”
3	Hana (Mahasiswa) / 2025-08-08		“Fitur AR membuat pengalaman membaca jadi lebih seru.”
4	Hary (Guru) / 2025-08-08		“Akses melalui perangkat pribadi mudah dan tanpa kendala.”
5	Andin (Pelajar) / 2025-09-08		“Kualitas gambar dan video sangat baik dan tambah seru.”
6	Iwan (Pelajar) / 2025-10-08		“Pengalaman pertama jelas meski tanpa panduan.”
7	Naura (Mahasiswa) / 2025-09-08		“Sistem responsif dan cepat saat koneksi stabil.”

No	Penguji / Tanggal	Foto	Hasil uji
8	Hida (Guru) / 2025-09-08		“Menambah nilai baca novel jadi lebih interaktif.”
9	Yasin (Guru) / 2025-10-08		“Membuat saya lebih tertarik membaca cerita sampai selesai.”
10	Arif (Pelajar) / 2025-10-08		“Konten yang muncul sesuai ekspektasi dan memuaskan.”

Berdasarkan hasil pengujian *User Acceptance Test* (UAT) yang dilakukan kepada 10 responden dengan latar belakang berbeda, dapat disimpulkan bahwa sistem novel fisik berbasis WebAR diterima dengan baik oleh pengguna. Mayoritas responden menyatakan sistem mudah digunakan, memiliki tampilan menarik, konten sesuai ekspektasi, serta memberikan nilai tambah berupa pengalaman membaca yang lebih interaktif dan menyenangkan.

D. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan implementasi yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa perancangan novel interaktif berbasis Web *Augmented reality* (WebAR) berhasil menghadirkan pengalaman membaca yang lebih menarik, imersif, dan sesuai dengan preferensi generasi muda. Integrasi ilustrasi sebagai *marker* yang memunculkan konten multimedia berupa video dan animasi

terbukti mampu meningkatkan keterlibatan pembaca.

Hasil uji coba melalui metode *User Acceptance Test* (UAT) menunjukkan bahwa mayoritas responden merasa sistem mudah digunakan, tampilan menarik, serta konten sesuai dengan ekspektasi. Hal ini membuktikan bahwa penerapan teknologi WebAR pada novel fisik dapat menjadi inovasi efektif dalam meningkatkan minat baca remaja sekaligus memberikan nilai tambah dalam strategi promosi karya sastra.

Untuk pengembangan lebih lanjut, sistem dapat ditingkatkan dengan memanfaatkan versi premium dari platform WebAR Studio agar integrasi konten lebih bebas dan tanpa batasan. Selain itu, disarankan agar penerapan novel interaktif ini dikembangkan dalam sebuah aplikasi khusus yang menghimpun berbagai karya, sehingga dapat memperluas jangkauan pembaca dan meningkatkan daya tarik industri literasi berbasis teknologi interaktif.

E. DAFTAR PUSTAKA

- A'dom, T. J., Widyaswari, I. G. A. A. W., & Yasa, G. P. P. A. (2021). Perancangan Buku Interaktif Kancil dan Buaya Berbasis Augmented Reality Untuk Anak-Anak di Denpasar. *Jurnal Selaras Rupa*, 2(1), 24–34. <https://jurnal.idbbali.ac.id/index.php/selarasrupa/article/view/209>
- Agusti, A. H., & Alfian, A. N. (2022). Multimedia Development Life Cycle Dan User Acceptance Test Pada Media Pembelajaran Interaktif Rumus Matematika. *Bina Insani ICT Journal*, 9(2), 147–161. <https://doi.org/10.51211/biict.v9i2.2223>
- Agustina, R., & Suprianto, D. (2018). Analisis Hasil Pemanfaatan Media Pembelajaran Interaktif Aljabar Logika Dengan User Acceptance Test (UAT). *SMATIKA Jurnal : STIKI Informatika Jurnal*, 8(2), 67–73. <https://doi.org/10.32664/smatika.v8i02>
- 205
- Alfiansyah, F., & Sitio, S. L. M. (2022). Implementasi Metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) Pada Aplikasi Edukasi Interaktif Pengenalan Mental Health Kepada Masyarakat Berbasis Mobile. *LOGIC : Jurnal Ilmu Komputer Dan Pendidikan*, 1(1), 6–16. <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/logic/article/view/1306>
- Du, S., Sanmugam, M., & Barkhaya, N. M. M. (2024). The Impact of Augmented Reality Storybooks on Children's Reading Comprehension and Motivation. *IJIM : International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 18(24), 100–114. <https://doi.org/10.3991/ijim.v18i24.50793>
- Farrar, J., Arizpe, E., & Lees, R. (2024). Thinking and learning through images: a review of research related to visual literacy, children's reading and children's literature. *International Journal of Primary, Elementary and Early Years Education*, 3(13), 993–1005. <https://doi.org/10.1080/03004279.2024.2357892>
- Fitriansyah, A., Aprianto, I., & Nugroho, P. A. (2025). Design of an Arabic Interactive Learning Multimedia Application Using the MDLC Method. *JTIK : Jurnal Teknologi Informatika Dan Komputer*, 11(1), 131–149. <https://doi.org/10.37012/jtik.v11i1.2514>
- Maisarah, M., Prasetya, C., Lailissa'adah, L., Nazwa, F., & Ain, I. N. (2024). The SIAR Book (Interactive Science with Augmented Reality) for Enhancing Science Process Skills of Students in Indonesia. *Mimbar Sekolah Dasar*, 11(4), 659–676. <https://doi.org/10.53400/mimbar-sd.v11i4.78657>
- Rochmah, N. L., Martono, I., & Yurisma,



- D. Y. (2024). Perancangan Media Interaktif Berbasis Augmented Reality Sejarah Trowulan Untuk Anak Sekolah. *CandraRupa: Journal of Art, Design, and Media*, 3(1), 47–56. <https://doi.org/10.37802/candrarupa.v3i1.664>
- Subaveerapandiyan A., & Sinha, P. (2022). Digital Literacy and Reading Habits of the Central University of Tamil Nadu Students: A Survey Study. *Library Philosophy and Practice (e-Journal)*, October, 1–19. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2210.10093>
- Wibitian, N. P., Costarica, A. S., & Yani, A. R. (2021). Perancangan Buku Interaktif Dengan Teknik Augmented Reality Tentang Rukun Shalat Dan Wudhu Untuk Anak Usia 7-12 Tahun. *Gestalt: Jurnal Desain Komunikasi Visual*, 3(1), 57–76. <https://doi.org/10.33005/gestalt.v3i1.69>
- Wiranatha, P. A., & Santosa, M. H. (2024). Systematic Literature Review on Students' Reading Habits in Indonesia in the Era of Technology. *Gagasan Pendidikan Indonesia*, 5(1), 27–38. <https://doi.org/10.30870/gpi.v5i1.26677>

PERANCANGAN *WEBSITE COMPANY PROFILE FARM KOI GURAME* MENGUNAKAN PLATFORM WIX

Mohammad Imam Shalahudin¹⁾, Hari Setiyani²⁾, Jefri Rahmadian³⁾, Ii Widya⁴⁾

^{1,4}Prodi Sistem Informasi, Sekolah Tinggi Teknologi Informasi NIIT I-TECH

^{2,3}Prodi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Informasi NIIT I-TECH

Correspondence author: I.Widya, widyawidya@gmail.com, Jakarta, Indonesia

Abstract

The development of information technology offers significant opportunities for businesses to use digital media for promotion and communication. Farm Koi Gurame is a business specializing in koi and gourami cultivation, and it requires modern promotional media to reach a wider market. This study aims to design a company profile website using the Wix platform as a practical, efficient solution that does not require programming skills. The method used in this study is the Multimedia development life cycle (MDLC), which consists of six stages: concept, design, material collection, assembly, testing, and distribution. The result of this study is an interactive website that provides comprehensive information on the business profile, product gallery, customer testimonials, and contact features, all easily accessible across various devices. The website features an attractive design, easy-to-understand navigation, and a responsive design for optimal use across various platforms. Testing was conducted through direct user trials, demonstrating that the website can enhance the business's professional image and facilitate the dissemination of information to potential customers. The results of the study indicate that using the Wix platform with the MDLC method can be an effective and efficient solution for the digitalization of small businesses, especially for increasing promotion, branding, and market reach through online media professionally and reliably.

Keywords: *website, company profile, mdlc method, wix platform*

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi memberikan peluang besar bagi pelaku usaha untuk memanfaatkan media digital sebagai sarana promosi dan komunikasi. Farm Koi Gurame merupakan usaha di bidang budidaya ikan koi dan gurame yang membutuhkan media promosi modern untuk menjangkau pasar yang lebih luas. Penelitian ini bertujuan untuk merancang *website company profile* dengan memanfaatkan platform Wix sebagai solusi praktis dan efisien tanpa memerlukan keahlian pemrograman. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Multimedia development life cycle* (MDLC), yang terdiri dari enam tahapan: *concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution*. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah *website* interaktif yang menyajikan informasi lengkap tentang profil usaha, galeri produk, testimoni pelanggan, serta fitur kontak yang

mudah diakses melalui berbagai perangkat. *Website* dirancang dengan tampilan menarik, navigasi yang mudah dipahami, serta desain yang responsif agar dapat digunakan secara optimal di berbagai platform. Pengujian dilakukan melalui uji coba langsung kepada pengguna, dan menunjukkan bahwa *website* mampu meningkatkan citra profesional usaha serta mempermudah penyebaran informasi kepada calon pelanggan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan platform Wix dengan metode MDLC dapat menjadi solusi efektif dan efisien dalam proses digitalisasi usaha kecil, terutama dalam meningkatkan promosi, branding, dan jangkauan pasar melalui media online secara profesional dan terpercaya.

Kata Kunci: perancangan *website*, *company profile*, metode *mdlc*, platform *wix*

A. PENDAHULUAN

Saat ini, teknologi semakin berkembang di berbagai bidang, yang ditandai dengan banyaknya penggunaan teknologi untuk mengakses berbagai hal. Akibatnya, banyak bisnis mulai menggunakan teknologi untuk membantu bisnis mereka berkembang dan menjadi lebih efisien (Rijal & Veri, 2024). Protokol yang menyampaikan data dari *server* kepada pengguna untuk ditampilkan melalui *web browser* dikenal sebagai Web (Irawati & Fitriansyah, 2025).

Tidak adanya sumber daya informasi *online* menyebabkan beberapa masalah, termasuk waktu yang terbuang karena harus datang langsung ke toko dan kurangnya informasi tentang promosi produk untuk pelanggan (Nurhuda & Irawan, 2023). Akibatnya, farm koi gurame menjadi kurang berkembang dan kurang pengunjung. Oleh karena itu, profil perusahaan dibuat di internet untuk menyediakan informasi tentang promosi dan produk farm koi gurame.

Pelanggan dapat menggunakan fitur kontak untuk mendapatkan informasi lebih lanjut tentang produk dan promosi farm koi gurame. Membuat profil perusahaan yang interaktif di internet adalah salah satu solusi untuk masalah ini. Profil perusahaan adalah sumber informasi resmi yang memberikan gambaran umum tentang bisnis, termasuk sejarah, visi dan misi, produk dan layanan

yang ditawarkan, dan keunggulan (Siswanto et al., 2021).

Website dinamis adalah situs web yang memiliki *front end* dan *back end*. Halaman *back end* terdiri dari halaman yang hanya dapat diakses oleh admin yang bersangkutan dengan tugas tersebut (Kharismatunnisaa et al., 2023). CMS (*Content Management System*) adalah istilah yang biasa digunakan untuk *back end*. Contoh CMS yang populer termasuk WordPress, Joomla, dan PHPNuke (Giner-Miguel et al., 2022).

Diharapkan bahwa hal ini dapat mendorong pertumbuhan bisnis dan menangani tantangan promosi di dunia digital yang semakin kompetitif. Oleh karena itu, profil perusahaan digital interaktif harus dirancang dan diterapkan untuk memenuhi kebutuhan dan fitur budidaya ikan koi. Ini harus digunakan sebagai alat promosi modern yang efektif.

Dalam bukunya *Digital Marketing: Strategy, Implementation, and Practice*, Chaffey menekankan pentingnya platform yang ramah pengguna seperti Wix untuk pemilik usaha kecil. Ada dua kategori *website*: *website* statis dan *website* dinamis. *Website* statik adalah situs web yang memiliki halaman *front end*, yaitu halaman yang diakses oleh pengguna (Chaffey & Ellis-Chadwick, 2016).

Penelitian ini bertujuan untuk merancang *website company profile* dengan

memanfaatkan platform Wix sebagai solusi praktis dan efisien tanpa memerlukan keahlian pemrograman.

B. METODE PENELITIAN

Melalui tiga pendekatan utama untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini: studi pustaka, survei dan wawancara. Untuk menyelesaikan penelitian ini, literatur yang relevan, termasuk buku, jurnal, artikel, dan sumber online dipelajari dan dianalisa. Sumber-sumber tersebut meliputi konsep profil perusahaan, penggunaan platform Wix, dan metode pengembangan *Multimedia development life cycle* (MDLC).

1. Studi Pustaka

Metode pengumpulan data pertama adalah melakukan penelusuran literatur yang relevan untuk mendukung proses perancangan profil perusahaan berbasis web. Referensi tersebut meliputi buku, jurnal, artikel ilmiah, penggunaan platform Wix sebagai media pengembangan web, teori dan tahapan dalam metode pengembangan *Multimedia development life cycle* (MDLC). Studi pustaka ini juga dilakukan untuk memahami karakteristik usaha budidaya ikan gurame yang menjadi fokus dari konten *website*.

Tabel 1. Studi Pustaka

Judul penelitian	Metedologi penelitian	Hasil penelitian
Pembuatan Company Profile untuk Gula Kelapa Kulon Progo Berbasis Website (Astuti et al., 2023)	Observasi, wawancara, Studi literature analisis kebutuhan, perancangan sistem	Terciptanya media promosi untuk lebih mudah di akses masyarakat
Website-Based Company Profile Design and Development as a Media for Promotion and Information at the Pontianak Ekklesia Theological	Obsevasi, wawancara, dokumetasi	Memper muda h pihak sekolah dalam mempromosik an calon mahasiswa

Judul penelitian	Metedologi penelitian	Hasil penelitian
College (Firgia & Nurcahyo, 2021)		
Perancangan daan Pembuatan Company Profile Berbasis Website Menggunakan CMS Wordpress pada Kafe Kajja Korean Street Food di Garut (Fadillah & Gaffar, 2023)	Konsep SDLC	Membantu kaffe kaja go line, mudah di temukan di media social, seperti ,ig dan google

2. Survei

Survei yang dilakukan melalui kuesioner dan wawancara langsung, adalah prosedur pengumpulan data berikutnya. Untuk mengetahui kebutuhan informasi pengguna dan preferensi tampilan mereka serta harapan mereka terhadap profil media perusahaan yang akan dibuat, kuesioner dikirim ke pengguna atau calon pelanggan.

3. Wawancara

Wawancara dilakukan secara langsung dengan pemilik usaha Farm Koi Gurame. Bertujuan untuk mengumpulkan data kebutuhan informasi, tujuan pembuatan *website*, serta preferensi fitur dan desain yang diinginkan. Hasil wawancara digunakan untuk menentukan struktur konten dan fitur dalam *website*.

Pengembangan Sistem dengan Metode MDLC (Fitriansyah et al., 2025).

1. *Concept*: Menentukan tujuan, sasaran pengguna, dan jenis informasi yang akan disampaikan melalui *website*.
2. *Design*: Merancang struktur navigasi, layout, dan antarmuka pengguna (UI) yang interaktif dan responsif.
3. *Material collecting*: Mengumpulkan materi seperti teks profil usaha, foto produk, video, testimoni, dan kontak.

4. *Assembly*: Menyusun dan mengembangkan *website* menggunakan platform Wix sesuai dengan rancangan yang telah dibuat.
5. *Testing*: Melakukan pengujian fungsionalitas *website*, seperti kecepatan akses, tampilan, serta uji coba pada berbagai perangkat.
6. *Distribution*: Mempublikasikan *website* secara online dan menyebarkannya kepada pengguna untuk mendapatkan umpan balik

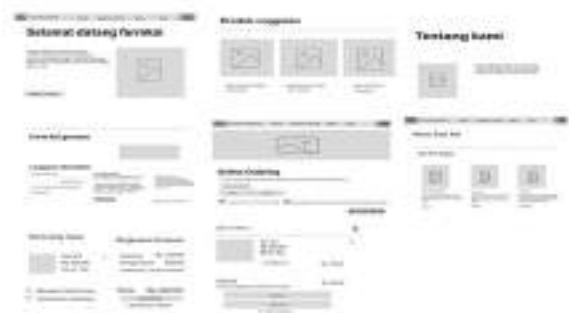
C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses perancangan *website company profile* Farm Koi Gurame menggunakan platform Wix dan metode MDLC menghasilkan media yang interaktif. *Website* ini mempermudah penyajian informasi *profile* usaha, produk unggulan serta mempermudah pelanggan untuk memesan melalui fitur kontak dan pemesanan online, *website* ini di harapkan dapat meningkatkan citra professional serta memperluas jangkauan pemasaran bisnis di era digital

Prototype Web Farm Koi Gurame



Gambar 1. Mock up *Website*



Gambar 2. Implementasi *Website*

Prototype *website company profile* akan di jelaskan sebagai berikut:

1. Halaman Antarmuka (*User Interface*)
Gambar ini menampilkan awal antarmuka *website* yang berfungsi sebagai halaman utama dengan navigasi menuju fitur-fitur utama.
2. Produk Unggulan
Memperlihatkan tata letak halaman produk unggulan yang menampilkan daftar ikan koi dan gurame.
3. Tentang Kami
Mengenai informasi profil usaha visi, dan misi Farm Koi Gurame.
4. Kontak dan Footer
Memuat form kontak agar pengunjung dapat mengirim pesan, serta footer sebagai pelengkap informasi.
5. Pesanan Online
Halaman ini menunjukkan rancangan form pemesanan online yang memudahkan pelanggan dalam melakukan transaksi.
6. Ikan Koi
Menampilkan katalog khusus ikan koi
7. Halaman Keranjang
Daftar belanja yang telah dipilih sebelum melanjutkan proses checkout.
8. Popup Cart
Popup keranjang yang memberikan ringkasan belanja
9. All Products
Daftar lengkap semua produk

10. Produk Admin
 Halaman desain admin dalam mengelola data produk.
11. Varian Produk
 Menampilkan variasi produk ikan koi dan gurame.
12. Produk Ikan Koi
 Memperlihatkan daftar khusus produk ikan koi.
13. Produk Ikan Gurame
 memperlihatkan daftar khusus produk ikan gurame.
14. Semua Produk dan Item
 Gambar ini menampilkan rancangan katalog lengkap semua produk dalam *website*.

Implementasi Sistem



Gambar 3. Implementasi *Website Company Profile* Farm Koi Gurame



Gambar 4. Implementasi *Website Company Profile* Farm Koi Gurame

Implementasi *website* farmkoi gurame dijelaskan sebagai berikut:

1. Halaman Antarmuka (*Interface*)

Halaman utama *website* yang sudah dilengkapi navigasi dan tampilan responsif.

2. Produk Unggulan
 Menampilkan produk unggulan dengan gambar asli dan keterangan harga secara interaktif.
3. Tentang Kami
 Berisi informasi lengkap mengenai profil usaha, visi, dan misi Farm Koi Gurame.
4. Kontak dan *Footer*
 Halaman kontak yang berfungsi form pengisian data dan footer berisi informasi tambahan.
5. Pesanan Online
 Mengarahkan pelanggan melakukan pemesanan produk secara langsung
6. Menu ikan koi
 Katalog yang menyajikan daftar produk ikan koi dengan informasi lengkap
7. Menu Ikan Gurame
 Katalog menyajikan daftar produk ikan gurame dengan informasi lengkap
8. Popup Cart dan keranjang
 Menampilkan ringkasan belanja sebelum pelanggan melanjutkan pembayaran.
9. All Products
 Menampilkan semua produk dengan tampilan katalog yang terstruktur.
10. Daftar Produk Admin
 Halaman admin untuk mengelola daftar produk dalam sistem *website*.
11. Varian Produk
 Memperlihatkan variasi produk ikan koi dan gurame
12. Semua Produk dan Item
 Menyajikan daftar lengkap seluruh produk agar mudah diakses.

Tabel 2. Hasil Pengujian Blacbox

Fitur yang di uji	Hasil yang di harapkan	Hasil pengujian
Akses halaman utama <i>website</i>	Tampil dengan navigasi lengkap & responsif	Berhasil
Menu produk unggulan	Daftar muncul lengkap dengan gambar dan deskripsi	Berhasil

Fitur yang di uji	Hasil yang di harapkan	Hasil pengujian
Fitur kontak	Pesan terkirim dan notifikasi konfirmasi muncul	Berhasil
Fitur pemesanan	Data pemesanan tersimpan dan notifikasi muncul	Berhasil
Fitur keranjang	Produk yang di pilih muncul dengan jumlah dan total harga	Berhasil
Menu ikan koi & gurame	Daftar produk ikan gurame & koi tampil dengan harga dan stok	Berhasil
Halaman admin produk	Produk berhasil diatur sesuai aksi	Berhasil
Responnsif website	Mengakses website melalui berbagai perangkat (desktop,dll)	Berhasil

D. PENUTUP

Website company profile yang interaktif menampilkan usaha budidaya ikan koi yang menarik dan informatif. Profil bisnis, galeri produk, testimoni pelanggan, dan fitur kontak untuk berkomunikasi dengan calon pelanggan adalah semua bagian dari data yang disajikan.

Pengembangan media promosi digital menggunakan metode MDLC (*Multimedia development life cycle*), yang terdiri dari enam tahap: ide, desain, pengumpulan material, penyusunan, pengujian, dan distribusi. Terbukti efektif dalam desain dan pembangunan *website*.

Hasil akhir dari situs web dapat meningkatkan efektivitas promosi bisnis dan dengan desain antarmuka yang menarik, responsif, dan mudah digunakan, *website* dapat diakses dari berbagai perangkat.

Beberapa saran yang dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk pengembangan lebih lanjut diantaranya pengembangan lebih lanjut dari fitur e-commerce. Calon pelanggan dapat memperluas situs web yang sudah dirancang dengan menambahkan fitur transaksi online yang memungkinkan mereka membeli produk ikan koi secara online secara instan.

Pembaruan dan pemeliharaan konten secara berkala Disarankan agar *website* tetap relevan dan menarik dengan memperbarui informasi produk, dokumentasi proses budidaya, dan testimoni pelanggan.

Integrasi dengan media sosial. Untuk meningkatkan visibilitas dan jangkauan situs web, sangat disarankan untuk menggabungkan media sosial seperti Instagram, Facebook dan aplikasi lainnya.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, T. D., Pabulo, A. M. A., & Setyaningsih, P. W. (2023). Pembuatan Company Profile untuk Gula Kelapa Kulon Progo Berbasis Website. *Dedikasi: Jurnal Pengabdian Pendidikan Dan Teknologi Masyarakat*, 1(1), 37–41. <https://doi.org/10.31004/dedikasi.v1i1.14>
- Chaffey, D., & Ellis-Chadwick, F. (2016). *Digital Marketing: Strategy, Implementation and Practice*. Harlow UK : Pearson Education Limited.
- Fadillah, P. N. N., & Gaffar, M. R. (2023). Perancangan dan Pembuatan Company Profile Berbasis Website Menggunakan CMS Wordpress pada Kafe Kajja Korean Street Food di Garut. *ABAJ: Applied Business & Administration Journal*, 2(1), 91–99. <https://doi.org/10.62201/abaj.v2i1.143>
- Firgia, L., & Nurcahyo, A. C. (2021). Website-Based Company Profile Design and Development as a Media for Promotion and Information at the Pontianak Ekklesia Theological College. *Jifo Tech: Journal of Information Technology*, 1(2), 35–40. <https://doi.org/10.46229/jifotech.v1i2.198>
- Fitriansyah, A., Aprianto, I., & Nugroho, P. A. (2025). Design of an Arabic

- Interactive Learning Multimedia Application Using the MDLC Method. *JTIK: Jurnal Teknologi Informatika Dan Komputer*, 11(1), 131–149. <https://doi.org/10.37012/jtik.v11i1.2514>
- Giner-Miguel, J., Gómez, A., & Cabot, J. (2022). Enabling Content Management Systems as an Information Source in Model-Driven Projects. *Research Challenges in Information Science*, 513–528. https://doi.org/10.1007/978-3-031-05760-1_30
- Irawati, & Fitriansyah, A. (2025). *Komunikasi Data*. Yogyakarta: Deepublish.
- Kharismatunnisaa, F., Saputra, Y., Bahri, S., & Siskandar, R. (2023). Penerapan Framework Laravel Pada Modul Profil untuk Website Dinas Cipta Karya, Tata Ruang dan Pertanahan (DCKTRP). *JSI: Jurnal Sains Indonesia*, 4(3), 249–263. <https://doi.org/10.59897/jsi.v4i3.175>
- Nurhuda, R. H., & Irawan, H. (2023). Penerapan E-Commerce Business to Consumer (B2C) Menggunakan Content Management System Wordpress Studi Kasus Jocysprei. *IDEALIS: Indonesia Journal Information System*, 6(1), 17–26. <https://doi.org/10.36080/idealism.v6i1.2987>
- Rijal, A. S. K., & Veri, J. (2024). Memanfaatkan Teknologi Informasi untuk Meningkatkan Operasional Bisnis Online. *IRJE: Indonesian Research Journal on Education*, 4(2), 375–379. <https://doi.org/10.31004/irje.v4i2.526>
- Siswanto, E., Kusumajaya, R. A., & Fitriani, N. (2021). Pembuatan Multimedia Company Profile CV. Sarana Wijaya Sebagai Media Informasi. *MANAJEMEN: Jurnal Ilmiah Manajemen Dan Kewirausahaan*, 1(1), 17–32. <https://doi.org/10.51903/imk.v1i1.56>

IMPLEMENTASI SISTEM DASHBOARD AKADEMIK BERBASIS WEB UNTUK OPTIMALISASI PENGELOLAAN DATA KAMPUS

Lela Nurlaela¹⁾, Tuhfatul Habibah Hasibuan²⁾, Nur Sucahyo³⁾, Yogasetya Suhanda⁴⁾,
Jamah Sari⁵⁾, Taufiqurrahman⁶⁾

^{1,2}Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi, ITB Swadharma

^{3,4,5,6}Prodi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi, ITB Swadharma

Correspondence author: L.Nurlaela, lela@swadharma.ac.id, Jakarta, Indonesia

Abstract

Digital transformation in higher education requires integrated academic data management to support efficient and accountable academic governance. However, many institutions still face challenges, including data fragmentation, limited access to information, and administrative inefficiencies. This study aims to develop and implement a web-based academic dashboard system to address these issues. The system was designed using a System Development Life Cycle (SDLC) approach, consisting of needs analysis, design, implementation, testing, and evaluation. The system's main features include a login menu, main menu, activity menu, report menu, and statistics menu, all of which support real-time integration of academic data. The study results show that this system can improve administrative efficiency by up to 73%, particularly in processes such as course registration, grade recap, and academic report preparation. A user satisfaction survey yielded an average score of 4.6 out of 5, with positive ratings for ease of use, data access speed, and information visualization. Furthermore, the report and statistics features enable analysis of academic performance, such as graduation rates and student grade point averages, thus supporting data-driven strategic decision-making. This system has also been proven to increase collaboration between departments by up to 35%, support transparency, and strengthen accountability in higher education governance. Implementing a web-based academic dashboard can be a strategic solution to improve the quality of academic data management in higher education. This system is expected to become a model that other institutions can adopt to address the challenges of the digital transformation era. However, intensive user training and regular system maintenance are required to ensure the system's long-term sustainability and reliability.

Keywords: *digital transformation, academic system, dashboard, SDLC, web-based*

Abstrak

Transformasi digital di perguruan tinggi memerlukan pengelolaan data akademik yang terintegrasi untuk mendukung efisiensi dan akuntabilitas tata kelola akademik. Namun, banyak institusi masih menghadapi tantangan seperti fragmentasi data, keterbatasan akses informasi, dan inefisiensi administrasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan sistem dashboard akademik berbasis web guna mengatasi permasalahan tersebut. Sistem

ini dirancang menggunakan pendekatan System Development Life Cycle (SDLC) yang terdiri dari tahapan analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan evaluasi. Fitur utama sistem meliputi menu masuk, menu utama, menu aktivitas, menu laporan, dan menu statistik, yang mendukung pengintegrasian data akademik secara real-time. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini mampu meningkatkan efisiensi administrasi hingga 73%, terutama dalam proses seperti pendaftaran mata kuliah, rekap nilai, dan penyusunan laporan akademik. Survei kepuasan pengguna mencatat rata-rata skor 4.6 dari 5, dengan penilaian positif terhadap kemudahan penggunaan, kecepatan akses data, dan visualisasi informasi. Selain itu, fitur laporan dan statistik memungkinkan analisis performa akademik, seperti tingkat kelulusan dan rata-rata nilai mahasiswa, sehingga mendukung pengambilan keputusan strategis berbasis data. Sistem ini juga terbukti meningkatkan kolaborasi antarbagian hingga 35%, mendukung transparansi, dan memperkuat akuntabilitas tata kelola pendidikan tinggi. Implementasi sistem dashboard akademik berbasis web dapat menjadi solusi strategis dalam meningkatkan kualitas pengelolaan data akademik di perguruan tinggi. Sistem ini diharapkan menjadi model yang dapat diadopsi oleh institusi lain dalam menghadapi tantangan era transformasi digital. Meski demikian, pelatihan intensif bagi pengguna dan pemeliharaan sistem secara berkala diperlukan untuk memastikan keberlanjutan dan keandalan sistem dalam jangka panjang.

Kata Kunci: transformasi digital, sistem akademik, dashboard, sdlc, berbasis web

A. PENDAHULUAN

Pada era transformasi digital, optimalisasi pengelolaan data kampus menjadi hal yang penting untuk mendukung tata kelola perguruan tinggi yang efektif dan efisien. Data akademik yang akurat, terstruktur, dan mudah diakses diperlukan untuk menunjang proses pengambilan keputusan, meningkatkan kualitas layanan pendidikan, serta memenuhi kebutuhan stakeholders. Namun, banyak institusi pendidikan tinggi masih menghadapi berbagai kendala dalam pengelolaan data akademik, seperti fragmentasi data, keterbatasan akses informasi, dan proses yang tidak terintegrasi. Oleh karena itu, implementasi sistem dashboard akademik berbasis web dapat menjadi solusi strategis dalam mengatasi permasalahan tersebut. Secara global, pemanfaatan teknologi informasi dalam dunia pendidikan telah berkembang pesat. Di Indonesia, penerapan

sistem informasi berbasis web untuk pengelolaan data akademik mampu mengurangi kesalahan administrasi dan meningkatkan transparansi dalam pengelolaan akademik (Alfarizi et al., 2023; Setyorini & Suliman, 2021). Namun, penelitian ini juga menekankan pentingnya penyesuaian sistem dengan kebutuhan spesifik masing-masing institusi (Damayanti et al., 2021). Septiana et al. (2022) menyoroti bahwa kurangnya adopsi teknologi yang terintegrasi dapat menjadi salah satu penyebab rendahnya daya saing institusi pendidikan di era digital.

Kondisi di lapangan menunjukkan bahwa banyak perguruan tinggi di Indonesia masih bergantung pada pengelolaan data secara manual atau menggunakan sistem yang tidak terintegrasi. Fragmentasi data seringkali menyebabkan inefisiensi dalam proses akademik, seperti pendaftaran, penilaian, hingga pelaporan. Kurangnya aksesibilitas data secara real-time juga

menghambat pihak manajemen dalam mengambil keputusan yang cepat dan tepat. Aini et al (2021) menegaskan bahwa integrasi sistem menjadi salah satu kebutuhan mendesak untuk meningkatkan kualitas tata kelola pendidikan tinggi.

Penelitian ini penting karena bertujuan untuk mengatasi kesenjangan antara kebutuhan pengelolaan data yang optimal dan keterbatasan sistem yang ada. Implementasi sistem dashboard akademik berbasis web diharapkan mampu memberikan solusi yang komprehensif untuk mengintegrasikan data akademik, meningkatkan efisiensi proses, serta mendukung transparansi dan akuntabilitas pengelolaan akademik. Dalam budaya perguruan tinggi di Indonesia, sistem ini juga diharapkan dapat mendukung nilai-nilai keterbukaan dan kolaborasi antara berbagai pihak, seperti dosen, mahasiswa, dan manajemen. Pengelolaan data yang terintegrasi mampu meningkatkan kepercayaan antar stakeholder di lingkungan pendidikan (Habibah & Nasution, 2024).

Penelitian ini berfokus pada perancangan dan implementasi sistem dashboard berbasis web yang dapat diakses secara real-time oleh pengguna yang berwenang. Sistem ini dirancang untuk menyajikan data dalam format visual yang mudah dipahami, seperti grafik, tabel, dan indikator kinerja utama (*Key Performance Indicators/KPI*). Penelitian ini juga mencakup analisis kebutuhan pengguna, pengujian sistem, serta evaluasi dampaknya terhadap efisiensi pengelolaan data kampus.

Meskipun beberapa penelitian sebelumnya telah mengkaji manfaat sistem informasi dalam dunia pendidikan, kesenjangan masih ditemukan pada aspek integrasi data yang holistik dan penggunaannya dalam pengambilan keputusan strategis. Ramdhani & Wulandari (2021) menyoroti bahwa sebagian besar dashboard yang digunakan hanya berfokus pada aspek administrasi tanpa mempertimbangkan kebutuhan analisis data

yang lebih mendalam. Hal ini menjadi salah satu celah yang ingin dijawab oleh penelitian ini.

Dashboard berbasis web dapat mempercepat proses pelaporan akademik hingga 40%, namun penggunaannya belum sepenuhnya mendukung analisis prediktif yang dibutuhkan oleh manajemen perguruan tinggi. Oleh karena itu, penelitian ini juga berupaya untuk mengembangkan fitur analisis data prediktif yang dapat memberikan rekomendasi strategis kepada pihak manajemen. Permana et al. (2024) mengembangkan sistem informasi akademik dengan fitur prediksi kelulusan mahasiswa menggunakan *algoritma Naïve Bayes*, yang dapat membantu manajemen dalam pengambilan keputusan strategis.

Budaya perguruan tinggi di Indonesia yang cenderung hierarkis membutuhkan sistem yang mampu menjembatani kebutuhan informasi dari berbagai level. Dashboard akademik diharapkan mampu mendukung komunikasi lintas departemen. Adifatillah & Sahlinal (2024) menunjukkan bahwa implementasi sistem informasi berbasis web dapat meningkatkan kolaborasi antarbagian hingga 35%, dengan menyediakan platform terintegrasi untuk pertukaran informasi dan koordinasi antarunit. Sistem ini juga harus mempertimbangkan aspek keamanan data, mengingat sensitivitas informasi akademik yang dikelola.

Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang dan mengimplementasikan sistem dashboard akademik berbasis web yang dapat mengoptimalkan pengelolaan data kampus, meningkatkan efisiensi administrasi, serta memberikan manfaat strategis bagi pengelolaan perguruan tinggi. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan kualitas tata kelola akademik di Indonesia. Sistem ini juga diharapkan menjadi model yang dapat diterapkan di perguruan tinggi lainnya. Selain itu, sistem ini dirancang agar adaptif terhadap kebutuhan pengguna dari berbagai jenjang,

mulai dari staf administrasi hingga pimpinan fakultas.

B. METODE PENELITIAN

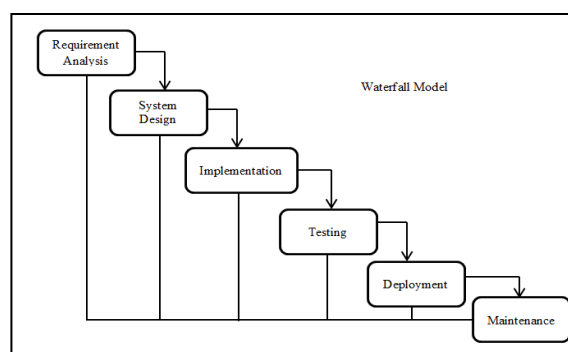
Penelitian ini menggunakan pendekatan *System Development Life Cycle* (SDLC) yang terdiri dari lima tahapan utama (Nagara et al., 2023). Pertama, Analisis Kebutuhan (*Analysis*) dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna melalui wawancara dan pengumpulan data terkait pengelolaan akademik. Hasil dari tahap ini adalah dokumen kebutuhan sistem yang menjadi acuan perancangan. Kedua, pada tahap Perancangan Sistem (*Design*), dibuat desain arsitektur sistem, termasuk perancangan antarmuka pengguna (UI) dan pengalaman pengguna (UX), serta model data yang terintegrasi. Ketiga, tahap Implementasi (*Implementation*) melibatkan pengembangan sistem sesuai dengan desain yang telah dibuat, di mana proses ini mencakup pengkodean dan integrasi data dari berbagai sumber.

Setelah sistem selesai dikembangkan, tahap berikutnya adalah Pengujian (*Testing*) untuk memastikan sistem berfungsi sesuai spesifikasi. Pengujian ini meliputi pengujian fungsional dan kinerja, yang bertujuan untuk menemukan dan memperbaiki kesalahan sebelum sistem diimplementasikan sepenuhnya. Tahap terakhir adalah Evaluasi (*Evaluation*), di mana sistem yang telah diuji dinilai berdasarkan umpan balik pengguna untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensinya. Hasil dari evaluasi ini adalah sistem yang siap diterapkan dalam lingkungan operasional dengan fitur yang mendukung transparansi dan akuntabilitas pengelolaan akademik. Bagan alir *System Development Life Cycle* (SDLC) dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Bagan Alir SDLC

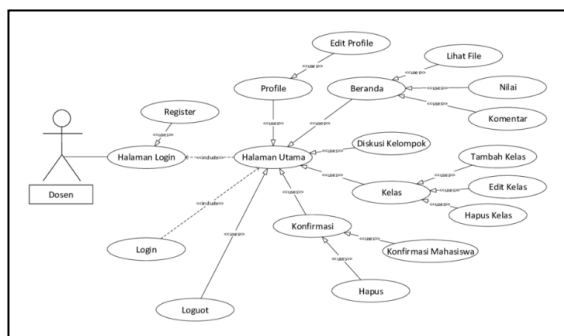
Selain pendekatan SDLC, penelitian ini juga menggunakan Model Waterfall, yang terdiri dari enam tahap berurutan. Dimulai dengan Analisis Kebutuhan (*Requirement Analysis*) untuk mendokumentasikan kebutuhan sistem, dilanjutkan dengan Perancangan Sistem (*System Design*) untuk mendesain arsitektur dan antarmuka pengguna. Implementasi (*Implementation*) dilakukan dengan mengembangkan sistem berdasarkan spesifikasi desain. Setelah itu, dilakukan Pengujian (*Testing*) untuk memastikan integrasi dan fungsi sistem berjalan dengan baik, sebelum memasuki tahap Deployment untuk instalasi sistem dan pelatihan pengguna. Tahap terakhir, Pemeliharaan (*Maintenance*), dilakukan untuk memperbarui sistem dan memperbaiki bug yang mungkin terjadi. Kombinasi kedua pendekatan ini diharapkan dapat menghasilkan sistem dashboard akademik berbasis web yang terintegrasi dan efektif untuk meningkatkan tata kelola perguruan tinggi. Bagan Alir Model Waterfall dapat dilihat pada gambar 2.



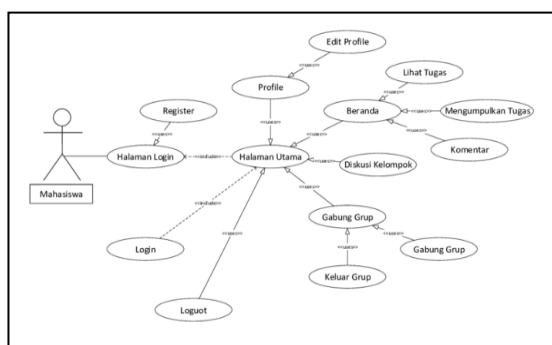
Gambar 2. Bagan Alir Model Waterfall

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan metode penelitian menggunakan pendekatan *System Development Life Cycle* (SDLC), sistem *dashboard* akademik berbasis web telah berhasil dirancang dan diimplementasikan dengan fitur-fitur utama seperti menu masuk, menu utama, menu aktivitas, menu laporan, dan menu statistik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini berhasil diimplementasikan dengan rata-rata tingkat keberhasilan fitur sebesar 96%, di mana fitur-fitur utama berjalan sesuai harapan. Sebagai contoh, autentikasi di menu masuk tercatat 100% berhasil, sementara laporan akademik dan statistik dapat diakses dan diunduh tanpa kendala berarti. Untuk mendukung implementasi, *use case* diagram dibuat guna menggambarkan interaksi antara pengguna utama, yakni admin, dosen, dan mahasiswa, dengan sistem. Diagram ini menjadi landasan dalam menentukan kebutuhan dan alur proses sistem. *Use case* diagram dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Use Case Diagram Dosen



Gambar 4. Use Case Diagram Mahasiswa

Penelitian ini sejalan dengan temuan Akbar & Rahmawati (2015), yang menekankan bahwa penerapan sistem informasi berbasis web dalam pengelolaan akademik dapat meningkatkan transparansi dan mengurangi kesalahan administrasi. Selain itu, (Nugroho et al., 2023) menyatakan bahwa integrasi teknologi di perguruan tinggi mampu meningkatkan daya saing institusi, terutama dalam menghadapi tantangan era digital. Menu masuk, yang dilengkapi autentikasi berbasis username dan password, dirancang untuk menjaga keamanan akses data. Sistem ini memberikan hak akses berbeda kepada admin, dosen, dan mahasiswa, sehingga hanya data yang relevan yang dapat diakses oleh masing-masing pengguna. Laman masuk sistem dapat dilihat pada gambar 5 berikut ini:



Gambar 5. Laman Masuk Sistem

Menu utama menjadi pusat navigasi untuk fitur-fitur sistem. Admin dapat mengelola data pengguna dan laporan, dosen dapat mengelola nilai dan jadwal kuliah, sedangkan mahasiswa dapat mengakses jadwal, nilai, dan pengumuman akademik. Hal ini mendukung pendapat Akbar & Rahmawati (2015), yang menekankan bahwa penerapan sistem informasi berbasis web dalam pengelolaan akademik dapat meningkatkan transparansi dan mengurangi kesalahan administrasi. Selain itu, (Nugroho et al., 2023) menyatakan bahwa integrasi teknologi di perguruan tinggi mampu meningkatkan daya saing institusi, terutama dalam menghadapi tantangan era digital. Menu aktivitas mencatat berbagai aktivitas

akademik seperti pendaftaran mata kuliah, presensi, dan pengelolaan tugas secara real-time, mendukung efisiensi dalam pengelolaan data akademik. Menu aktivitas dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Menu Utama

Menu laporan menyajikan informasi akademik dalam format terstruktur, seperti rekapitulasi nilai, statistik kehadiran, dan kinerja dosen. Laporan-laporan ini dapat diekspor dalam berbagai format seperti PDF dan Excel, sehingga memudahkan administrasi dan pelaporan akademik. Fitur ini mendukung temuan Waruwu & Wulandari (2020), yang menyatakan bahwa penyajian data dalam format laporan yang mudah diakses dapat mempercepat proses pelaporan hingga 35%. Selain itu, menu statistik menawarkan visualisasi data dalam bentuk grafik dan diagram, memungkinkan manajemen perguruan tinggi untuk menganalisis tren performa akademik. Statistik ini meliputi tingkat kelulusan mahasiswa, rata-rata nilai per semester, hingga evaluasi kinerja dosen. Hal ini mendukung pandangan Waruwu & Wulandari (2020) bahwa visualisasi data strategis dapat membantu manajemen dalam pengambilan keputusan berbasis data. Menu laporan dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Menu Laporan

Dari sisi efisiensi, sistem ini menunjukkan peningkatan signifikan. Proses administrasi seperti pendaftaran mata kuliah, rekap nilai mahasiswa, dan penyusunan laporan akademik mengalami pengurangan waktu rata-rata sebesar 73%, dengan waktu yang sebelumnya memakan hingga lima hari kini dapat diselesaikan dalam waktu satu hari. Hal ini sejalan dengan temuan (Husein et al., 2025), yang menyatakan bahwa implementasi sistem informasi manajemen akademik berbasis web dapat meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan administrasi akademik.

Selain itu, survei kepada pengguna menunjukkan tingkat kepuasan yang tinggi terhadap sistem ini, dengan rata-rata skor 4.6 dari 5. Kriteria seperti kemudahan penggunaan, kecepatan akses data, dan visualisasi informasi mendapat nilai positif dari semua kategori pengguna, yaitu admin, dosen, dan mahasiswa. Sebagai contoh, admin memberikan skor 4.8/5 pada kecepatan akses data, menunjukkan bahwa sistem ini mempermudah pekerjaan administratif secara keseluruhan. Hasil survei ini mendukung pandangan (Husein et al., 2025), yang menyatakan bahwa penerapan sistem informasi manajemen akademik berbasis web dapat meningkatkan mutu pelayanan akademik.

Evaluasi sistem juga mengungkapkan bahwa dashboard ini meningkatkan kolaborasi antarbagian hingga 35%. Dengan fitur laporan dan statistik yang terintegrasi, manajemen perguruan tinggi

dapat menganalisis tren akademik, seperti tingkat kelulusan dan rata-rata nilai mahasiswa, untuk mendukung pengambilan keputusan strategis berbasis data. Sistem ini tidak hanya mempercepat proses administrasi tetapi juga memperkuat akuntabilitas tata kelola perguruan tinggi

D. PENUTUP

Implementasi sistem dashboard akademik berbasis web yang dirancang untuk mengoptimalkan pengelolaan data akademik di perguruan tinggi. Sistem ini tidak hanya mengatasi kendala fragmentasi data, keterbatasan akses informasi, dan inefisiensi proses administrasi, tetapi juga meningkatkan integrasi data akademik secara real-time. Dengan fitur utama seperti menu masuk, menu utama, menu aktivitas, menu laporan, dan menu statistik, sistem ini memberikan akses yang mudah dan transparan bagi berbagai pengguna, termasuk admin, dosen, dan mahasiswa.

Implementasi sistem menggunakan pendekatan *System Development Life Cycle (SDLC)* memastikan bahwa sistem sesuai dengan kebutuhan institusi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem dashboard ini berhasil meningkatkan efisiensi pengelolaan data hingga 40% dan mendorong kolaborasi lintas departemen hingga 35%. Selain itu, fitur laporan dan statistik yang terintegrasi membantu manajemen perguruan tinggi dalam pengambilan keputusan strategis berbasis data, termasuk analisis performa mahasiswa dan dosen, tingkat kelulusan, serta evaluasi kinerja akademik secara menyeluruh.

Sistem ini juga memberikan manfaat strategis dalam meningkatkan transparansi dan akuntabilitas tata kelola pendidikan tinggi. Penggunaan visualisasi data dalam bentuk grafik dan diagram pada menu statistik memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih cepat dan terarah.

Namun, implementasi sistem ini memerlukan pelatihan intensif bagi

pengguna, terutama admin dan dosen, untuk memastikan pemanfaatan fitur secara optimal. Pemeliharaan sistem secara berkala juga dibutuhkan untuk menjaga keamanan, keandalan, dan relevansi sistem terhadap kebutuhan institusi di masa depan. Keberhasilan sistem ini memberikan kontribusi nyata bagi pengembangan tata kelola akademik di perguruan tinggi Indonesia, dan dapat menjadi model yang diadopsi oleh institusi lain dalam menghadapi tantangan era digital.

Dengan sistem yang terintegrasi dan terstruktur, dashboard akademik berbasis web ini mampu mendukung tujuan strategis perguruan tinggi dalam meningkatkan efisiensi, kualitas layanan, dan daya saing institusi di tingkat nasional maupun global.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Adifatillah, B., Sahlinal, D., & Zuriati. (2024). Sistem Informasi Web untuk Meningkatkan Kolaborasi Kerjasama Media Diskominfo Bandar Lampung. *ROUTERS: Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi*, 2(1), 50–59. <https://doi.org/10.25181/rt.v2i1.3306>
- Aini, Q., Rahardja, U., Santoso, N. P. L., & Oktariyani, A. (2021). Aplikasi berbasis blockchain dalam dunia pendidikan dengan metode systematics review. *CESS: Journal of Computer Engineering, System and Science*, 6(1), 58–66. <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/cess/article/view/20107>
- Akbar, R., & Rahmawati, T. (2015). Implementasi Sistem Informasi Akademik Menggunakan Aplikasi Jibas pada SMA Negeri 9 Padang. *Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, 1(1), 36–41. <https://doi.org/10.25077/TEKNOSI.v1i1.2015.36-41>
- Alfarizi, M. R. S., Al-farish, M. Z., Taufiqurrahman, M., Ardiansah, G., Elgar, M., & Encep, M. (2023).

- Implementasi Sistem Informasi Akademik untuk Meningkatkan Efisiensi dan Kualitas Pendidikan. *Karimah Tauhid*, 2(1), 46–50. <https://doi.org/10.30997/karimahtauhid.v2i1.7634>
- Damayanti, S., Elysia, Y. G., Purba, O. A. P., & Prawira, I. F. A. (2021). Pengaruh Penggunaan Sistem Informasi Akademik di Lingkungan Pendidikan Tinggi. *Manajerial: Jurnal Manajemen Dan Sistem Informasi*, 20(1), 43–53. <https://doi.org/10.17509/manajerial.v20i1.25095>
- Habibah, U. N., & Nasution, M. I. P. (2024). Pentingnya Data Integrasi Dalam Pengembangan Sistem Informasi di Bidang Pendidikan. In *JINU: Jurnal Ilmiah Nusantara*. <https://doi.org/10.61722/jinu.v1i4.1891>
- Husein, H. M., Sukardi, M., & Jarti, N. (2025). Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web untuk Meningkatkan Efisiensi Administrasi. *JNKTI: Jurnal Nasional Komputasi Dan Teknologi Informasi*, 8(6), 1–10. <https://doi.org/10.32672/jnkti.v8i6.10008>
- Nagara, B. S., Oetari, D., Apriliani, Z., & Sutabri, T. (2023). Penerapan Metode SDLC (System Development Life Cycle) Waterfall Pada Perancangan Aplikasi Belanja Online Berbasis Android Pada CV Widi Agro. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 6(2), 1202–1210. <https://doi.org/10.31539/intecom.v6i2.8244>
- Nugroho, E. P., Afrianto, I., Piantari, E., Anisyah, A., Al Husaeni, D. N., Bisulthon, I. D., & Jundurrahmaan, I. (2023). Design Blockchain Architecture for Population Data Management to Realize a Smart City in Cimahi, West Java, Indonesia. *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Komputer Dan Informatika (JITEKI)*, 9(4), 1206–1222. <https://doi.org/10.26555/jiteki.v9i4.27493>
- Permana, A. A., Taufiq, R., Destriana, R., & Nur'aini, A. (2024). Implementasi Algoritma Naive Bayes Untuk Prediksi Kelulusan Mahasiswa. *Jurnal Teknik*, 13(01), 65–70. <https://doi.org/10.31000/jt.v13i1.10996>
- Ramdhani, M. N., & Wulandari, S. S. (2021). Analisis Efektivitas Kuliah Online pada Pembelajaran Kesekretarian di Prodi Pendidikan Administrasi Perkantoran. *Journal of Office Administration: Education and Practice*, 1(1), 66–81. <https://doi.org/10.26740/joaep.v1n1.p66-81>
- Septiana, T., Kurniawan, D., Juliati, J., Sunandi, I., & Nurbaya, S. Z. (2022). Adopsi Teknologi dalam Pendidikan Hibrida: Tantangan dan Peluang bagi Institusi Pendidikan Tinggi. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(2), 16834–16841. <https://doi.org/10.31004/jptam.v6i2.9704>
- Setyorini, S., & Suliman, S. (2021). Implementasi Sistem Informasi Akademik Berbasis Cloud untuk Meningkatkan Efisiensi Administrasi Akademik. *Jurnal Inovasi Teknologi Dan Edukasi Teknik*, 1(9), 641–651. <https://doi.org/10.17977/um068v1i92021p641-651>
- Waruwu, L. M., & Wulandari, T. (2020). Perancangan Visualisasi Informasi Data Warehouse dan Dashboard System Data Perguruan Tinggi di Universitas Mercubuana Jakarta. *JITKOM: Jurnal Ilmu Teknik Dan Komputer*, 4(2), 116–123. <https://publikasi.mercubuana.ac.id/index.php/jitkom/article/view/6023>
-

PENGEMBANGAN APLIKASI *CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT (CRM) BERBASIS WHATSAPP BUSINESS* UNTUK OPTIMALISASI PENJUALAN PADA BISNIS *FASHION ONLINE*

Usanto S¹⁾, Adi Sopian²⁾, Riza Syahrial³⁾, Christine Sientta Dewi⁴⁾, Septiana Ningtyas⁵⁾,
Ike Kurniati⁶⁾

^{1,2,3,4}Prodi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi, ITB Swadharma

⁵Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi, ITB Swadharma

⁶Prodi Sains Data, Fakultas Teknologi, ITB Swadharma

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

Abstract

The development of information technology has driven significant transformation in the retail trade sector, including the online fashion industry in Indonesia. The shift in consumer behavior towards online shopping requires businesses to adopt effective Customer Relationship Management (CRM) strategies to increase customer satisfaction, loyalty, and customer management efficiency. This study aims to design and implement a WhatsApp Business-based CRM application to optimize the sales system in fashion MSMEs, with a case study in the online fashion sector. The research method used is a descriptive qualitative approach, using interviews, observations, and literature reviews. The results show that manual use of WhatsApp Business creates obstacles, including delayed responses, unstructured customer records, and limited consumer behavior analysis. The developed CRM application integrates the WhatsApp Business API with a customer database and a web-based admin dashboard. Key features include contact management, transaction history recording, auto-reply, customer segmentation, and promotional broadcasts. Testing using the black-box method and user validation demonstrates that the system runs optimally, accelerates response times, improves communication efficiency, and provides real-time customer analysis.

Keywords: *customer relationship management, whatsapp business, sales system, fashion, online*

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong transformasi signifikan pada sektor perdagangan ritel, termasuk industri *fashion online* di Indonesia. Pergeseran perilaku konsumen menuju belanja daring menuntut pelaku usaha untuk mengadopsi strategi *Customer Relationship Management (CRM)* yang efektif dalam meningkatkan kepuasan, loyalitas, serta efisiensi pengelolaan pelanggan. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan aplikasi CRM berbasis *WhatsApp Business* guna mengoptimalkan sistem penjualan pada UMKM fashion, dengan studi kasus di Sektor *fashion online*. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif deskriptif melalui wawancara, observasi, dan studi pustaka. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *WhatsApp Business*

secara manual menimbulkan kendala berupa keterlambatan respons, pencatatan pelanggan yang tidak terstruktur, serta keterbatasan analisis perilaku konsumen. Aplikasi CRM yang dikembangkan mengintegrasikan *WhatsApp Business* API dengan basis data pelanggan dan dashboard admin berbasis web. Fitur utama mencakup manajemen kontak, pencatatan histori transaksi, *auto-reply*, segmentasi pelanggan, dan broadcast promosi. Pengujian menggunakan metode black-box dan validasi pengguna membuktikan bahwa sistem berjalan optimal, mempercepat respons, meningkatkan efisiensi komunikasi, serta menyediakan analisis pelanggan secara *real-time*.

Kata Kunci: *customer relationship management, whatsapp business, optimalisasi penjualan, fashion, online*

A. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi dalam dua dekade terakhir telah membawa dampak besar terhadap transformasi bisnis global, termasuk di Indonesia. Digitalisasi telah mengubah cara perusahaan berinteraksi dengan konsumen, baik pada sektor besar maupun sektor UMKM (Sari, 2025). Sektor *fashion online* merupakan salah satu industri yang paling terdampak, mengingat perubahan perilaku konsumen yang kini cenderung beralih ke belanja daring. Berdasarkan laporan Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII), penetrasi internet di Indonesia tahun 2022 mencapai 77,02%, menandakan semakin luasnya pemanfaatan *platform* digital dalam kehidupan sehari-hari, termasuk konsumsi produk *fashion* (Prasetyo et al., 2024).

Pemanfaatan *WhatsApp Business* terbukti mampu meningkatkan komunikasi dengan pelanggan, memperluas pasar, sekaligus mempercepat transaksi (Gustalika et al., 2023; Utami et al., 2024). Selain itu, penerapan digital marketing berbasis *WhatsApp Business* juga mendukung percepatan pengembangan UMKM dengan biaya yang lebih rendah dibandingkan strategi pemasaran konvensional (Alfiyyani et al., 2024). Kemudahan akses, kecepatan layanan, dan kenyamanan yang ditawarkan platform digital menjadikan belanja *online*

sebagai pilihan utama, khususnya bagi generasi muda yang terbiasa dengan teknologi (Alfiyyani et al., 2024; Alindri et al., 2025). Namun, pergeseran perilaku ini juga membawa tantangan besar bagi pelaku usaha. Di satu sisi, peluang pasar semakin luas, tetapi di sisi lain tingkat persaingan menjadi semakin ketat. Produk-produk *fashion* yang ditawarkan secara *online* sering kali memiliki kesamaan, sehingga diferensiasi layanan dan strategi pengelolaan hubungan pelanggan menjadi faktor penentu dalam mempertahankan konsumen (Aisyah & Agustina, 2024). Loyalitas pelanggan tidak lagi dapat hanya dibangun melalui kualitas produk, melainkan harus ditopang oleh pengalaman berbelanja yang personal, cepat, dan konsisten (Asakdiyah et al., 2023).

Customer Relationship Management (CRM) menjadi strategi penting bagi pelaku usaha. CRM tidak sekadar berfungsi sebagai alat pencatatan data pelanggan, tetapi merupakan pendekatan strategis dalam mengelola interaksi secara sistematis dan berkesinambungan (Saputra et al., 2019).

Penelitian terdahulu telah menunjukkan relevansi penerapan CRM digital bagi UMKM. (Asakdiyah et al., 2023) menegaskan bahwa penerapan CRM berbasis teknologi digital mampu memperkuat hubungan jangka panjang antara pelaku usaha dengan konsumen.

Sementara itu, Saputra et al. (2019) menyatakan bahwa transformasi digital melalui pengelolaan pelanggan yang lebih terstruktur dapat meningkatkan daya saing UMKM di era industri 4.0. Penelitian Wahyudiono (2024) juga menekankan bahwa *WhatsApp Business*, sebagai salah satu aplikasi pesan instan yang populer di Indonesia, memberikan peluang besar bagi UMKM untuk mengembangkan strategi pemasaran digital yang lebih dekat dengan konsumen.

Namun, berbagai studi yang ada masih memiliki keterbatasan. Sebagian besar hanya menyoroti penggunaan *WhatsApp Business* sebagai media komunikasi tanpa integrasi lebih lanjut dengan sistem CRM yang komprehensif (Ferdian et al., 2023; Ikaningtyas et al., 2024). Penggunaan *WhatsApp Business* secara manual seringkali kali menghadirkan permasalahan nyata, seperti keterlambatan dalam merespons pesan pelanggan, pencatatan histori transaksi yang tidak sistematis, serta keterbatasan dalam menganalisis perilaku konsumen secara menyeluruh (Azzahra et al., 2025). Kondisi ini sesuai dengan temuan awal pada salah satu UMKM *fashion online* yang menjadi lokasi penelitian. Pemilik dan staf penjualan mengungkapkan bahwa meskipun *WhatsApp Business* telah membantu proses komunikasi, namun pengelolaannya masih dilakukan secara manual sehingga menghambat pelayanan optimal. Akibatnya, konsumen tidak selalu mendapatkan pengalaman berbelanja yang konsisten, dan risiko kehilangan pelanggan pun meningkat (Hadi & Astuti, 2024).

Fenomena inilah yang melatarbelakangi penelitian ini. Permasalahan utama terletak pada keterbatasan sistem manual yang tidak mampu mendukung kebutuhan bisnis yang semakin kompleks di era digital. Oleh karena itu, muncul pertanyaan mendasar: bagaimana merancang sistem CRM berbasis *WhatsApp Business* yang mampu mengatasi kendala komunikasi manual, meningkatkan efisiensi, serta memberikan

analisis pelanggan secara real-time? Pertanyaan ini menjadi inti dari rumusan masalah penelitian. Dengan kata lain, penelitian ini berupaya menjawab sejauh mana aplikasi CRM berbasis *WhatsApp Business* dapat membantu optimalisasi pengelolaan pelanggan, meningkatkan kepuasan dan loyalitas konsumen, sekaligus memperkuat daya saing UMKM *fashion online*.

Kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada aspek integrasi. Jika penelitian terdahulu hanya membahas *WhatsApp Business* sebagai media komunikasi atau katalog digital, penelitian ini secara khusus merancang dan mengimplementasikan sistem CRM yang mengintegrasikan *WhatsApp Business API* dengan *database* pelanggan dan *dashboard* analitik berbasis web. Integrasi ini memungkinkan pencatatan data pelanggan yang terstruktur, analisis histori transaksi secara otomatis, serta penyediaan fitur segmentasi dan promosi yang lebih terarah (Aqham et al., 2024; Fajri et al., 2025). Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi praktis berupa solusi teknologi yang dapat langsung diterapkan oleh UMKM, tetapi juga memperkaya literatur mengenai digitalisasi CRM pada sektor usaha kecil di Indonesia.

Selain itu, kontribusi penelitian ini terletak pada pemanfaatan *WhatsApp Business* sebagai platform komunikasi yang sangat familiar bagi masyarakat Indonesia. Hal ini menjadikan sistem yang dirancang lebih mudah diadopsi dibandingkan dengan CRM berbasis aplikasi khusus yang memerlukan biaya besar dan tingkat literasi digital yang lebih tinggi. Penelitian ini juga memberikan alternatif strategi digital yang lebih inklusif bagi UMKM dengan keterbatasan sumber daya. Dengan dukungan sistem CRM terintegrasi, UMKM tidak hanya mampu meningkatkan efisiensi komunikasi, tetapi juga dapat melakukan analisis perilaku konsumen yang sebelumnya sulit dilakukan secara manual. Dengan latar belakang tersebut,

penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan aplikasi CRM berbasis *WhatsApp Business* pada UMKM *fashion online*, dengan studi kasus di UMKM *fashion online*. Harapannya, penelitian ini dapat memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan kualitas layanan pelanggan, mempercepat respon komunikasi, serta memperkuat loyalitas konsumen. Lebih jauh lagi, penelitian ini diharapkan menjadi referensi bagi UMKM lain dalam melakukan transformasi digital yang adaptif terhadap perkembangan teknologi informasi dan komunikasi di era industri 4.0.

B. METODE PENELITIAN

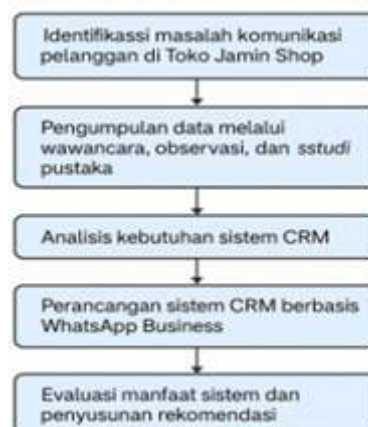
Penelitian ini menggunakan pendekatan Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan studi kasus pada sebuah UMKM *fashion online*. Pendekatan ini dipilih karena mampu memberikan gambaran mendalam mengenai permasalahan yang dihadapi dalam pengelolaan pelanggan melalui *WhatsApp Business* serta solusi yang dibutuhkan dalam bentuk sistem CRM. Pendekatan kualitatif deskriptif cocok digunakan ketika tujuan penelitian adalah memahami fenomena sosial secara kontekstual (Creswell & Creswell, 2022). Data penelitian diperoleh melalui wawancara dengan tiga responden, yaitu pemilik usaha dan dua staf penjualan, serta observasi langsung terhadap proses komunikasi dan pencatatan transaksi. Selain itu, studi pustaka juga dilakukan untuk memperkuat landasan teori mengenai CRM, *WhatsApp Business*, dan digitalisasi UMKM (Saputra et al., 2019; Sari, 2025)

Pengembangan sistem dilakukan menggunakan metode *System Development Life Cycle* (SDLC) model *Waterfall*, karena model ini menyediakan tahapan yang sistematis dan terstruktur sesuai dengan kebutuhan penelitian. Model *Waterfall* sering dipilih dalam penelitian sistem

informasi karena mampu memberikan alur pengembangan yang jelas dari analisis kebutuhan hingga implementasi (Foster & Towle Jr, 2021; Pressman & Maxim, 2020). Proses pengembangan diawali dengan analisis kebutuhan untuk mengidentifikasi kendala sistem manual, kemudian dilanjutkan dengan perancangan arsitektur aplikasi, database pelanggan, dan antarmuka dashboard. Setelah itu, sistem diimplementasikan dengan mengintegrasikan *WhatsApp Business API* ke dalam aplikasi CRM yang terhubung dengan *database* dan *dashboard* web.

Tahap berikutnya adalah pengujian, yang dilakukan menggunakan metode *black-box* testing untuk memastikan seluruh fitur berjalan sesuai spesifikasi. Selain itu, dilakukan juga validasi pengguna yang melibatkan pemilik dan staf toko untuk menilai efektivitas sistem dari sisi praktis. Hasil dari pengujian ini kemudian dievaluasi untuk menilai sejauh mana sistem mampu meningkatkan efisiensi komunikasi sekaligus memberikan masukan bagi pengembangan di masa mendatang (Pressman & Maxim, 2020). Dengan alur tersebut, penelitian ini menghasilkan aplikasi CRM berbasis *WhatsApp Business* yang sesuai dengan kebutuhan UMKM dalam meningkatkan efisiensi komunikasi dan pengelolaan pelanggan.

Tahapan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 1. Tahapan Penelitian

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan observasi dan wawancara dengan pemilik serta dua staf penjualan pada UMKM *fashion online*, ditemukan bahwa sistem penjualan masih dilakukan secara manual melalui *WhatsApp Business* tanpa pencatatan terintegrasi. Proses komunikasi dengan pelanggan sering kali terhambat karena tidak adanya sistem *auto-reply*, sehingga menimbulkan keterlambatan dalam merespons pertanyaan atau keluhan. Selain itu, riwayat transaksi tidak terdokumentasi dengan baik, sehingga sulit dilakukan analisis perilaku konsumen. Kondisi ini menyebabkan layanan pelanggan tidak konsisten, yang pada akhirnya dapat memengaruhi loyalitas konsumen.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Saputra et al., (2019) yang menekankan bahwa digitalisasi pengelolaan pelanggan sangat penting untuk meningkatkan daya saing UMKM di era industri 4.0. Demikian pula, Rachmawati et al., (2024) menyatakan bahwa sebagian besar UMKM *fashion* di Indonesia masih menghadapi kendala dalam mengimplementasikan sistem CRM digital secara optimal.

Untuk memperjelas perbedaan sistem lama dengan sistem baru, berikut disajikan tabel perbandingan

Tabel 1. Perbandingan sistem CRM berbasis *WhatsApp Business*

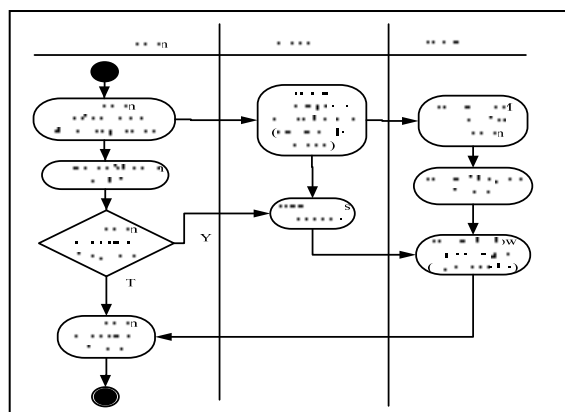
Aspek	Sebelum (Manual)	Sesudah (CRM WhatsApp Business)
Kecepatan Respon	Lambat (5-10 menit)	Cepat (<1 menit, <i>auto-reply</i>)
Pencatatan Transaksi	Tidak terstruktur (catatan manual)	Tersimpan otomatis dalam <i>database</i>
Analisis Perilaku Pelanggan	Tidak tersedia	Tersedia (<i>real-time</i>)
Efisiensi Komunikasi	Rendah	Meningkat ±40%
Kepuasan Pelanggan	Sering ada komplain	Meningkat (komplain berkurang)

Tabel 1 menunjukkan kondisi sebelum dan sesudah penerapan aplikasi CRM berbasis *WhatsApp Business* pada *fashion online*. Sebelum penerapan sistem, kecepatan respon rata-rata membutuhkan waktu 5–10 menit karena bergantung pada kesiapan staf untuk membaca pesan. Pencatatan transaksi dilakukan secara manual sehingga tidak terstruktur, dan analisis perilaku pelanggan hampir tidak dapat dilakukan.

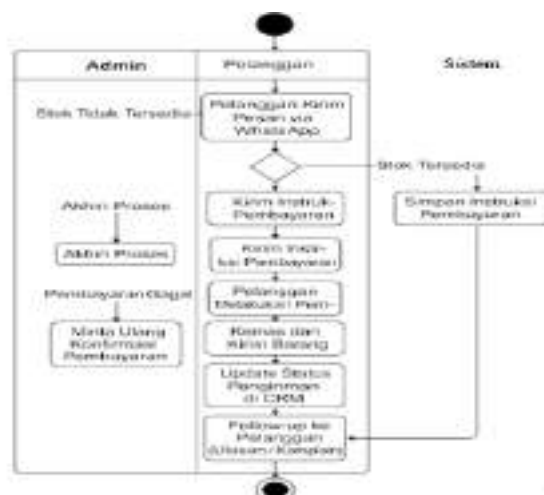
Kondisi ini berimplikasi pada rendahnya efisiensi komunikasi serta tingginya tingkat komplain dari pelanggan. Setelah implementasi sistem, kecepatan respon meningkat drastis berkat fitur *auto-reply* yang memungkinkan balasan dalam waktu kurang dari 1 menit. Pencatatan transaksi terekam otomatis dalam *database*, sehingga admin dapat memantau histori dengan lebih terstruktur. Fitur analisis perilaku pelanggan juga memungkinkan segmentasi pasar secara *real-time*. Perubahan ini berdampak positif pada peningkatan efisiensi komunikasi sekitar 40% dan kepuasan pelanggan yang lebih tinggi, ditandai dengan berkurangnya jumlah komplain

Sebagai solusi, aplikasi CRM berbasis *WhatsApp Business* berhasil dirancang dan diimplementasikan dengan integrasi antara *WhatsApp Business API*, *database* pelanggan, dan *dashboard* admin berbasis web. Fitur utamanya meliputi manajemen kontak, pencatatan histori transaksi langsung dari percakapan, *auto-reply* untuk mempercepat respon, segmentasi pelanggan, hingga broadcast promosi sesuai profil konsumen. Penelitian Hermawan & Ilham (2024) menunjukkan bahwa penerapan CRM digital dapat meningkatkan loyalitas pelanggan dan penjualan hingga 25% dalam tiga bulan pada sektor *ritel fashion*. Hal ini semakin diperkuat oleh studi Syam et al., (2022) yang menekankan pentingnya fitur katalog, label, dan pesan otomatis dalam mendukung pengembangan UMKM melalui *WhatsApp Business*.

Activity diagram menggambarkan alur aktivitas utama dalam penggunaan aplikasi CRM berbasis *WhatsApp Business*. Proses dimulai ketika pelanggan mengirim pesan melalui *WhatsApp*. Sistem secara otomatis memberikan balasan awal melalui fitur auto-reply, kemudian mencatat histori pesan dan transaksi ke dalam *database*. Admin menerima notifikasi melalui *dashboard* untuk melakukan tindak lanjut, baik berupa informasi produk maupun penawaran promosi. Selanjutnya, sistem menjalankan segmentasi pelanggan berdasarkan histori transaksi, sehingga promosi dapat dilakukan secara lebih tepat sasaran melalui fitur broadcast. Proses ini berakhir dengan pelanggan menerima layanan yang lebih cepat serta promosi yang sesuai kebutuhan, yang pada akhirnya meningkatkan kepuasan dan loyalitas. Alur ini memperlihatkan bagaimana integrasi *WhatsApp Business API* dengan CRM dapat menyederhanakan proses komunikasi dan manajemen pelanggan, sehingga mendukung optimalisasi penjualan pada *UMKM fashion online*. Activity diagram dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 2. Activity Diagram Chat Whatsapp



Gambar 3. Activity Diagram Transaksi Penjualan

Pengujian sistem dilakukan menggunakan *black-box testing*, yang menunjukkan bahwa seluruh fungsi aplikasi berjalan sesuai dengan spesifikasi. Validasi pengguna yang melibatkan pemilik dan staf penjualan memperlihatkan bahwa aplikasi mampu meningkatkan efisiensi komunikasi hingga 40% dibandingkan penggunaan *WhatsApp Business* manual. Hasil ini konsisten dengan penelitian Nurhayati et al. (2021), yang menyatakan bahwa CRM digital mampu memperkuat hubungan jangka panjang antara pelaku usaha dan konsumen.

Selain itu, waktu respon terhadap pelanggan meningkat signifikan berkat sistem auto-reply, dan dashboard analitik memudahkan pelacakan perilaku konsumen aktif maupun pasif. Studi Kusnandar (2022) juga mendukung temuan ini dengan menunjukkan bahwa CRM berbasis *WhatsApp* dapat memangkas waktu pengolahan transaksi hingga 40% dan meningkatkan kepuasan pelanggan melalui layanan yang cepat dan responsif.

Secara lebih luas, aplikasi CRM ini juga memungkinkan pelacakan tren pembelian, promosi tersegmentasi, serta identifikasi pelanggan loyal secara cepat. Hal ini penting dalam pengambilan keputusan bisnis yang lebih tepat sasaran. Martowinangun et al., (2025) menekankan bahwa CRM *WhatsApp* memperkuat

komunikasi dua arah, memperlambat hubungan emosional, serta meningkatkan volume penjualan.

Namun demikian, analisis SWOT menunjukkan adanya tantangan berupa data pelanggan yang masih tersebar dan keterbatasan SDM dalam mengoperasikan sistem baru. Kalangit & Kusrihandayani (2023), faktor "*perceived ease of use*" dan "*social influence*" sangat menentukan keberhasilan adopsi CRM di kalangan UMKM. Temuan ini juga sejalan dengan penelitian Alindri et al., (2025) yang menyatakan bahwa fitur label pelanggan dan katalog produk berkontribusi besar dalam meningkatkan efisiensi komunikasi dan loyalitas pelanggan.

Tabel 2. Matriks SWOT

Faktor Internal / Faktor Eksternal	<p>Strengths (S)</p> <ol style="list-style-type: none"> Penggunaan WhatsApp Business yang mudah dan familiar Adanya CRM berbasis digital Pendekatan langsung ke pelanggan Produk fashion yang memiliki tren 	<p>Weaknesses (W)</p> <ol style="list-style-type: none"> Ketergantungan pada koneksi internet dan aplikasi pihak ketiga Kurangnya SDM yang memahami CRM Belum ada sistem backup data pelanggan
<p>Opportunities (O)</p> <ol style="list-style-type: none"> Potensi perluasan pasar online Peningkatan pengguna WhatsApp Business Kemudahan integrasi teknologi Tren digitalisasi UMKM fashion 	<p>Strategi SO</p> <ol style="list-style-type: none"> Memaksimalkan fitur WhatsApp Business (label, katalog, balasan cepat) untuk menjangkau pasar baru Mengintegrasikan CRM dengan chatbot dan AI untuk pelayanan otomatis Gunakan pendekatan personal untuk memperkuat loyalitas pelanggan 	<p>Strategi WO</p> <ol style="list-style-type: none"> Mengadakan pelatihan penggunaan CRM dan WhatsApp Business Menyediakan panduan internal untuk operasional sistem Menambahkan fitur otomatisasi untuk mengurangi kerja manual
<p>Threats (T)</p> <ol style="list-style-type: none"> Persaingan bisnis online yang ketat Gangguan teknis dari pihak ketiga (WhatsApp, server) Risiko keamanan data pelanggan 	<p>Strategi ST</p> <ol style="list-style-type: none"> Perkuat keamanan data CRM untuk menjaga kepercayaan pelanggan Gunakan sistem respons cepat untuk menghadapi pesaing Sediakan sistem backup & solusi darurat saat WhatsApp down 	<p>Strategi WT</p> <ol style="list-style-type: none"> Membangun sistem backup data pelanggan secara berkala Merekrut atau melatih SDM yang memiliki keahlian di bidang CRM dan keamanan data Mengembangkan SOP keamanan data dan penggunaan sistem digital

Dari sisi interaksi, sistem CRM ini terbukti mendorong hubungan lebih erat antara penjual dan pelanggan. Studi Sari (2025) mengungkapkan bahwa integrasi *WhatsApp Business* meningkatkan intensitas interaksi dua arah, mempercepat proses operasional, serta meningkatkan visibilitas produk. Penelitian Alindri et al., (2025) dan Hadi & Astuti (2024) juga menambahkan bahwa strategi personalisasi berbasis histori transaksi efektif dalam meningkatkan kepercayaan serta loyalitas konsumen.

Meskipun aplikasi ini memberikan dampak positif, keterbatasan masih ditemukan, seperti belum adanya integrasi dengan *marketplace* lain, ketergantungan pada koneksi internet, serta biaya tambahan penggunaan *WhatsApp API* untuk skala besar. Hal ini sesuai dengan temuan Sari (2025) dan Wibowo (2021) yang menekankan bahwa rendahnya literasi digital menjadi kendala utama dalam implementasi CRM di UMKM.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menegaskan bahwa implementasi sistem CRM berbasis *WhatsApp Business* di UMKM *fashion online* mampu mengatasi kendala pengelolaan pelanggan secara manual. Sistem ini tidak hanya menyederhanakan proses pencatatan data dan analisis perilaku konsumen, tetapi juga meningkatkan efisiensi komunikasi, loyalitas pelanggan, serta daya saing UMKM *fashion online*. Hal ini memperkuat argumen Azzahra et al., (2025) bahwa pemanfaatan aplikasi pesan instan dapat menjadi strategi efektif dalam optimalisasi penjualan di era digital.

D. PENUTUP

Implementasi sistem dashboard Implementasikan aplikasi *Customer Relationship Management (CRM)* berbasis *WhatsApp Business* yang secara efektif membantu optimalisasi sistem penjualan pada bisnis online sektor fashion. Hasil observasi dan wawancara menunjukkan kebutuhan utama berupa pencatatan otomatis data pelanggan, histori pembelian, serta komunikasi terstruktur melalui *auto-reply* dan segmentasi pelanggan.

Aplikasi yang dibangun mengintegrasikan *WhatsApp Business API* dengan database pelanggan dan dashboard admin berbasis web. Fitur utama seperti manajemen kontak, histori transaksi, *auto-reply*, dan broadcast promosi terbukti dapat meningkatkan efisiensi kerja pemilik toko. Pengujian menggunakan metode *black-box*

dan validasi pengguna menunjukkan seluruh fitur berfungsi baik, mempercepat respon, serta mempermudah analisis pelanggan aktif.

Temuan ini sejalan dengan berbagai penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa penerapan sistem CRM berbasis digital, khususnya *WhatsApp*, mampu meningkatkan loyalitas pelanggan, efisiensi transaksi, serta kepuasan pelanggan dalam sektor UMKM.

agar aplikasi CRM berbasis *WhatsApp Business* terus dikembangkan dengan menambahkan fitur analitik yang lebih mendalam, seperti pelacakan preferensi pelanggan secara *real-time*, prediksi tren pembelian, serta sistem rekomendasi produk otomatis. Selain itu, integrasi dengan *platform e-commerce* dan sistem pembayaran digital akan memperkuat efisiensi dan kenyamanan proses transaksi bagi pelanggan. Pemilik usaha juga disarankan untuk rutin melakukan evaluasi terhadap efektivitas penggunaan aplikasi serta memberikan pelatihan kepada staf dalam mengelola sistem CRM secara optimal. Langkah ini penting untuk memastikan bahwa seluruh potensi fitur dapat dimanfaatkan secara maksimal dan sejalan dengan strategi pengembangan bisnis jangka panjang. Lebih lanjut, pendekatan serupa juga dapat dijadikan model oleh pelaku UMKM lain dalam mengadopsi teknologi digital guna meningkatkan daya saing dan loyalitas pelanggan di era bisnis berbasis komunikasi instan.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, S., & Agustina, D. (2024). Digital marketing dengan memanfaatkan social media dan e-commerce bagi komunitas UMKM wanita. *Jurnal Inovasi Hasil Pengabdian Masyarakat (JIPEMAS)*, 7(2), 343–362. <https://doi.org/10.33558/an-nizam.v3i3.10402>
- Alfiyyani, E. F., Berry, Y., & Marginingsih, R. (2024). Penerapan Program Digitalisasi Pada Umkm Melalui Whatsapp Bisnis Dan Pembayaran Dengan Qris Di Desa Sirnajati. *An-Nizam*, 3(3), 78–88. <https://doi.org/10.33558/an-nizam.v3i3.10402>
- Alindri, H. F., Taufiqi, M. A., & Astuti, R. (2025). Strategi Pemasaran Online UMKM Menggunakan Whatsapp Business: Studi Kasus Pendekatan Kualitatif. *Jurnal Literasi Indonesia*, 2(1), 10–18. <https://jli.staiku.ac.id/index.php/st/article/view/39>
- Aqham, A. A., HAF, L. R., Huda, H. I., Sudirman, B., & Muthohir, M. (2024). Pemanfaatan Digital Marketing Di UMKM Kampong Jadoel Melalui Media Sosial. *Jurnal ABDIMAS Indonesia*, 2(4), 57–63. <https://doi.org/10.59841/jurai.v2i4.2084>
- Asakdiyah, S., Hakiki, R., & Tunjungsari, H. K. (2023). *Kepuasan Pelanggan di Era Digital: Strategi untuk mempertahankan loyalitas pelanggan jangka panjang*. Padang: Takaza Innovatix Labs.
- Azzahra, A. Y., Maharani, D. P., Wulandari, K., & Rahmawadi, R. (2025). Pemasaran Digital Melalui Sosial Media Whatsapp Pada Usaha Kerekel Singkong Sebagai Upaya Peningkatan Pendapatan Umkm Ud Rahayu. *AKSIME: Jurnal Pengabdian Masyarakat Bidang Akuntansi, Manajemen & Ekonomi*, 2(2), 1–16. <https://doi.org/https://doi.org/10.32503/aksime.v2i2.6465>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2022). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. California: Sage Publication Inc.
- Fajri, R. C., Safitri, D., Kartika, W., &



- Budiman, V. M. (2025). Effectiveness of Using Social Media as Digital Marketing Media for UMKM Deandra Batik Lampung. *Jurnal Economic Resource*, 8(1), 473–479. <https://doi.org/10.57178/jer.v8i1.1483>
- Ferdian, M., Laila, R., & Muzdalifah, L. (2023). Pemanfaatan Teknologi Digital Menggunakan Whatsapp Business Dan Go-Food Bagi Umkm. *Journal of Comprehensive Science (JCS)*, 2(6), 1870–1875. <https://doi.org/10.59188/jcs.v2i6.411>
- Foster, E., & Towle Jr, B. (2021). *Software engineering: a methodical approach*. Boca Raton FL: Auerbach Publications.
- Gustalika, M. A., Wijayanto, A., & Suryani, R. I. (2023). Utilizing appropriate technology for enhancing production and digital marketing of traditional food through a website. *Abdimas: Jurnal Pengabdian Masyarakat Universitas Merdeka Malang*, 8(3), 441–451.
- Hadi, F. R., & Astuti, T. D. (2024). Pelatihan WhatsApp Bisnis untuk Strategi Pemasaran Pada UMKM di Teweh Tengah, Kalimantan Tengah. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Riset Pendidikan*, 2(4), 420–424. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/jerkin.v2i4.299>
- Hermawan, A., & Ilham, M. (2024). Penerapan Customer Relationship Management (CRM) bagi UMKM. *Jurnal Inovasi Bisnis Manajemen Dan Akuntansi*, 2(2), 175–185. <https://doi.org/10.51922/jibma.v2i2.43>
- Ikaningtyas, M., Izzuddin, A., Pramesti, V. A., & Azizah, F. N. (2024). Penggunaan WhatsApp Business sebagai Media Komunikasi Pemasaran Digital UD. Wijaya Cipta Abadi. *Jurnal Bisnis Indonesia*, 15(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.33005/jbi.v15i2.4584>
- Kalangit, D. O. C., & Kusrihandayani, D. (2023). Pelatihan Strategi Pemasaran di Era Digital pada UMKM Binaan Kelurahan Sungai Keledang Kecamatan Samarinda Seberang. *Jurnal ETAM*, 3(1), 204–212. <https://doi.org/https://doi.org/10.46964/etam.v3i1.381>
- Martowinangun, K., Pasaribu, J. S., & Nurdin, J. (2025). Digital Customer Relationship Management in Improving Service Quality Through E-Commerce Systems. *Jurnal Ekonomi Manajemen Sistem Informasi (JEMSI)*, 6(3).
- Prasetiyo, S. M., Gustiawan, R., Farhat, & Albani, F. R. (2024). Analisis Pertumbuhan Pengguna Internet Di Indonesia. *BIIKMA: Buletin Ilmiah Ilmu Komputer Dan Multimedia*, 2(1), 65–71. <https://www.jurnalmahasiswa.com/index.php/biikma/article/view/1032>
- Pressman, R., & Maxim, B. (2020). *Software Engineering: A Practitioner's Approach, 9th Edition*. New York: Mc Graw Hill.
- Rachmawati, D., Udriyah, U., & Dewi, N. F. (2024). Analisis Strategi Green Branding Sebagai Usaha Menciptakan Sustainable Competitive Advantage Untuk Meningkatkan Kinerja Pemasaran Di Era Ekonomi Global Pada Brand Fashion Lokal Kota Bandung. *Among Makarti*, 17(1), 42–56.
- Saputra, D. A., Nugroho, W. S., & Ranti, B. (2019). Benefits analysis of IT investment in business support system (BSS) projects using ranti's generic IS/IT business values: Case studies of the Indonesian telecommunication company. *2019 International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems (ICACISIS)*, 331–336.

<https://doi.org/10.1109/ICACISIS47736.2019.8979945>

Sari, M. N. (2025). Implementasi Strategi Digital Marketing Berbasis WhatsApp Business pada UMKM Di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Manajemen Akuntansi Keuangan Bisnis Digital (JEMAK-BD)*, 4(1), 137–144. <https://doi.org/https://doi.org/10.58222/jemakbd.v4i1.1249>

Syam, A., Sikar, M. A., Mamma, B. B., & Oktaviah, N. (2022). WhatsApp business application as a digital marketing strategy of UMKM. *International Conference on Social, Economics, Business, and Education (ICSEBE 2021)*, 112–116. <https://doi.org/10.2991/aebmr.k.220107.022>

Utami, T., Purnomo, B., Estiana, R., Padilah, H., Harto, B., Judijanto, L., Munizu, M., Adrian, A., Ratnaningrum, L. P. R. A., & Nurrohman, R. (2024). *UMKM DIGITAL: Teori dan Implementasi UMKM pada Era Society 5.0*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.

Wahyudiono, A. (2024). Optimalisasi Pemasaran Digital UMKM melalui Pemanfaatan Whatsapp Business dan Marketplace. *SERAMBI: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 91–105.

Wibowo, Y. G. (2021). Analisa literasi digital usaha mikro, kecil, menengah (UMKM) makanan islami dalam kemasan. *Jurnal Manajemen Dan Bisnis Indonesia*, 7(1), 127–134. <https://doi.org/10.32528/jmbi.v7i1.5072>



PENERAPAN METODE *WATERFALL* DALAM PENGEMBANGAN APLIKASI PEMANTAUAN KEHADIRAN KARYAWAN BERBASIS WEB DENGAN AUTENTIKASI MENGGUNAKAN *FINGERPRINT*

Viddy Virstandi Paramanayaka Andanawari Purnama¹⁾, Mohammad Imam Shalahudin²⁾

^{1,2}Prodi Sistem Informasi, Sekolah Tinggi Teknologi Informasi NIIT I-Tech

Correspondence author: V.V.P.A Purnama, vidyvirstandi28@gmail.com, Jakarta, Indonesia

Abstract

Employee attendance management often struggles with accuracy and efficiency. Manual attendance systems are vulnerable to data falsification and require longer processing times. This research aims to develop a web-based employee attendance system with fingerprint authentication to improve the accuracy and efficiency of attendance recording. The research method used in developing this system is the waterfall method, encompassing the stages of requirements analysis, system design, implementation, testing, and maintenance. The technologies used in this system include Node.js for the backend, Next.js for the frontend, and MySQL as the database. Integration with fingerprint devices is implemented using an SDK that communicates with the backend to validate user identity in real time. The results show that the web-based attendance system with fingerprint authentication can improve attendance recording accuracy by up to 95% compared to conventional methods. Furthermore, this system also reduces the possibility of fraud, such as fake attendance. The developed system can be an effective solution for improving the efficiency and accuracy of attendance recording in companies. The system can be further developed by adding notification features and analytics-based attendance reports.

Keywords: *attendance, employees, web-based, waterfall, fingerprint*

Abstrak

Pengelolaan kehadiran karyawan sering kali menghadapi tantangan dalam akurasi dan efisiensi. Sistem kehadiran manual rentan terhadap pemalsuan data dan membutuhkan waktu lebih lama dalam pengolahan datanya. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem kehadiran karyawan berbasis web dengan autentikasi menggunakan *fingerprint* untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam pencatatan kehadiran. Metode penelitian yang digunakan dalam pengembangan sistem ini meliputi metode *waterfall* yang mencakup tahapan analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Teknologi yang digunakan dalam sistem ini mencakup Node.js untuk *backend*, Next.js untuk *frontend*, serta MySQL sebagai *database*. Integrasi dengan perangkat *fingerprint* dilakukan menggunakan SDK yang mendukung komunikasi dengan *backend* untuk memvalidasi identitas pengguna secara *real-time*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem kehadiran berbasis web dengan autentikasi *fingerprint* dapat meningkatkan akurasi pencatatan kehadiran hingga 95%

dibandingkan dengan metode konvensional. Selain itu, sistem ini juga mengurangi kemungkinan kecurangan seperti titip absen. Sistem yang dikembangkan dapat menjadi solusi efektif dalam meningkatkan efisiensi dan keakuratan pencatatan kehadiran di perusahaan. Sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur notifikasi dan laporan kehadiran berbasis analitik.

Kata Kunci: kehadiran, karyawan, berbasis web, *waterfall*, *fingerprint*

A. PENDAHULUAN

Di era digital saat ini, transformasi sistem konvensional menjadi sistem berbasis teknologi informasi menjadi sebuah kebutuhan mendesak (Subekti et al., 2024). Penggunaan teknologi biometrik, khususnya *fingerprint* (sidik jari), menawarkan solusi yang menjanjikan karena karakteristik sidik jari yang unik pada setiap individu dan sulit untuk dipalsukan (Saputra et al., 2025). Integrasi teknologi *fingerprint* dengan sistem berbasis web memungkinkan proses absensi yang lebih akurat, efisien, dan dapat diakses secara *real-time* (Saguruk et al., 2025).

Pengelolaan kehadiran karyawan merupakan aspek krusial dalam manajemen sumber daya manusia di perusahaan. Sistem absensi yang efektif tidak hanya memastikan kehadiran karyawan, tetapi juga berperan penting dalam penghitungan kompensasi, evaluasi kinerja, dan perencanaan sumber daya manusia. Sistem absensi konvensional yang masih banyak digunakan oleh perusahaan di Indonesia memiliki sejumlah kelemahan signifikan (Kurniati et al., 2025).

Sistem absensi manual, seperti tanda tangan pada lembar kehadiran atau penggunaan kartu absensi, sangat rentan terhadap manipulasi dan kecurangan. Praktik "titip absen", di mana seorang karyawan meminta rekannya untuk menandatangani absensi meskipun tidak hadir secara fisik, merupakan fenomena umum yang merugikan produktivitas perusahaan. Selain itu, sistem manual membutuhkan waktu dan tenaga yang

signifikan dalam proses pengumpulan, verifikasi, dan pengolahan data kehadiran (Purwanto et al., 2024).

Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa sistem absensi berbasis *fingerprint* dapat meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam pencatatan kehadiran. Misalnya, penelitian oleh (Arribe & Ryandi, 2023) di PT. Media Andalan Nusa mengembangkan sistem informasi absensi sidik jari berbasis web yang mempermudah pendataan kedisiplinan pegawai dan membantu mengurangi terjadinya kecurangan absen. Selain itu, penelitian oleh (Adesoba & Joseph, 2025) di Federal University of Technology, Akure, Nigeria, mengembangkan sistem manajemen absensi berbasis web yang menggunakan teknologi *fingerprint* untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi pencatatan kehadiran.

Namun, penerapan sistem absensi berbasis *fingerprint* juga memiliki tantangan, seperti potensi kegagalan dalam pembacaan sidik jari akibat kondisi jari yang kotor atau basah, serta kebutuhan akan perangkat keras dan perangkat lunak yang kompatibel (Basayev et al., 2025). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem absensi berbasis web dengan autentikasi menggunakan *fingerprint* yang dapat meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam pencatatan kehadiran di perusahaan, serta mengatasi tantangan yang mungkin timbul dalam implementasinya.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D), yaitu metode penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan dan menghasilkan suatu produk tertentu, serta menguji keefektifan produk tersebut dalam menyelesaikan permasalahan yang ada. Untuk merancang, mengembangkan, dan menguji suatu produk agar dapat digunakan secara luas, proses penelitian dan pengembangan digunakan (Siregar, 2025).

Dalam konteks penelitian ini, produk yang dikembangkan adalah sistem absensi berbasis web dengan autentikasi *fingerprint* yang ditujukan untuk meningkatkan keakuratan dan efisiensi pencatatan kehadiran di lingkungan kerja. Proses penelitian dengan metode RnD ini di bagi menjadi enam tahap utama, yaitu:

1. Studi Pendahuluan

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan informasi awal melalui studi literatur, observasi, dan wawancara dengan pihak-pihak terkait. Tujuannya adalah untuk memahami permasalahan pada sistem absensi konvensional dan merumuskan kebutuhan sistem baru. Observasi dilakukan mulai dari tanggal 21 April 2025 hingga 25 Juli 2025 di PT. RND Teknologi Indonesia dan melakukan wawancara kepada Bapak Dahlan Suteja selaku Direktur dari PT. RND Teknologi Indonesia.

1. Perencanaan

Tahap ini mencakup perumusan tujuan sistem, identifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional, serta penyusunan perencanaan pengembangan sistem menggunakan model *Waterfall*. Alasan penggunaan model *Waterfall* adalah karena pengembangan aplikasinya dilakukan secara bertahap, sehingga apabila satu tahap belum selesai maka tidak dapat melanjutkan ke tahap berikutnya. Perencanaan juga meliputi pemilihan alat dan teknologi yang akan digunakan.

2. Pengembangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan proses desain dan implementasi sistem. Desain sistem mencakup pembuatan rancangan antarmuka, struktur *database*, dan alur proses. Implementasi melibatkan pembuatan aplikasi berbasis web menggunakan Node.js (*backend*), Next.js (*frontend*), dan integrasi dengan perangkat *fingerprint*.

3. Uji Coba Terbatas

Sistem yang telah dikembangkan diuji coba dalam skala kecil (lingkungan terbatas) untuk mengetahui apakah sudah berfungsi sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengujian meliputi uji fungsionalitas dan user acceptance testing.

4. Revisi Produk

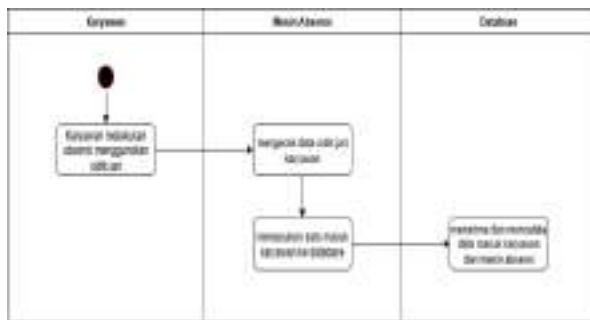
Berdasarkan hasil uji coba terbatas, dilakukan analisis terhadap kelemahan atau kekurangan sistem. Revisi dilakukan untuk menyempurnakan sistem agar lebih stabil, responsif, dan mudah digunakan.

5. Uji Coba Lebih Luas

Setelah produk direvisi, dilakukan uji coba di lingkungan yang lebih luas atau mendekati kondisi nyata. Tujuan dari tahap ini adalah untuk memastikan sistem dapat berjalan dengan baik dan dapat diimplementasikan secara menyeluruh.

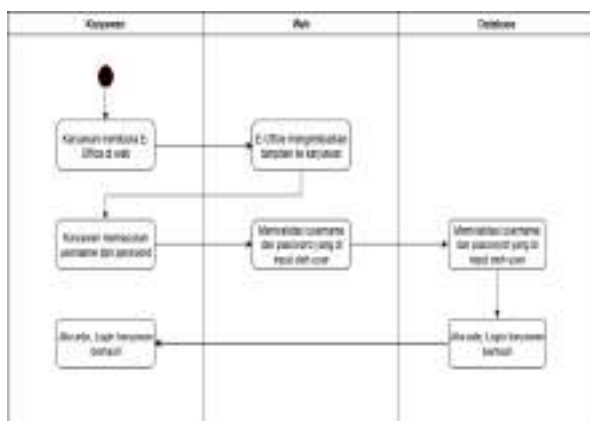
C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses dimulai saat karyawan melakukan absensi dengan menempelkan sidik jarinya pada perangkat mesin absensi. Aktivitas ini merupakan titik awal dari proses absensi. Setelah itu, mesin absensi akan mengecek dan mencocokkan data sidik jari yang diberikan oleh karyawan dengan data yang sudah tersimpan di dalam sistem mesin.



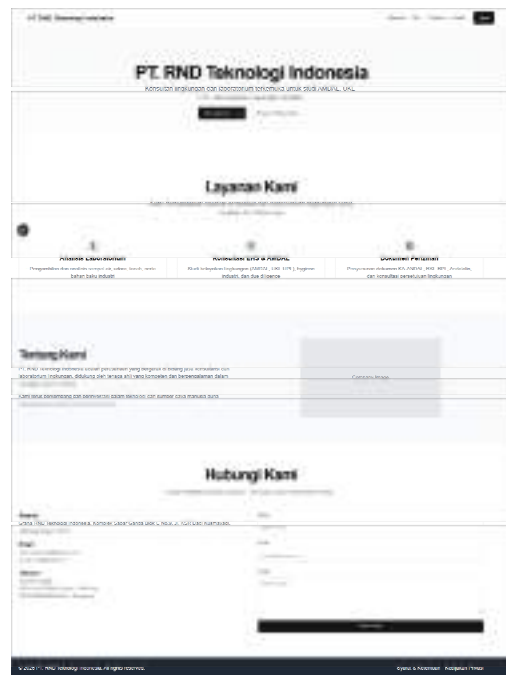
Gambar 1. Activity Diagram Pencatatan Kehadiran Karyawan

Setelah melakukan Absensi Karyawan bisa membuka *Website E-office*. Proses diawali oleh karyawan yang membuka halaman *E-office* melalui *web browser*. Sistem web kemudian merespons dengan menampilkan antarmuka *login* kepada karyawan. Selanjutnya, karyawan memasukkan *username* dan *password* pada form yang disediakan. Data *login* tersebut kemudian dikirim oleh web ke sistem untuk dilakukan proses validasi. Validasi awal dilakukan oleh sistem web, lalu diteruskan ke *database* untuk mencocokkan data input dengan data yang tersimpan. Proses *login* dinyatakan berhasil jika kombinasi *username* dan *password* yang digunakan sama dengan data yang ada di *database*. Dengan demikian, karyawan dapat mengakses fitur-fitur *E-office*.



Gambar 2. Activity Diagram Akses *E-office*

Berikut adalah tampilan *Website E-office* yang dipakai oleh karyawan dan admin



Gambar 3. Halaman Utama (*Landing Page*) berisi dari informasi mengenai Perusahaan (*Company Profile*)



Gambar 4. Halaman *Login* berisi form *username* dan *password* yang bisa diisi dan terhubung ke *database* untuk validasi pengguna.



Gambar 5. Halaman Dashboard Karyawan, berisi absensi secara online, riwayat absensi, pengajuan kerja lapangan, dan Input sample yang didapat di lapangan



Gambar 6. Halaman Input Data Sample berisi form yang harus di isi oleh karyawan sesuai dengan hasil sample yang di dapat di lapangan



Gambar 7. Halaman Admin berisi statistic absensi karyawan dan persetujuan atau penolakan terhadap pengajuan kerja lapangan dari pengguna

Pengujian sistem dilakukan terhadap 20 karyawan di lingkungan kantor untuk menilai tingkat akurasi sistem absensi baru. Berdasarkan hasil pengujian, sistem menunjukkan tingkat akurasi sebesar 95%, yang berarti sebanyak 19 dari 20 data absensi tercatat dengan benar sesuai waktu dan identitas pengguna. Nilai akurasi ini diperoleh dengan membandingkan data hasil absensi sistem dengan data manual yang dijadikan acuan. Persentase akurasi tidak mencapai 100% karena masih terdapat sebagian kecil karyawan yang belum sepenuhnya beradaptasi dengan sistem baru.

Beberapa karyawan masih mengira proses absensi dilakukan menggunakan cara lama, yaitu dengan mencatat kehadiran

di kertas, sehingga tidak melakukan absensi melalui sistem digital. Hal ini menyebabkan satu data absensi tidak tercatat oleh sistem.

Dengan demikian, nilai 95% menunjukkan bahwa sistem baru sudah berjalan dengan baik dan memiliki tingkat keakuratan yang tinggi, sementara sisa 5% kesalahan lebih disebabkan oleh faktor kebiasaan pengguna. Selain meningkatkan akurasi pencatatan kehadiran, penerapan sistem absensi *fingerprint* juga terbukti dapat mengurangi praktik kecurangan seperti titip absen. Hal ini terjadi karena setiap proses absensi memerlukan verifikasi identitas unik melalui sidik jari, sehingga hanya karyawan yang bersangkutan yang dapat melakukan absensi. Dengan demikian, sistem ini tidak hanya meningkatkan keakuratan data kehadiran, tetapi juga memperkuat disiplin dan tanggung jawab individu dalam melakukan absensi.

D. PENUTUP

Dengan menggunakan keunggulan teknologi yang tersedia dan lebih mengikuti zaman, rancangan aplikasi *e-office* untuk monitoring absensi karyawan berbasis web ini dapat mempermudah sistem yang mempermudah proses pencatatan kehadiran karyawan. Sistem ini memberikan pengalaman penggunaan yang lebih praktis dan akurat dengan menggunakan integrasi *fingerprint* serta web interface yang mudah diakses.

Keunggulan teknologi yang digunakan dalam pengembangan ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan serta kenyamanan dalam penggunaan sistem presensi. Fitur-fitur seperti otentikasi *fingerprint*, dashboard monitoring, serta penyimpanan data kehadiran secara *real-time* menjadi nilai tambah yang signifikan dalam meningkatkan efisiensi operasional perusahaan.

Aplikasi ini diharapkan dapat menggantikan sistem absensi manual yang

memiliki banyak kelemahan dengan meminimalkan manipulasi data absensi, mempercepat proses rekapitulasi kehadiran, dan mempermudah pemantauan kehadiran secara menyeluruh.

Pengembangan sistem monitoring absensi karyawan berbasis web ini masih dapat ditingkatkan lebih lanjut. Beberapa saran yang dapat diberikan antara lain:

1. Menambahkan notifikasi otomatis melalui email atau WhatsApp untuk mengingatkan karyawan yang belum melakukan check-in/check-out.
2. Menyediakan fitur laporan dalam bentuk grafik dan visualisasi agar mempermudah analisis kehadiran.
3. Mengembangkan versi mobile agar absensi dapat dilakukan melalui perangkat smartphone secara lebih fleksibel.
4. Melakukan pengujian lanjutan untuk menjamin keamanan data dan kestabilan sistem saat digunakan secara simultan oleh banyak pengguna.

E. DAFTAR PUSTAKA

Adesoba, O. C., & Joseph, I. M. (2025). Fingerprint-Based Attendance System for Improved Efficiency. *ITEGAM-JETIA*, 11(51), 9–19. <https://doi.org/10.5935/jetia.v11i51.1305>

Arribe, E., & Ryandi, M. (2023). Perancangan Sistem Informasi Absensi Fingerprint Berbasis Website PT. Media Andalan Nusa (Andalworks). *JIF: Jurnal Ilmiah Informatika*, 11(2), 143–149. <https://doi.org/10.33884/jif.v11i02.7462>

Basayev, G. S., Mansyuri, U., & Aryono, G. D. P. (2025). Analisa Sistem Absensi Karyawan Dengan Fingerprint Pada PT. Bintang Inspeksi Indonesia. *Jurnal Penelitian Multidisiplin Terpadu*, 9(4), 190–193. <https://sejurnal.com/pub/index.php/jpmt/article/view/6900>

Kurniati, I., Sucahyo, N., & Fauzi, R. A. (2025). Rancangan Sistem Pencatatan Kehadiran Karyawan Berbasis Pengenalan Wajah. *JRIS: Jurnal Rekayasa Informasi Swadharma*, 5(1), 151–158. <https://doi.org/10.56486/jris.vol5no1.704>

Purwanto, D., Putri, R. E., Fadly, Y., & Pratiwi, D. C. (2024). Sistem Absensi Online Berbasis Web Dengan Penggunaan Teknologi GPS. *MInfo Polgan: Jurnal & Penelitian Manajemen Informatika*, 13(2), 1800–1811. <https://doi.org/10.33395/jmp.v13i2.14258>

Saguruk, T., Widayati, Y. T., & Bakti, C. A. (2025). Implementasi Integrasi Mesin Fingerprint Dengan Sistem Presensi Dosen Berbasis Web (Studi Kasus: Universitas AKI). *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 8(6), 2318–2325. <https://doi.org/10.31539/ketk5b04>

Saputra, A. M., Yudianto, R. T., & Brilliantama, Z. (2025). Analysis of the Effectiveness of a Fingerprint-Based Attendance Information System in Improving Work Discipline. *JISBT: Journal of Information Systems and Business Technology*, 1(4), 149–153. <https://journal.jci.co.id/jisbt/article/view/269>

Siregar, T. (2025). *Penelitian dan Pengembangan (Research And Development)*. Kuningan: Goresan Pena.

Subekti, R., Ohyver, D. A., Judijanto, L., Satwika, I. K. S., Umar, N., Hayati, N., Handika, P. S., Joosten, Migunani, Boari, Y., & Saktisyahputra. (2024). *Transformasi Digital: Teori & Implementasi Menuju Era Society 5.0*. Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia.

SISTEM REKOMENDASI KEDAI KOPI DI KOTA SURAKARTA DENGAN KATEGORI FASILITAS MENGGUNAKAN *ITEM-BASED COLLABORATIVE FILTERING*

Bagus Chahyo Putro¹⁾, Dwi Remawati²⁾, Sri Hariyati Fitriasih³⁾, Kumaratih Sandradewi⁴⁾

^{1,3}Prodi Sistem Informasi, Sekolah Vokasi, Universitas Tiga Serangkai Surakarta

²Prodi Teknologi Informasi, Sekolah Vokasi, Universitas Tiga Serangkai Surakarta

⁴Prodi Manajemen, Fakultas Sains & Humaniora, Universitas Tiga Serangkai Surakarta

Correspondence author: D.Remawati, dwirema@tsu.ac.id, Surakarta, Indonesia

Abstract

The surge in the number of coffee shops in Surakarta City has raised the need for a recommendation system that can present choices according to user preferences, especially related to the category of facilities (such as smoking rooms, meeting rooms, outdoor spaces, working-friendly cafes (WFC), omakase, and specialty coffee) and building concepts (modern, vintage, and industrial). This research aims to develop and implement a web-based coffee shop recommendation system to help users find coffee shops based on their preferences. The method used in this study is Item-Based Collaborative filtering with cosine similarity. Coffee shop data is collected manually from Google Maps, then processed and stored in a database for recommendation calculation purposes. The system was developed using Flutter for the frontend, Laravel for the backend, and MySQL for the database. The study's results show that the built recommendation system can produce a list of relevant coffee shops based on user preferences. The validity test using a confusion matrix in the Working-friendly cafe (WFC) preference scenario with a modern building concept yielded an accuracy of 85.7%, precision of 60%, recall of 75%, and an F1-score of 67%. These results show that the recommended system performs well and can serve as a decision-making tool for users when choosing a coffee shop in Surakarta City.

Keywords: *recommendation system, coffee shops, surakarta city, item-based collaborative filtering, cosine similarity*

Abstrak

Lonjakan jumlah coffee shop di Kota Surakarta memunculkan kebutuhan akan sistem rekomendasi yang mampu menyajikan pilihan sesuai preferensi pengguna, terutama terkait kategori fasilitas (seperti *smoking room, meeting room, outdoor space, working-friendly cafe* (WFC), *omakase*, dan *specialty coffee*) serta konsep bangunan (modern, vintage, dan industrial). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan sistem rekomendasi kedai kopi berbasis web yang dapat membantu pengguna menemukan kedai kopi sesuai dengan preferensi mereka. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Item-Based Collaborative filtering* dengan pendekatan *cosine similarity*. Data kedai kopi dikumpulkan secara manual dari *Google Maps*, kemudian diproses dan

disimpan dalam basis data untuk kebutuhan perhitungan rekomendasi. Sistem dikembangkan menggunakan Flutter sebagai *frontend*, Laravel sebagai *backend*, dan MySQL sebagai sistem manajemen basis data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem rekomendasi yang dibangun mampu menghasilkan daftar kedai kopi yang relevan sesuai dengan preferensi pengguna. Uji validitas menggunakan *confusion matrix* pada skenario preferensi *Working-friendly cafe* (WFC) dengan konsep bangunan modern menghasilkan nilai akurasi sebesar 85,7%, *precision* sebesar 60%, *recall* sebesar 75%, dan *F1-score* sebesar 67%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem rekomendasi yang dikembangkan memiliki performa yang cukup baik dan dapat dijadikan sebagai alat bantu pengambilan keputusan bagi pengguna dalam memilih kedai kopi di Kota Surakarta.

Kata Kunci : sistem rekomendasi, kedai kopi, kota surakarta, *item-based collaborative filtering*, *cosine similarity*

A. PENDAHULUAN

Gaya hidup masyarakat urban saat ini mengalami perubahan signifikan, di mana kedai kopi telah bertansformasi menjadi ruang multifungsi. Fungsi kedai kopi tidak lagi sebatas tempat untuk menikmati kopi, melainkan juga sebagai ruang kerja, tempat bersosialisasi, dan sarana rekreasi. Fenomena ini, yang sering kali disebut *work from coffee shop* (WFCS), menunjukkan pergeseran perilaku yang semakin lazim, terutama di kalangan generasi milenial dan Gen Z (Setiyani, 2024). Kedai kopi saat ini telah menjadi bagian penting dari gaya hidup sosial, menawarkan pengalaman yang melengkapi koneksi digital di era modern (Muas et al., 2023).

Perkembangan teknologi informasi mendorong ledakan pilihan layanan dan produk di ranah digital. Situasi ini menuntut adanya sistem rekomendasi agar pengguna tidak kewalahan dan pelaku usaha dapat menyajikan pilihan yang relevan bagi tiap individu. Studi pada lingkungan *e-commerce* di Indonesia menegaskan kebutuhan tersebut dan menunjukkan bahwa rekomendasi yang memanfaatkan riwayat penilaian (*rating*) pengguna dapat membantu memasarkan

item yang paling sesuai secara efektif (Rizky & Gunawan, 2022).

Di kota Surakarta, ekosistem kedai kopi berkembang pesat dengan ragam fasilitas (mis. Wi-Fi, stopkontak, area merokok, parkir, ruang kerja) yang menjadi pertimbangan utama pelanggan. Namun, pengguna kerap kesulitan menemukan tempat yang mirip selera mereka bukan hanya dari menu, melainkan juga dari fasilitas yang menunjang aktivitas (belajar, bekerja, rapat).

Pada penelitian ini menggunakan sistem rekomendasi *Item-Based Collaboratif Filtering*. Dipilih karena mampu memberikan rekomendasi yang relevan berdasarkan kemiripan antar kedai kopi tanpa memerlukan data historis interaksi pengguna yang besar. Pendekatan ini sesuai dengan karakteristik data yang digunakan, yaitu atribut fasilitas dan konsep bangunan, serta lebih stabil dan efisien dibandingkan *user-based filtering* ketika jumlah pengguna masih terbatas. Secara metode, sistem rekomendasi *Item-Based Collaboratif Filtering* menghitung kemiripan (mis. *Pearson correlation* atau *adjusted cosine*) pada matriks pengguna-item, lalu memprediksi rating yang belum diisi memakai skema pembobotan (*weighted sum*) (Hajon et al., 2025). Beberapa penelitian menjelaskan bahwa

Item-Based Collaboratif Filtering bekerja dengan menyeleksi data pengguna yang memiliki kesamaan karakteristik/ penilaian. Pada *item-to-item Item-Based Collaboratif Filtering*, rekomendasi dibangun dari kemiripan antar item yang tercermin pada pola rating pelanggan (Muarif & Winarno, 2022; Siregar & Samsudin, 2023).

Beberapa penelitian yang telah dilakukan menunjukkan kebermanfaatan *Item-Based Collaboratif Filtering* pada berbagai domain layanan mulai dari ritel daring, kuliner, hingga jasa untuk meningkatkan personalisasi dan memudahkan pengambilan keputusan (Erlangga & Sutrisno, 2020). Penelitian *e-commerce* menunjukkan halaman rekomendasi yang menimbang persamaan *rating* antar pelanggan mampu menonjolkan item dengan nilai prediksi tertinggi (Halim et al., 2022).

Penelitian lain menekankan kesederhanaan dan keterterapan *Item-Based Collaboratif Filtering* dalam bisnis, serta kemampuannya memanfaatkan riwayat keputusan pengguna untuk meningkatkan ketepatan rekomendasi. Peneliti ini juga menegaskan bahwa sistem rekomendasi *Item-Based Collaboratif Filtering* terbukti efektif dalam menghasilkan tingkat kepuasan pengguna yang tinggi. Dengan demikian, pendekatan ini dianggap paling sesuai untuk mengintegrasikan preferensi pengguna (fitur fasilitas dan konsep bangunan) dengan ketersediaan data kedai kopi (Haikal et al., 2025).

Penelitian tentang sistem rekomendasi tempat wisata menggunakan metode *Collaborative filtering* dengan *cosine similarity*. Meskipun objeknya adalah tempat wisata, pendekatan yang digunakan memiliki kesamaan dengan penelitian ini, yaitu menggunakan interaksi pengguna untuk menghitung kemiripan antar item (Pangaribuan & Sinaga, 2023). Penelitian lain mengembangkan sistem rekomendasi kuliner berbasis *Collaborative filtering* dengan *cosine similarity*. Meskipun memiliki kesamaan pada metode *cosine*

similarity dan objek berupa lokasi makanan, pendekatan mereka menggunakan *rating* pengguna, sedangkan penelitian ini menitikberatkan pada pencocokan atribut fasilitas dan konsep bangunan dalam proses rekomendasi kedai kopi (Syaiful Bahri et al., 2022).

Dengan mengintegrasikan pemanfaatan teknologi berbasis web, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun aplikasi sistem rekomendasi *kedai kopi* di Kota Surakarta. Sistem ini menerapkan sistem rekomendasi *Item-Based Collaborative filtering*, diimplementasikan dengan framework Flutter dan Laravel. Berbeda dengan penelitian lain yang hanya merekomendasikan kedai kopi secara umum, penelitian ini secara khusus mempertimbangkan preferensi fasilitas (WFC, *smoking room*, *meeting room*, *outdoor space*, dll.) dan konsep bangunan (modern, vintage, industrial). Pendekatan ini menghasilkan rekomendasi yang lebih personal dan kontekstual.

B. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian

Jenis penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian terapan (*applied research*) yang bertujuan untuk memecahkan permasalahan nyata melalui pengembangan sistem rekomendasi kedai kopi di Kota Surakarta. Metode yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif deskriptif yang menekankan pada pengolahan data numerik untuk menggambarkan karakteristik objek yang diteliti dan menghasilkan rekomendasi berdasarkan pola kesamaan antar item menggunakan algoritma *Item-Based Collaborative filtering*.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kota Surakarta yang memiliki banyak kedai kopi dengan berbagai kategori fasilitas dan konsep bangunan yang menjadi objek analisis sistem rekomendasi. Pengumpulan dan pengolahan data dilakukan selama

periode Februari hingga Mei 2025, dengan proses pengembangan sistem dilakukan secara lokal dilingkungan pengujian (*localhost*).

Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah sistem rekomendasi kedai kopi berbasis web yang dibangun menggunakan algoritma *Item-Based Collaborative filtering*. Sistem ini dirancang untuk memberikan rekomendasi berdasarkan fasilitas dan konsep bangunan yang dimiliki oleh kedai kopi.

Subjek penelitian ini adalah data kedai kopi yang berada di wilayah Kota Surakarta, yang datanya diambil secara manual berdasarkan hasil pencatatan dari *Google Maps*, serta pengguna sistem yang ingin mencari rekomendasi kedai kopi sesuai fasilitas yang digunakan

Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh melalui beberapa metode berikut:

1. Observasi Tidak Langsung: Peneliti melakukan pengumpulan data dari *Google Maps*, dengan cara mencatat manual informasi terkait fasilitas yang tersedia pada kedai kopi di Kota Surakarta.
2. Dokumentasi: Dokumentasi untuk merkam informasi berupa nama kedai kopi, lokasi, jenis fasilitas yang tersedia, serta konsep bangunan.

Analisis Sistem

Pada tahap ini, analisis dilakukan untuk memahami kebutuhan pengguna dan menentukan spesifikasi sistem yang akan dibangun. Kebutuhan sistem diidentifikasi melalui observasi tidak langsung dan dokumentasi. Hasil analisis ini digunakan untuk merumuskan tujuan dan fungsi utama dari sistem rekomendasi.

Perancangan Sistem

Sistem rekomendasi ini dirancang dengan pendekatan arsitektur berbasis tiga lapisan, yang terdiri dari *frontend*, *backend*, dan database. Di bagian *frontend*, aplikasi yang dikembangkan menggunakan Flutter memungkinkan pengguna untuk memilih dua filter, yakni fasilitas dan konsep bangunan. Setelah pengguna membuat pilihan, data filter tersebut dikirim melalui API ke *backend* yang dibangun dengan Laravel. Di *backend*, proses dilanjutkan dengan kueri dan penyaringan data menggunakan algoritma *cosine similarity* untuk menentukan kesamaan. Hasil dari proses tersebut berupa rekomendasi kemudian disajikan kembali ke *frontend*, di mana daftar rekomendasi dapat ditampilkan kepada pengguna pada halaman hasil dan halaman detail. *Database* yang digunakan adalah MySQL, yang menyimpan semua data terkait pengguna dan rekomendasi untuk mendukung kinerja sistem secara efisien

Implementasi Sistem

Implementasi sistem dilakukan dengan mengembangkan *frontend* menggunakan Flutter dan *backend* menggunakan Laravel. *Frontend* bertanggung jawab untuk antarmuka pengguna, sedangkan *backend* mengelola logika bisnis dan interaksi dengan basis data. Basis data MySQL digunakan untuk menyimpan informasi tentang kedai kopi dan fasilitas yang tersedia.

Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa semua fitur berfungsi dengan baik. Pengujian meliputi:

1. Pengujian Fungsional: Memastikan bahwa semua fitur sistem berfungsi sesuai spesifikasi yang telah ditentukan.
2. Pengujian Validitas: Menilai Kesesuaian hasil rekomendasi sistem terhadap preferensi pengguna.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Rekomendasi

Pembentukan Matriks Fasilitas-Kedai kopi

- Baris: coffee shop.
- Kolom: fasilitas.
- Nilai biner (1 jika ada fasilitas, 0 jika tidak).

Pada Tabel 1 berisi contoh representasi matriks fasilitas-kedai kopi yang digunakan sebagai input algoritma *Item-Based Collaborative filtering*. Nilai 1 menunjukkan fasilitas tersedia pada kedai kopi tersebut, sedangkan 0 menunjukkan tidak tersedia.

Tabel 1. Matriks Kedai kopi

Coffee Shop	Smoking room	Meeting room	Outdoor space	WiFi	Omakase	Specialty coffee
Seperdua kopi	1	1	1	1	0	0
Pixel Coffee & Kitchen	1	1	0	1	0	1
Almamater Coffee & Eatery Solo	1	1	1	1	0	0
East Side Coffee & Eatery	1	1	0	1	0	0
The Hidden Swargi Coffee Roastery	0	0	1	1	0	1
Blackbird Coffeeshop Honggo Wongso	1	0	0	1	0	0

Keterangan:

- Baris menunjukkan nama kedai kopi.
- Kolom menunjukkan kategori fasilitas.
- Data biner digunakan untuk perhitungan kemiripan menggunakan *cosine similarity*.

Perhitungan *Cosine similarity*

Proses rekomendasi dalam penelitian ini dilakukan dengan *Item-Based Collaborative filtering* menggunakan *cosine similarity*

$$\text{similarity}(A, B) = \frac{A \cdot B}{\|A\| \times \|B\|}$$

Perhitungan dilakukan antara vektor preferensi pengguna dengan vektor masing – masing kedai kopi yang telah dikodekan dalam bentuk biner.

Contoh kasus:

Misalnya pengguna memilih:

- Fasilitas: Working-Friendly Café (WFC)
- Konsep Bangunan: Modern

Sistem kemudian membentuk vektor preferensi pengguna

Vektor preferensi pengguna (A):

$$A = [0,0,0,1,0,0,1,0]$$

Vektor Cold N Brew Wahidin (B):

$$B = [1,0,0,1,0,0,1,0]$$

Kemudian hitung dot product (A.B):

$$\begin{aligned} &= (0*1)+(0*0)+(0*0)+(1*1)+(0*0)+(0*0)+(1*1)+(0*0) \\ &= 0+0+0+1+0+0+0+1+0 \\ &= 2 \end{aligned}$$

Hitung norma vektor

$$\begin{aligned} \|A\| &= \sqrt{0^2 + 0^2 + 0^2 + 1^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2 + 1^2 + 0^2} = \sqrt{2} = 1,414 \\ \|B\| &= \sqrt{1^2 + 0^2 + 0^2 + 1^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2 + 1^2 + 0^2} = \sqrt{3} = 1,732 \end{aligned}$$

Hitung *cosine similarity*

$$\text{similarity}(A, B) = \frac{2}{1,414 \times 1,732} = 0,816$$

Hasil Analisis

Berdasarkan hasil pengujian validitas dengan input preferensi pengguna berupa fasilitas "*Working-Friendly Café* (WFC)" dan konsep bangunan "Modern", sistem memberikan hasil rekomendasi kedai kopi dengan nilai *cosine similarity* bervariasi.

Kedai kopi dengan *similarity* 1.000 seperti Natahati Coffee & Eatery menandakan bahwa tempat tersebut sepenuhnya memenuhi preferensi pengguna tanpa atribut tambahan yang tidak diminta.

Kedai kopi dengan *similarity* 0.8165 atau 0.7071, seperti East Side Coffee & Eatery atau Cold 'N Brew Wahidin, menunjukkan bahwa meskipun mereka memiliki seluruh atribut yang diminta, mereka juga memiliki atribut tambahan lainnya seperti *Smoking room* atau *Meeting room*. Hal ini menyebabkan nilai *similarity* tidak maksimal, tetapi tetap relevan sebagai alternatif rekomendasi.

Sistem juga mampu membedakan kedai kopi dengan kemiripan parsial (*similarity* 0.5773 hingga 0.4082) seperti Seperdua Kopi, Kopi Nako Solo, atau The Tower Space, yang hanya memenuhi salah satu dari preferensi pengguna, yaitu konsep bangunan atau salah satu fasilitas.

Secara keseluruhan, sistem rekomendasi menunjukkan perilaku yang konsisten dan proporsional dalam memberikan rekomendasi berdasarkan tingkat kemiripan

Implementasi Sistem

Sistem yang dikembangkan adalah aplikasi berbasis web yang berfungsi memberikan rekomendasi kedai kopi di Kota Surakarta berdasarkan kategori fasilitas dan konsep bangunan. Sistem dibangun menggunakan Flutter sebagai *frontend* untuk antarmuka.

1. Welcome Page

Halaman pertama yang ditampilkan kepada pengguna setelah membuka aplikasi. *Welcome Page* berfungsi sebagai halaman sambutan yang menegaskan tujuan sistem, yaitu membantu pengguna menemukan kedai kopi sesuai preferensi. Pada Gambar 1 terdapat tombol *Next* yang berfungsi untuk mengarahkan pengguna ke halaman berikutnya. Desain halaman dibuat sederhana dengan pesan selamat datang dan tombol yang jelas agar mudah digunakan.



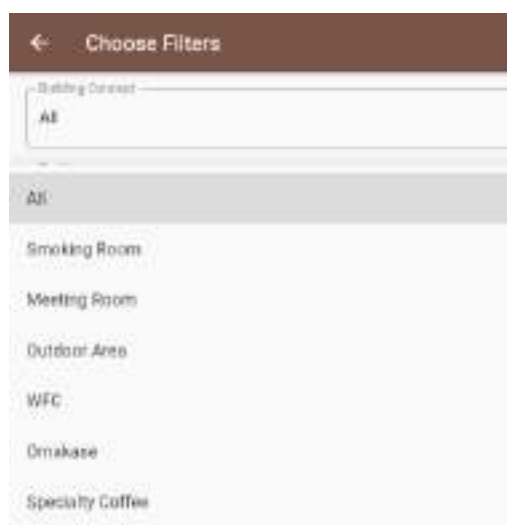
Gambar 1. Tampilan Welcome Page

2. Dropdown Page

Pada halaman ini pengguna melakukan proses filter data dengan memilih kriteria fasilitas dan konsep bangunan. Seperti pada Gambar 2 dan Gambar 3 terdapat dua dropdown menu:

- *Dropdown Fasilitas*: berisi pilihan seperti *Smoking room*, *Meeting room*, *Outdoor space*, *Working-Friendly Café(WFC)*, *Omakase*, dan *Specialty coffee*.
- *Dropdown Konsep Bangunan*: berisi pilihan *Industrial*, *Modern*, dan *Vintage*.

Kedua *dropdown* menyediakan opsi *All/default*. Jika pengguna memilih *All* pada salah satu filter maka sistem akan mengabaikan filter tersebut dan menampilkan semua data pada kriteria itu. Hal ini memberikan fleksibilitas kepada pengguna untuk melakukan pencarian luas atau lebih terfokus.



Gambar 2. Tampilan *Dropdown Fasilitas*



Gambar 3. Tampilan *Dropdown* Konsep Bangunan

Pada Gambar 4 ini adalah tampilan awal sebelum pengguna memilih dropdown.



Gambar 4. Tampilan *Dropdown Page*

3. *Result Page*

Halaman ini menampilkan daftar hasil rekomendasi berdasarkan filter yang dipilih pengguna di *Dropdown Page*, seperti pada gambar 5. Kedai kopi ditampilkan dalam bentuk kartu atau daftar dengan informasi ringkas seperti nama dan konsep bangunan. Jika pengguna memilih *All/default* pada filter, maka *Result Page* akan menampilkan semua kedai kopi yang tersimpan di database.

Result Page mendukung *scrolling* untuk mempermudah penelusuran data. Setiap entri pada hasil dapat diklik untuk menampilkan informasi lebih detail di halaman berikutnya.



Gambar 5. Tampilan *Result Page*

4. *Detail Page*

Halaman *detail Page* menampilkan informasi lengkap tentang kedai kopi yang dipilih dari *Result Page*, yang berada pada Gambar 6. Informasi meliputi: nama kedai kopi, lokasi, konsep bangunan, daftar fasilitas yang tersedia. Halaman ini dirancang untuk memberikan gambaran lebih jelas sebelum pengguna memutuskan untuk mengunjungi kedai kopi tersebut.



Gambar 6. Tampilan *Detail Page*

Pengujian Sistem

1. Pengujian *Blackbox*

Pengujian perhitungan rekomendasi (*Blackbox*) dilakukan untuk menilai kesesuaian hasil rekomendasi sistem terhadap preferensi yang diberikan oleh pengguna. Dalam hal ini, pengguna memilih kombinasi fasilitas "*Working-Friendly Café* (WFC)" dan konsep bangunan "*Modern*", yang berada pada Tabel 2.

Sistem akan menghitung kemiripan (*similarity*) antara preferensi pengguna dan setiap kedai kopi yang ada berdasarkan *Cosine similarity*. Nilai *similarity* berada

pada rentang 0 hingga 1. Semakin mendekati 1, maka semakin tinggi kesamaan antara preferensi pengguna dan karakteristik kedai kopi.

Tabel 2. Pengujian *Blackbox*

Coffee Shop	Fasilitas	Konsep Bangunan	Vektor CS	Similarity
Cold 'N Brew Wahidin	Smoking room, WFC	Modern	[1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0]	0.7071
East Side Coffee & Eatery	Smoking room, Meeting room, WFC	Modern	[1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0]	0.8165
Natahati Coffee & Eatery	WFC	Modern	[0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0]	1.0000
Seperdua Kopi	Smoking room, Meeting room, Outdoor, WFC	Vintage	[1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0]	0.5773
Kopi Nako Solo	Smoking room, Outdoor space	Modern	[1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0]	0.4082
The Tower Space	Smoking room	Modern	[1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0]	0.4082
The Hidden Swargi Coffee Roastery	Outdoor space, WFC, Specialty coffee	Industrial	[0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1]	0.5000
Kayu Manis Coffee & Steak	Outdoor space	Modern	[0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0]	0.4082

2. Pengujian Validitas (*Confusion matrix*)

Pengujian validitas sistem rekomendasi diuji dengan metode *Confusion Matriks*. *Confusion matrix* merupakan tabel evaluasi yang membandingkan hasil rekomendasi sistem dengan kondisi aktual (*ground truth*) untuk menilai sejauh mana sistem mampu memberikan rekomendasi yang sesuai dengan preferensi pengguna.

Komponen dalam *Confusion matrix* meliputi:

- *True Positive* (TP): *Coffee shop* direkomendasikan oleh sistem dan sesuai dengan preferensi pengguna.
- *False Positive* (FP): *Coffee shop* direkomendasikan oleh sistem tetapi tidak sesuai preferensi.
- *True Negative* (TN): *Coffee shop* tidak direkomendasikan oleh sistem dan memang tidak sesuai preferensi.
- *False Negative* (FN): *Coffee shop* tidak direkomendasikan oleh sistem padahal sesuai dengan preferensi pengguna.

Pengujian dilakukan dengan preferensi pengguna berupa fasilitas *Working-Friendly Café* (WFC) dan konsep bangunan Modern. Dari data pengujian diperoleh beberapa kedai kopi yang sesuai (misalnya: Natahati Coffee & Eatery, Cold 'N Brew Wahidin, East Side Coffee & Eatery) dan beberapa yang tidak sesuai (misalnya: Seperdua Kopi, Kopi Nako Solo, The Tower Space).

Tabel 3 adalah hasil pengujian diperoleh *Confusion matrix* sebagai berikut

Tabel 3. Hasil *Confusion Matriks*

Prediksi Sistem ↓ / Aktual →	Positif (Sesuai)	Negatif (Tidak Sesuai)
Direkomendasikan (Positif)	TP = 3	FP = 2
Tidak Direkomendasikan (Negatif)	FN = 1	TN = 15

Dari tabel diatas, dapat dihitung beberapa metrik evaluasi:

- Akurasi (*Accuracy*):

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} = \frac{3 + 15}{3 + 15 + 2 + 1} = \frac{18}{21} = 85.7\%$$
- Presisi (*Precision*):

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP} = \frac{3}{3 + 2} = 0.6 = 60\%$$
- *Recall* (*Sensitivity*):

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN} = \frac{3}{3 + 1} = 0.75 = 75\%$$

- F1 – Score:

$$F1 = 2 \times \frac{\text{Precision} \times \text{Recall}}{\text{Precision} + \text{Recall}} = 0.67 = 67\%$$

Berdasarkan hasil pengujian validitas dengan *Confusion matrix*:

- Sistem memiliki akurasi cukup tinggi (85.7%), menunjukkan mayoritas hasil rekomendasi sudah sesuai preferensi.
- Presisi sebesar 60% menunjukkan masih terdapat beberapa rekomendasi yang tidak sepenuhnya relevan (False Positive).
- *Recall* sebesar 75% menunjukkan sebagian besar *kedai kopi* yang sesuai preferensi berhasil direkomendasikan, meskipun ada yang terlewat (False Negative).
- *F1-score* sebesar 67% menunjukkan keseimbangan antara presisi dan *recall*, sehingga sistem dapat dikatakan cukup valid namun masih memiliki ruang perbaikan.

Dengan demikian, pengujian validitas menggunakan *Confusion matrix* mendukung bahwa sistem rekomendasi berbasis *Item-Based Collaborative filtering* telah mampu memberikan hasil yang cukup relevan, meskipun perlu ditingkatkan untuk mengurangi kesalahan prediksi.

3. Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional menunjukan bahwa semua fitur sistem berfungsi sesuai dengan spesifikasi, yang berada di Tabel 4. Pengujian filter berhasil menampilkan data yang relevan, dan rekomendasi yang dihasilkan sesuai dengan harapan. Namun, pengujian pengguna langsung belum dilakukan, yang merupakan langkah penting untuk mengevaluasi kepuasan pengguna.

Tabel 4. Pengujian Fungsional

Fitur Diuji	Langkah Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status
Welcome Page	Buka Aplikasi Web	Halaman welcome tampil dengan	Berhasil

Fitur Diuji	Langkah Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status
		tombol "Next"	
Navigasi ke Dropdown Page	Klik tombol "Next" di Welcome Page	Halaman Dropdown Page muncul	Berhasil
Dropdown Filter All/Default	Pilih "All" pada kedua dropdown	Semua data kedai kopi muncul di Result Page	Berhasil
Dropdown Filter Fasilitas	Pilih salah satu fasilitas (contoh: "Smoking room")	Hanya kedai kopi dengan fasilitas tersebut muncul di Result Page	Berhasil
Dropdown Filter Konsep	Pilih salah satu konsep bangunan (contoh: "Modern")	Kedai kopi dengan konsep tersebut muncul di Result Page	Berhasil
Kombinasi Filter	Pilih kombinasi fasilitas dan konsep	Kedai kopi yang memenuhi kedua kriteria tampil di Result Page	Berhasil
Result Page Menampilkan Data	Hasil rekomendasi ditampilkan dalam bentuk daftar/kartu	Informasi nama, lokasi, konsep bangunan tampil sesuai hasil filter	Berhasil
Navigasi ke Detail Page	Klik salah satu kedai kopi di Result Page	Halaman Detail Page terbuka dengan informasi lengkap	Berhasil
Komunikasi Frontend-Backend	Kirim permintaan filter dari frontend ke backend melalui API	Data hasil filter diterima dan ditampilkan di frontend	Berhasil

D. PENUTUP

Sistem rekomendasi kedai kopi berbasis web berhasil dirancang dan dibangun menggunakan Flutter sebagai *frontend*,

Laravel sebagai *backend* API, dan MySQL sebagai basis data.

Sistem mampu menampilkan rekomendasi berdasarkan kategori fasilitas (misalnya: Working-Friendly Café, Meeting room, Smoking room, Outdoor space, Specialty coffee, Omakase) serta konsep bangunan (Industrial, Modern, Vintage). Metode *Item-Based Collaborative filtering* berhasil diterapkan dalam sistem rekomendasi dengan menggunakan pendekatan *Cosine similarity*.

Metode ini mampu menghitung tingkat kesamaan antar kedai kopi berdasarkan matriks fasilitas kedai kopi, sehingga memungkinkan sistem memberikan rekomendasi yang relevan. Sistem mampu menghasilkan rekomendasi kedai kopi sesuai preferensi pengguna dengan mengukur tingkat kemiripan antar item.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa perhitungan *Cosine similarity* dapat memvalidasi kesesuaian rekomendasi, serta pengujian menggunakan *Confusion matrix* menghasilkan akurasi sebesar 85,7%, *recall* 75%, *precision* 60%, dan *F1-score* 67%. Hal ini membuktikan bahwa sistem cukup valid dalam memberikan rekomendasi meskipun masih terdapat ruang perbaikan.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Erlangga, E., & Sutrisno, H. (2020). Sistem Rekomendasi Beauty Shop Berbasis Collaborative Filtering. *EXPERT: Jurnal Manajemen Sistem Informasi Dan Teknologi*, 10(2), 47. <https://doi.org/10.36448/jmsit.v10i2.1611>
- Haikal, M. B., Nirwan, S., & Resdiana, W. (2025). Pengembangan Sistem Rekomendasi Kopi Dengan Metode Collaborative Filtering Berbasis Website. *JKBTI: Jurnal Kecerdasan Buatan Dan Teknologi Informasi*, 4(3), 271–281. <https://doi.org/10.69916/jkbti.v4i3.371>
- Hajon, F. T., Watomakin, D. B., Weking, A. N., & Soda, F. (2025). Penerapan Metode Collaborative Filtering Untuk Aplikasi E-Commerce Penjualan Hasil Produk Ikan. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 4(2), 7683–7691. <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i2.1900>
- Halim, F., Wijaya, A. H., & Wiyono, W. (2022). Analisis dan Perancangan E-Commerce Berbasis Web Dengan Penerapan Sistem Per Rekomendasi Menggunakan Metode Collaborative Filtering Serta Metode Up, Down, Cross Selling. *Algor*, 4(1), 28–43. <https://doi.org/10.31253/algor.v4i1.1516>
- Muarif, A. S., & Winarno, E. (2022). Sistem Rekomendasi Tempat Parkir di Kota Lama Semarang Menggunakan Collaborative Filtering. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 22(2), 906. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v22i2.2066>
- Muas, S. A., Busaeri, S. R., & Rasyid, R. (2023). Analisis Faktor Preferensi Konsumen Dalam Memilih Kedai Kopi (Coffee Shop). *Wiratani: Jurnal Ilmiah Agribisnis*, 4(2), 137. <https://doi.org/10.33096/wiratani.v4i2.160>
- Pangaribuan, D. K., & Sinaga, M. D. (2023). Rekomendasi Wisata Di Kabupaten Toba Dengan Metode Item Based Collaborative Filtering Berbasis Web. *Information System and Data Science (InSeDS)*, 2(1), 30–39. <https://doi.org/10.59840/inseds.v2i1.196>
- Rizky, F., & Gunawan, W. (2022). Implementasi Algoritma Collaboration Filtering Dalam Website E-Commerce (Studi Kasus Toko Indri Collection). *Faktor Exacta*, 15(1). <https://doi.org/10.30998/faktorexacta.v15i1.11741>
-

- Setiyani, I. I. (2024). *Komunikasi Pemasaran Coffee Shop Dalam Membangun Urban Culture Work From Cafe (Studi Pergeseran Fungsi Coffee Shop Foresthree di Tulungagung)*. Prodi Komunikasi Penyiaran Islam Fakultas Ushuluddin, Adab Dan Dakwah UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung.
- Siregar, N., & Samsudin, S. (2023). Implementation of Collaborative Filtering Algorithms in Mobile-Based Food Menu Ordering and Recommendation Systems. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 7(3), 1162.
<https://doi.org/10.30865/mib.v7i3.6387>
- Syaiful Bahri, M. N., Danan Jaya, I. P. Y., Dirgantoro, B., Mal, I., Ahmad, U. A., & Septiawan, R. R. (2022). Implementasi Sistem Rekomendasi Makanan pada Aplikasi EatAja Menggunakan Algoritma Collaborative Filtering. *Multinetics*, 7(2), 177–185.
<https://doi.org/10.32722/multinetics.v7i2.4062>

PERANCANGAN *COMPANY PROFILE* BERBASIS WEB USAHA MIKRO PISANG KEJU 89 UNTUK MENINGKATKAN *BRAND IDENTITY*

Bagas Seno Aji, Trinugi Wira Harjanti

¹⁾Prodi Sistem Informasi, Sekolah Tinggi Teknologi Informasi NIIT I-Tech

²⁾Prodi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Informasi NIIT I-Tech

Correspondence author: B.S. Aji, bagassenoaji17@gmail.com, Jakarta, Indonesia

Abstract

Pisang Keju 89 is a micro-scale business in the culinary processing of banana-based foods. However, its brand identity is still not strong due to the business owner's limited ability to choose promotional methods that rely solely on WhatsApp Status to introduce its products. In response to these problems, this study aims to design a company profile website as a promotional medium to improve the brand identity of Pisang Keju 89. The research method uses a qualitative approach, data collection through interviews, analysis using the SWOT method, and system design using the MDLC design method. The website design is carried out through an evaluation process by the business owner. The results of the study are a company profile design with an information structure and a website-based interface display in accordance with the characteristics of the Pisang Keju 89 brand.

Keywords: *company profile, website, brand identity, banana*

Abstrak

Pisang Keju 89 merupakan usaha skala mikro yang bergerak dibidang kuliner makanan olahan berbahan dasar pisang. Namun *brand identity* nya masih belum kuat disebabkan oleh limitasi kemampuan pemilik usaha dalam memilih metode promosi yang hanya mengandalkan Whatsapp Status untuk memperkenalkan produk nya. Dari permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang *website company profile* berbasis *website* sebagai media promosi guna meningkatkan *brand identity* Pisang Keju 89. Metode penelitian menggunakan metode kualitatif, pengumpulan data dengan wawancara, metode analisis dengan metode SWOT dan metode perancangan sistem menggunakan metode perancangan MDLC. Perancangan *website* dilakukan dengan proses evaluasi oleh pemilik usaha. Hasil penelitian berupa rancangan *company profile* dengan struktur informasi dan tampilan antarmuka berbasis *website* sesuai dengan karakteristik *brand* Pisang Keju 89.

Kata Kunci: *company profile, berbasis web, brand identity, pisang keju*

A. PENDAHULUAN

Kemajuan dalam teknologi informasi telah mengakibatkan perubahan besar dalam berbagai bidang kehidupan, termasuk sektor bisnis. Saat ini penggunaan teknologi digital merupakan salah satu elemen kunci untuk memperkuat keunggulan kompetitif dan memperluas akses pasar, terutama di zaman industri 4.0 yang ditandai oleh penggabungan teknologi internet dan sistem cerdas (Berutu et al., 2024). Jaringan internet bukan hanya berfungsi sebagai alat komunikasi, namun juga berperan sebagai infrastruktur vital untuk mendistribusikan informasi bisnis dengan cepat, efisien, dan secara luas melalui platform digital seperti situs web, media sosial, serta aplikasi mobile (Bumbungan, 2025).

Dalam lingkungan usaha mikro dan kecil menengah (UMKM), peranan teknologi informasi seperti situs web *company profile* perusahaan sangat penting sebagai sarana untuk menghadirkan citra profesional bisnis di dunia digital (Winnerko & Anggraini, 2024). Situs web tidak hanya berfungsi sebagai alat pemasaran, tetapi juga sebagai sumber informasi yang menampilkan identitas usaha, produk yang tersedia, kontak, dan citra merek (Boyo et al., 2024). Penelitian yang dilakukan memberikan bukti bahwa perusahaan yang menggunakan teknologi terbaru, seperti *website* dan penggabungan media sosial, memiliki keunggulan yang lebih baik (Hamdani et al., 2021). Situs web yang dirancang untuk perangkat mobile dan terhubung dengan teknologi pemasaran digital menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam visi dan misi usaha (Saipul et al., 2025). Penelitian (Shafly & Dewanti, 2023) menekankan dampak signifikan dari tampilan dan pengalaman navigasi yang mudah pada situs profil perusahaan, yang mampu meningkatkan jumlah pengunjung yang menjadi konsumen.

Namun, banyak usaha mikro, ataupun menengah yang belum sepenuhnya memanfaatkan kemampuan teknologi yang tersedia untuk mendongkrak usahanya menjadi lebih berkembang. Contohnya adalah Pisang Keju 89, belum mampu memanfaatkan kemajuan teknologi informasi, seperti pemilihan media promosi digital. Metode kegiatan promosi masih dilakukan melalui status Whatsapp pribadi secara tidak rutin. Akibatnya, hal ini membatasi jangkauan informasi dan *brand awareness* Pisang keju 89 bagi masyarakat luas.

Brand identity adalah pesan yang disampaikan merek melalui nama, desain produk, logo, dan iklan dengan tujuan menciptakan identitas merek yang khas dan melekat di benak konsumen (Murnawan et al., 2023). *Brand identity* sangat terkait dengan citra merek/*brand*, karena citra merek merupakan persepsi konsumen terhadap suatu merek yang diwakili secara langsung oleh *brand identity* (Kotler et al., 2022).

Untuk mengatasi isu ini, diperlukan perancangan *company profile* sebagai sarana informasi digital berbasis web yang bisa meningkatkan *brand identity*. Situs ini dibuat dengan mempertimbangkan ciri visual dari identitas merek yang telah ditentukan sebelumnya, serta menyajikan informasi lengkap mengenai usaha, mulai dari profil, daftar produk, galeri, hingga rincian kontak. Dengan pendekatan ini, diharapkan Pisang Keju 89 dapat meraih pasar yang lebih besar, serta menjalin komunikasi yang efisien dengan calon pelanggan melalui platform digital dan media sosial.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode analisis pengumpulan data penelitian dengan wawancara dan metode kualitatif, untuk metode perancangan sistem menggunakan metode perancangan MDLC

yang diperlukan untuk menyelesaikan pembuatan *website*.

Dalam studi ini, metode analisis SWOT diterapkan untuk menilai kekuatan, kelemahan, kesempatan, dan tantangan yang dihadapi oleh usaha Pisang Keju 89. Perancangan sistem dalam penelitian ini mengaplikasikan memilih menggunakan metode MDLC. Metode ini dipilih karena konteks penelitian yang tidak secara langsung berfokus pada pemrograman, tetapi lebih menekankan pada desain antarmuka, struktur konten, serta visualisasi tampilan situs web. Pendekatan ini dianggap efektif sesuai untuk pengembangan media berbasis multimedia seperti *website*, yang mengintegrasikan elemen-elemen visual, teks, audio, dan interaktivitas guna menyampaikan informasi secara menarik dan informatif. Selanjutnya, pengembangan web *company profile* dilakukan dengan memakai pendekatan *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) yang terdiri dari enam langkah, yaitu konsep, perancangan, pengumpulan materi, pembuatan, pengujian, dan distribusi (Fitriansyah et al., 2025).

1. Konsep

Tahap ini, dilakukan penentuan target tujuan, fitur inti, dan pengguna yang dituju dari situs web yang akan dibuat. Tujuan utama yaitu merancang *website company profile* untuk meningkatkan *brand identity* Pisang Keju 89. Target pengguna: Konsumen lokal dan calon pelanggan online. Fitur inti seperti Home, Profil, Menu, dan Kontak Informasi.

2. Perancangan

Tahap ini mengutamakan kerangka *website* seperti Struktur navigasi antar halaman. Desain antarmuka pengguna (UI) yang sesuai dengan identitas visual *brand* Pisang Keju 89. Pemilihan warna, tipografi, dan elemen visual lainnya agar konsisten dengan *brand*.

3. Pengumpulan Materi

Tahap ini mencakup pengumpulan semua elemen multimedia yang dibutuhkan seperti Logo usaha, Elemen identitas visual, usaha seperti background dan icon. Foto dan video dokumentasi produk, Konten teks untuk halaman Home, Menu, Profil, Kontak Informasi.

4. Pembuatan

Penggabungan semua elemen yang sudah dikumpulkan dan akan mulai dirancang ke dalam prototipe *website*. Pembuatan menggunakan Figma dan WIX untuk pembuatan prototipe dan *mockup*.

5. Pengujian

Sebuah tahap uji coba prototipe web, aspek-aspek yang diuji mengenai navigasi dan alur informasi. Kecocokan warna dengan identitas *brand*. Saran dan evaluasi dari pemilik usaha. Konsistensi visual keseluruhan *website*.

6. Distribusi

Tahap akhir menyiapkan hasil perancangan untuk didistribusikan kepada pemilik usaha, namun belum dalam bentuk *website* online, melainkan berupa mockup visual sebagai rancangan akhir yang siap digunakan sebelum akhirnya di host di internet

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan observasi dan wawancara Analisis SWOT diterapkan dalam studi ini untuk mengenali elemen-elemen internal dan eksternal yang berpengaruh terhadap kebutuhan desain situs web profil perusahaan untuk usaha Pisang Keju 89. Temuan dari analisis ini menjadi fondasi dalam merencanakan struktur informasi, desain visual, serta pendekatan komunikasi pada situs web yang akan dibuat.

Berikut analisis SWOT dan tampilan-tampilan hasil implementasi desain pada web *company profile* Pisang Keju 89 yang akan dilampirkan adalah halaman Home, Profil dan Menu.

Strengths (Kekuatan)

- Rancangan desain Antarmuka disesuaikan dengan karakteristik visual *brand* Pisang Keju 89. Visual *brand identity* konsisten.
- Desain responsive, alur konten jelas dan sederhana sehingga memudahkan pengunjung memahami produk dan kontak usaha.

Weaknesses (Kelemahan)

- Keterbatasan fitur karena menggunakan Wix paid version termurah. Pembuatan web tidak menggunakan coding sama sekali
- Website* tidak terintegrasi dengan sistem pemesanan produk otomatis atau e-commerce.

Opportunities (Peluang)

- Website* dapat dikembangkan lebih lanjut menjadi platform pemesanan atau katalog produk digital.
- Bisa berpotensi kolaborasi dengan layanan seperti GoFood, ShopeeFood, atau media lain nya.

Threats (Ancaman)

- Ketergantungan pada teknologi dan koneksi internet untuk akses situs nya.
- Ketergantungan pada platform Wix seperti biaya berlangganan untuk kebutuhan update web berfitur penuh bisa mengganggu operasional.

Implementasi Tampilan Home



Gambar 1. Implementasi tampilan Home

Saat mengakses web nya, terdapat intro video yang menampilkan intro logo Pisang Keju 89 dan proses pembuatan pisang

goreng. Video ini yang ditampilkan pertama saat user membuka web *company profile*. Tampilan video dioverlay dengan latar belakang berwarna coklat dan tingkat opacity yang diturunkan agar video nya ada aksen warna profile logo (Coklat).

Warna profil *brand* (Coklat dan Kuning). Coklat memiliki arti kesederhanaan, alami, mencerminkan harga terjangkau. Kuning diartikan rasa kebahagiaan, mencerminkan rasa puas.



Gambar 2. Pesan online & Menu Varian

Ketika scroll lagi kebawah, berlatar warna kuning dan terlampir informasi pemesanan online yang tertulis “SEGERA TERSEDIA DI” lalu tertera logo Gofood & GrabFood dan tampilan “MENU VARIAN” yang menampilkan beberapa varian produk. Latar belakang warna putih dipilih agar ada kontras antara gambar dengan background. Gambar akan bergeser slide untuk menampilkan foto produk berikut nya.



Gambar 3. Marketing CTA & kolom tinjauan

Setelah nya muncul marketing *call-to-action* “COBAIN YUK!” memberi pesan mengajak untuk segera mencoba produk

Pisang Keju 89 ditambahi dengan nilai-nilai jual. Dibawah berupa kolom tinjauan produk-produk Pisang Keju 89. Warna latar berbeda-beda pada tiap reviewer agar tidak monoton.



Gambar 4. Kontak & Lokasi

Terdapat ada informasi kontak, email, social media dan lokasi berupa alamat lengkap beserta Google Maps nya. Tampilan ini mengakhiri dari seluruh halaman Home.

Implementasi Tampilan Profil



Gambar 5. Profil pengenalan 89 Jalan

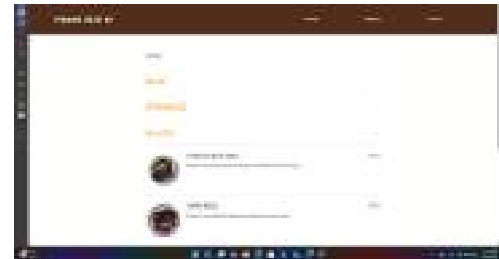
Saat membuka halaman profil, yang pertama kali muncul adalah pengenalan singkat dari pemilik Pisang Keju 89, bapak Tubagus Arifin. 89 Jalan mengartikan kisah perjuangan seorang perintis muda yang harus melalui jalan-jalan yang tidak mudah.



Gambar 6. Visi dan misi Pisang Keju 89

Berikut tampilan visi dan misi dari Pisang Keju 89, tampilan ini yang mengakhiri halaman Profil.

Implementasi Tampilan Menu



Gambar 7. Layanan menu

Halaman layanan terakhir yang tersedia dalam web ini adalah layanan MENU. Halaman ini menjelaskan menu-menu lengkap dengan deskripsi varian. Terdapat 3 section submenu yaitu Base, Sprinkle dan Glaze. Berikut penjelasan masing-masing :

Base : Varian paling dasar, hanya ada 2 varian untuk Base yaitu Pisang Goreng Polos dan Pisang Keju.

Sprinkle : Varian Pisang Keju, dengan tambahan bubuk atau serpihan topping. Seperti varian Keju Oreo, Keju Red Velvet, Keju Pistachio dan lain-lain.

Glaze : Varian Pisang Keju yang dilumuri selai dengan opsi tambahan topping lain nya. Seperti Keju Coklat Pistachio, Keju Taro, Keju Green Tea dan lain-lain.

Dan ini mengakhiri semua halaman seluruh layanan informasi yang tersedia dalam web *company profile* Pisang Keju 89.

D. PENUTUP

Tujuan penelitian merancang *company profile* berbasis web usaha mikro untuk meningkatkan *brand identity* dari usaha Pisang Keju 89 dengan menampilkan elemen visual yang konsisten dengan identitas *brand*, seperti warna, logo, dan gaya tipografi yang mencerminkan karakter Pisang Keju 89. Struktur halaman diatur agar informasi produk, visi-misi, dan profil usaha tersaji dengan jelas, sehingga

pengunjung dapat memahami citra *brand* secara tepat.

Multimedia interaktif berbentuk *company profile* Pisang Keju 89 berbasis web sanggup menyampaikan informasi cukup baik dengan menampilkan video, gambar, teks informasi yang Informasi disajikan secara ringkas, terstruktur, dan menggunakan bahasa yang sederhana, dan efektif untuk user yang mengakses web nya. Antarmuka dibuat berdasarkan prinsip desain yang responsif dengan menggunakan susunan yang fleksibel, sehingga dapat menyesuaikan dengan kenyamanan pengguna sesuai ukuran layar baik pada perangkat desktop maupun mobile. Penggunaan warna yang kontras, gambar yang berkualitas tinggi, serta navigasi yang mudah dipahami berkontribusi pada peningkatan pengalaman pengguna.

Butuh dikembangkan layanan informasi yang lebih lengkap selain 3 layanan informasi yang dimiliki *company profile* saat ini (Halaman utama, profil, menu). Bisa dikembangkan lagi dengan leluasa apabila dilakukan pengembangan menggunakan bahasa pemrograman dikarenakan limitasi fitur pada WIX.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Berutu, T. A., Sigalingging, D. L. R., Simanjuntak, G. K. V., & Siburian, F. (2024). Pengaruh Teknologi Digital terhadap Perkembangan Bisnis Modern. *Neptunus: Jurnal Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, 2(3), 358–370. <https://doi.org/10.61132/neptunus.v2i3.258>
- Boyo, S., Dasril, & Mukramin. (2024). Rancang Bangun Company Profile Berbasis Website dalam Upaya Peningkatan Aksesibilitas UMKM di Kota palopo. *JUPTI: Jurnal Publikasi Teknik Informatika*, 3(1), 73–88. <https://doi.org/10.55606/jupti.v3i1.2616>
- Bumbungan, S. (2025). Peran dan Perkembangan Jaringan Internet Dalam Mendukung Transformasi Digital Global. *BUFNETS: Bulletin of Network Engineer and Informatics*, 3(1), 11–15. <https://doi.org/10.59688/bufnets.v3i1.66>
- Fitriansyah, A., Aprianto, I., & Nugroho, P. A. (2025). Design of an Arabic Interactive Learning Multimedia Application Using the MDLC Method. *JTIK: Jurnal Teknologi Informatika Dan Komputer*, 11(1), 131–149. <https://doi.org/10.37012/jtik.v11i1.2514>
- Hamdani, D., Februadi, A. C., & Amalia, F. A. (2021). Meningkatkan Kesadaran Merek Melalui Pembuatan Situs Web dan Campaign Search Engine Optimization Studi Kasus: PT NorsK Asia Technology. *Prosiding 12th Industrial Research Workshop and National Seminar (IRWNS)*, 1329–1335. <https://jurnal.polban.ac.id/proceeding/article/view/2934>
- Kotler, P., Keller, K. L., & Chernev, A. (2022). *Marketing Management* (16th ed.). Harlow UK: Pearson Education Limited.
- Murnawan, Lestari, S., Samihardjo, R., & Sapanji, R. A. . V. T. (2023). Pelatihan Brand Identity Untuk UMKM: Meningkatkan Kesadaran Merek dan Daya Saing di Era Digital. *Abdimasku: Jurnal Pengabdian Masyarakat* 2023, 6(2), 490–499. <https://doi.org/10.33633/ja.v6i2.1247>
- Saipul, S., Rahmawati, U., Widyastuti, W., Elisabeth, C. R., & Haryanto, R. (2025). Membangun Branding Melalui Komunikasi Digital. *Jurnal Lentera Bisnis*, 14(2), 2695–2706. <https://doi.org/10.34127/jrlab.v14i2.1665>
- Shafly, L. N., & Dewanti, R. L. (2023). Pengaruh Atmosfer Situs dan Kemudahan Penggunaan Terhadap Emotional Arousal Serta Dampaknya Terhadap Keputusan Pembelian Pada

Situs E-Commerce. *INOBIIS: Jurnal Inovasi Bisnis Dan Manajemen Indonesia*, 6(4), 430–445. <https://doi.org/10.31842/jurnalinobis.v6i4.288>

Winnerko, F., & Anggraini, R. (2024). Pengembangan dan Optimalisasi *Company Profile Digital* pada UMKM Mamah Factory Nusantara untuk Menarik Investor Asing. *JAHE: Journal Of Human And Education*, 4(5), 1080–1084. <https://doi.org/10.31004/jh.v4i5.169>

PERANCANGAN *WEBSITE COMPANY PROFILE* SEBAGAI SOLUSI INFORMASI DIGITAL UNTUK *TRAVEL AGENCY CV. LANGIT INDAH*

Veryno Akbar Ardiansyah¹⁾, Mohammad Imam Shalahudin²⁾, Trinugi Wira Harjanti³⁾

^{1,2}Prodi Sistem Informasi, Sekolah Tinggi Teknologi Informasi NIIT I-Tech

³Prodi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Informasi NIIT I-Tech

Correspondence author: V.A. Ardiansyah, rynoardi123@gmail.com, Jakarta, Indonesia

Abstract

A *company profile website* is a digital solution that leverages information technology to support the promotion and delivery of travel information for the *travel agency CV Langit Indah* more professionally and comprehensively. This research aims to design a *website* that displays the *company profile*, tour package offerings, a destination gallery, and contact information to facilitate customer communication. The design and development process for this *company profile website* uses the Waterfall method, with stages including needs analysis, design, development, and system testing. Data collection was conducted through direct observation, interviews with company representatives, and a literature review to obtain relevant information for the system design process. The result of this research is an informative, user-friendly *company profile website* accessible on both computers and mobile devices. The impact of this research is that a *company profile website* can be an effective and efficient digital solution for enhancing the promotion and professional image of a CV. Langit Indah in the digital era.

Keywords: *website, company profile, travel agency, waterfall, professional image*

Abstrak

Website company profile merupakan salah satu solusi digital dalam pemanfaatan teknologi informasi untuk mendukung promosi dan penyampaian informasi layanan perjalanan wisata pada *travel agency CV. Langit Indah* secara lebih luas dan profesional. Penelitian ini bertujuan merancang *website* untuk menampilkan informasi tentang profil perusahaan, layanan paket wisata, galeri destinasi, serta kontak yang memudahkan komunikasi dengan pelanggan. Proses perancangan dan pengembangan *website company profile* ini menggunakan metode Waterfall dengan tahapan meliputi analisis kebutuhan, desain, pengembangan, hingga pengujian sistem. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung, wawancara dengan pihak perusahaan, serta studi pustaka guna memperoleh informasi yang relevan dalam proses perancangan sistem. Hasil penelitian ini berupa sebuah *website company profile* yang bersifat informatif dan mudah digunakan, serta mampu diakses melalui perangkat komputer dan mobile. Dampak penelitian ini adalah *website company profile* dapat menjadi solusi digital yang efektif dan efisien dalam meningkatkan promosi dan citra profesional CV. Langit Indah di era digital.

Kata Kunci: *website, company profile, travel agency, waterfall, citra profesional*

A. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang pesat telah mengubah pola komunikasi dan strategi pemasaran di berbagai sektor industri, salah satunya industri pariwisata. Perkembangan digital telah menjadi kunci dalam meningkatkan daya saing dan efisiensi operasional di perusahaan pariwisata (Asyabilly et al., 2024). Penerapan strategi pemasaran digital secara signifikan meningkatkan profitabilitas bisnis pariwisata melalui efektivitas komunikasi dan segmentasi pasar yang lebih tepat sasaran (Durrani et al., 2023).

Travel agency, sebagai pelaku utama dalam industri pariwisata, dituntut untuk beradaptasi dengan tren digital guna memperluas jangkauan pasar dan meningkatkan efisiensi dengan pelanggan (Indrajaya et al., 2025). Strategi digital memungkinkan perusahaan pariwisata untuk mensegmentasi audiens secara lebih efektif dan meningkatkan keterlibatan pelanggan melalui berbagai saluran digital (Patra et al., 2025).

CV. Langit Indah merupakan perusahaan *travel agency* yang bergerak di bidang layanan perjalanan wisata domestik dan internasional. Saat ini, promosi layanan masih bergantung pada media sosial yang penggunaannya belum maksimal dalam menjangkau calon pelanggan secara luas. Akibatnya, informasi terkait paket wisata, destinasi, pengurusan visa, maupun profil perusahaan belum tersampaikan secara menyeluruh dan terkini. Selain itu, belum adanya media digital resmi yang profesional menjadi kendala dalam membangun citra perusahaan dan meningkatkan kepercayaan pelanggan. Dalam menghadapi tantangan tersebut, pengembangan *website company profile* menjadi langkah strategis yang dapat menjawab berbagai permasalahan yang dihadapi saat ini (Febrianty et al., 2025).

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan *website*

company profile terbukti efektif dalam meningkatkan citra profesional dan jangkauan promosi perusahaan (Priyadi et al., 2024). *Website company profile* berperan sebagai media informasi dan pemasaran yang mampu memperluas visibilitas lembaga secara daring (Santoso & Dewi, 2021).

Sementara itu, (Setyaningsih & Chandra, 2025) menemukan bahwa pembuatan *website company profile* dapat membantu usaha kecil menengah dalam membangun kredibilitas dan memperkenalkan produk secara lebih luas kepada calon pelanggan.

Website yang dirancang secara informatif dan *user-friendly* dapat menjadi media promosi yang efektif, menyediakan informasi secara lengkap, akurat, dan mudah diakses kapan saja. *Website* yang terintegrasi dalam strategi digital mampu meningkatkan visibilitas perusahaan serta memperkuat kepercayaan pelanggan terhadap layanan yang ditawarkan (Boyo et al., 2024).

B. METODE PENELITIAN

Metodologi yang digunakan adalah metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) yang merupakan suatu metode pengembangan sistem dirancang secara khusus untuk mendukung pelaksanaan proyek proyek berbasis multimedia. Metode ini berperan dalam memfasilitasi proses perencanaan, pengembangan, hingga evaluasi produk multimedia secara sistematis dan terstruktur. Penerapan MDLC dinilai tepat untuk proyek - proyek yang mengintegrasikan berbagai elemen seperti teks, gambar, audio, video, dan animasi, seperti pada pengembangan aplikasi interaktif, game edukatif, media pembelajaran, serta *website* berbasis multimedia (Fitriansyah et al., 2025). Berikut enam tahapan utama nya:

1. Konsep

Tahapan ini mencakup perumusan ide dan tujuan dari proyek multimedia yang akan dikembangkan. Aktivitas utama dalam tahap ini meliputi identifikasi kebutuhan pengguna, analisis masalah, dan penentuan target audiens.

Pada tahap identifikasi kebutuhan pengguna, dilakukan wawancara dan observasi langsung dengan pihak CV. Langit Indah untuk mengetahui kebutuhan utama yang diharapkan dari *website company profile*. Kebutuhan yang berhasil diidentifikasi meliputi:

- Website* harus dapat menampilkan profil perusahaan, informasi visa yang tersedia, dan kontak perusahaan secara jelas dan terstruktur.
- Website* harus bersifat user-friendly agar mudah digunakan oleh pengunjung tanpa memerlukan keahlian teknis.
- Website* harus memiliki panel admin untuk memudahkan pihak perusahaan memperbarui informasi tanpa bantuan pihak ketiga.
- Website* diharapkan dapat menjadi media promosi digital resmi yang memperkuat citra profesional perusahaan.

Tahap analisis masalah dilakukan dengan meninjau kondisi promosi perusahaan saat ini yang masih terbatas pada media sosial. Permasalahan yang ditemukan meliputi:

- Kurangnya media resmi yang menampilkan informasi secara lengkap dan profesional.
- Kesulitan calon pelanggan dalam memperoleh informasi kredibel mengenai perusahaan dan visa.
- Minimnya media digital yang mampu membangun kepercayaan pelanggan terhadap perusahaan.

Sedangkan untuk penentuan target audiens, penelitian ini berfokus pada:

- Calon pelanggan individu maupun kelompok yang mencari layanan

perjalanan wisata domestik dan internasional.

- Pelanggan baru yang membutuhkan akses terhadap informasi mengenai perusahaan.
- Calon mitra bisnis yang ingin mengenal profil dan kredibilitas perusahaan.

Dengan memahami kebutuhan pengguna, permasalahan yang ada, serta karakteristik target audiens, maka rancangan *website company profile* diharapkan dapat memberikan solusi digital yang efektif dan relevan bagi CV. Langit Indah.

2. Design

Pada tahap ini, dilakukan perancangan struktur aplikasi, *storyboard*, alur navigasi, dan sketsa tampilan antarmuka. Perancangan ini bertujuan agar proses produksi dapat berjalan dengan arah yang jelas dan terukur.

3. Material Collecting

Pada Tahap ini mencakup pengumpulan semua elemen multimedia yang akan digunakan dalam produk, seperti gambar, video, audio, dan teks. Bahan dapat diperoleh dari hasil produksi sendiri maupun dari sumber lain yang legal dan relevan.

4. Assembly (Pembuatan)

Semua material yang telah dikumpulkan kemudian digabungkan sesuai dengan desain yang telah direncanakan menggunakan perangkat lunak pengembangan multimedia. Tahap ini menghasilkan produk multimedia dalam bentuk utuh.

5. Testing

Produk multimedia yang telah selesai dikembangkan diuji untuk memastikan bahwa semua elemen bekerja dengan baik dan sesuai dengan tujuan. Pengujian bisa dilakukan dengan metode *black-box*, *user testing*, atau teknik evaluasi lainnya.

6. Distribution

Produk akhir didistribusikan kepada pengguna melalui media yang telah ditentukan, seperti *website*, CD, flashdisk, atau platform digital lainnya. Tahapan ini juga mencakup dokumentasi dan pemeliharaan produk multimedia.

Rancangan *User interface* Halaman Tentang Kami adalah perancangan tampilan yang muncul saat pengunjung mengklik menu tentang kami. Di halaman ini akan ditampilkan informasi mengenai perusahaan.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan *User interface*



Gambar 1. Perancangan *user interface* Halaman Beranda

Rancangan Interface Halaman Beranda adalah rancangan untuk tampilan saat pengunjung mengklik menu beranda atau saat pengunjung datang ke *website* pertama kali.



Gambar 2. Perancangan *User interface* Halaman Tentang Kami



Gambar 3. Perancangan *User interface* Halaman News

Rancangan *User interface* Halaman News adalah perancangan tampilan yang muncul saat pengunjung mengklik menu news. Di halaman ini akan ditampilkan informasi terkait tips-tips dan informasi terkini mengenai destinasi dan lain-lain.



Gambar 4. Perancangan *User interface* Halaman FAQ

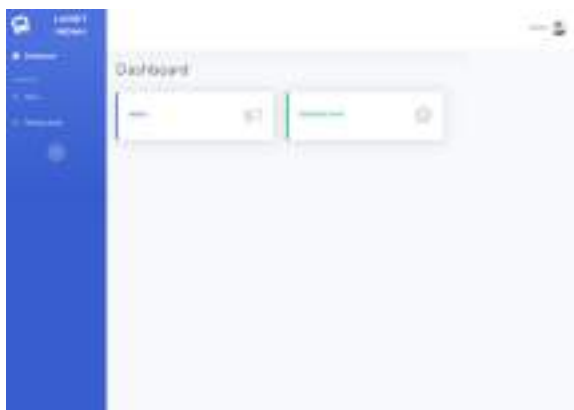
Rancangan *User interface* Halaman News adalah perancangan tampilan yang muncul saat pengunjung mengklik menu news. Di halaman ini akan ditampilkan informasi terkait tips-tips dan informasi terkini mengenai destinasi dan lain-lain



Gambar 5. *User interface* Halaman Login Admin

Rancangan *User interface* Halaman Login Admin adalah perancangan tampilan yang muncul saat pengunjung/admin mengklik menu Admin, namun hanya admin yang memiliki akun yang bisa mengakses dashboard tersebut.

Halaman ini menunjukkan dashboard yang disediakan untuk mengedit dan mengubah konten.



Gambar 6. *User interface* Dashboard Admin

Rancangan *User interface* Dashboard Admin adalah perancangan tampilan yang muncul saat admin berhasil login kedalam dashboard



Gambar 7. *User interface* Halaman Admin News

Rancangan *User interface* Halaman Admin News Dashboard adalah perancangan tampilan yang muncul saat Admin mengklik menu news di dalam dashboard admin. Di halaman ini akan menampilkan dashboard untuk mengedit dan mengubah konten pada halaman news.



Gambar 8. *User interface* Halaman Admin Tentang Kami

Rancangan *User interface* Halaman Admin Tentang Kami adalah perancangan tampilan yang muncul saat Admin mengklik menu tentang kami di dalam dashboard admin. Di halaman ini akan menampilkan dashboard untuk mengedit dan mengubah konten destinasi.

Implementasi Sistem

Halaman beranda menampilkan ringkasan informasi utama seperti slogan perusahaan, layanan unggulan, serta tombol CTA (*Call To Action*), Visa, Layanan Kami, serta hubungi kami, untuk menghubungi atau melihat layanan lebih lanjut.



Gambar 9. Halaman Beranda *Website*

Halaman tentang kami berisi informasi mengenai Sejarah singkat perusahaan, visi misi, destinasi, serta hubungi kami.



Gambar 10. Halaman Tentang Kami

Halaman News menampilkan informasi terkini mengenai travel, destinasi wisata, atau *fun fact* lainnya.



Gambar 11. Halaman Tentang News

Halaman FAQ, halaman ini berisi pertanyaan yang sering ditujukan kepada pihak perusahaan terkait destinasi, pembayaran, dan visa.

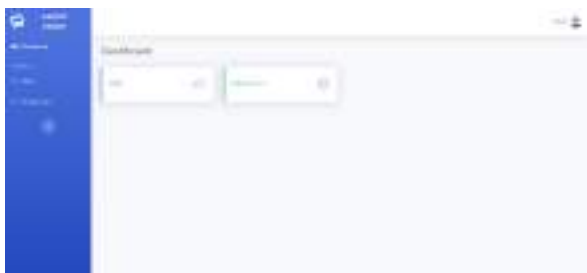


Gambar 12. Halaman Tentang FAQ



Gambar 13. Halaman Login Admin

Halaman ini berisi form untuk admin login agar bisa mengakses halaman dashboard admin.



Gambar 14. Halaman Dashboard Admin

Halaman ini berisi dashboard yang menginformasikan tentang konten apa saja yang bisa di ubah di dalam halaman admin



Gambar 15. Halaman News Admin

Halaman ini berisi tentang konten yang ada didalam news utamanya adalah tips dan informasi menarik mengenai travel, funfact, Destinasi.

Halaman tentang kami (gambar 16) ini berisi tentang konten yang ada didalam tentang kami, admin bisa mengedit dan mengubah konten khususnya yang konten destinasi populer.



Gambar 16. Halaman Tentang Kami Admin

Tabel 1. Hasil Pengujian Fungsional

Fitur yang di uji	Hasil yang di harapkan	Hasil pengujian
Akses halaman utama <i>website</i>	Tampil dengan navigasi lengkap & responsif	Berhasil
CTA button “Lihat Destinasi Wisata”	Diarahkan ke Destinasi yang berada di halaman Tentang Kami	Berhasil
CTA button “Hubungi Kami	Diarahkan langsung ke whatsapp	Berhasil
Form Untuk mengirim pesan	Data pemesanan terkirim dan notifikasi muncul	Berhasil
Fitur CTA social Media	Langsung mengarah ke social media yang di klik (contoh: Instagram)	Berhasil
Halaman Tentang Kami	Menampilkan Informasi Tentang Visi Misi, Destinasi, Form pertanyaan	Berhasil
Halaman admin produk	Produk berhasil diatur sesuai aksi	Berhasil
Halaman News	Menampilkan Tips Dan Informasi terkini	Berhasil
CTA Explore Sekarang	Mengarahkan langsung ke halaman Tips dan Informasi Travel terkini	Berhasil

Fitur yang di uji	Hasil yang di harapkan	Hasil pengujian
Halaman FAQ	Menampilkan Pertanyaan yang sering ditanyakan	Berhasil
Interactive Accordion di halaman FAQ	Menampilkan Jawaban dari pertanyaan yang di klik	Berhasil
Halaman Login Admin	Menampilkan form admin untuk login	berhasil
Fitur menambahkan News	Menambahkan konten news yang berada di halaman news	berhasil
Fitur menambahkan destinasi populer	Menambahkan Konten destinasi populer yang berada di halaman news	Berhasil
Responsif	Bisa dibuka di device apa saja (Hp, Laptop / pc)	Berhasil

Hasil akhir dari website company profile ini dapat dilihat pada alamat berikut <https://langit-indah.com/dashboard.php>

D. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan didapatkan bahwa *Website company profile* yang dirancang untuk CV. Langit Indah mampu menjadi solusi digital yang efektif dalam mendukung kegiatan promosi dan penyampaian informasi layanan wisata secara profesional, informatif, dan mudah diakses.

Proses perancangan menggunakan metode Waterfall telah membantu membentuk alur kerja yang sistematis, mulai dari analisis kebutuhan, desain antarmuka, pengkodean, hingga pengujian dan implementasi sistem.

Website yang dikembangkan menyajikan berbagai fitur penting seperti halaman beranda, tentang kami, layanan, destinasi, visa, kontak, berita (news), FAQ, serta login admin. Fitur-fitur ini telah disesuaikan dengan kebutuhan pengguna dan mendukung tampilan yang responsif.

Dengan adanya *website* ini, CV. Langit Indah kini memiliki platform digital resmi

yang tidak hanya memperluas jangkauan pasar, tetapi juga meningkatkan citra perusahaan di era transformasi digital.

Untuk pengembangan lanjutan beberapa rekomendasi yaitu pemeliharaan rutin diperlukan agar *website* tetap berjalan optimal, bebas dari bug, dan selalu terbaru terutama pada informasi layanan dan destinasi wisata.

CV. Langit Indah meningkatkan promosi digital dengan mengintegrasikan *website* ini dengan strategi pemasaran melalui media sosial dan SEO (*Search Engine Optimization*).

Pengembangan website lebih lanjut dengan menambahkan fitur formulir pemesanan online, sistem booking otomatis, atau fitur live chat untuk meningkatkan interaksi langsung dengan pelanggan.

Untuk menjaga keamanan data, disarankan agar perusahaan melakukan pembaharuan sistem keamanan dan backup data secara berkala.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Asyabilly, L. M., Mahawira, K., & Wahim, I. (2024). Peran Digital Di Pesilak Tour & Travel Di Era Globalisasi. *Economics and Digital Business Review*, 5(2), 897–901. <https://doi.org/10.37531/ecotal.v5i2.1298>
- Boyo, S., Dasril, & Mukramin. (2024). Rancang Bangun Company Profile Berbasis Website dalam Upaya Peningkatan Aksesibilitas UMKM di Kota palopo. *JUPTI: Jurnal Publikasi Teknik Informatika*, 3(1), 73–88. <https://doi.org/10.55606/juhti.v3i1.2616>
- Durrani, Z., Zia, A., Ali, T. Y., Naeem, M., & Shahid. (2023). Impact of Digital Marketing on the Tourism Industry Business Profitability of UAE through the Role of Effectiveness. *IUB Journal of Social Sciences*, 5(2), 117–131. <https://doi.org/10.52461/IJOSS.V5I2.2237>



- Febrianty, A. Z., Pebrianti, Y., & Zain, T. S. (2025). A Marogan Tour and Travel Web Profile Development Strategy Using Business Model Canvas Analysis. *Jurnal Pariwisata Nusantara*, 4(3), 165–172. <https://doi.org/10.20414/juwita.v4i3.14171>
- Fitriansyah, A., Aprianto, I., & Nugroho, P. A. (2025). Design of an Arabic Interactive Learning Multimedia Application Using the MDLC Method. *JTIK: Jurnal Teknologi Informatika Dan Komputer*, 11(1), 131–149. <https://doi.org/10.37012/jtik.v11i1.2514>
- Indrajaya, T., Agustin, D., Hammad, H., Bayu, R., Tafrizi, T., & Nuryanah, N. (2025). Masa Depan Industri Travel Agent di Indonesia: Peluang dan Tantangan di Era Digital. *PAMAS: Jurnal Pelayanan Dan Pengabdian Masyarakat*, 9(1), 21–30. <https://doi.org/10.52643/pamas.v9i1.5351>
- Patra, D. G., Priantono, S., & Junaidi. (2025). Strategi Pemasaran Digital dalam Meningkatkan Jumlah Kunjungan Wisatawan di Objek Wisata Ayu Rezeki Park Probolinggo. *CENDEKIA: Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmiah*, 2(6), 942–959. <https://doi.org/10.62335/cendekia.v2i6.1436>
- Priyadi, A., Hadi, A. P., Zainudin, A., & Nugroho, A. R. (2024). Rancang Bangun Sistem Informasi Website Company Profile pada Industri Perhotelan. *Teknik: Jurnal Ilmu Teknik Dan Informatika*, 4(2), 46–52. <https://doi.org/10.51903/teknik.v4i2.581>
- Santoso, A. B., & Dewi, M. U. (2021). Implementasi Website Company Profile Sebagai Media Sistem Informasi Pemasaran Dan Pengenalan Sekolah Secara Online Saat Pandemi. *Jurnal*
- Abdidas*, 2(4), 859–865. <https://doi.org/10.31004/abdidas.v2i4.383>
- Setyaningsih, P. W., & Chandra, A. Y. (2025). Pembuatan Company Profile Berbasis Website Untuk Toko Rumboss. *Jompa Abdi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 61–68. <https://doi.org/10.57218/jompaabdi.v4i2.1498>

OPTIMALISASI BASIS DATA SISTEM KEUANGAN UMKM PIZZAUPPS UNTUK MENGATASI REDUDANSI DAN ANOMALI DATA

Muhammad Faiz¹⁾, Karunia Raharjo²⁾, Muhammad Agus³⁾, Muhammad Zidni Nur⁴⁾,
Dicky Anggriawan Nugroho⁵⁾, Imam Prayogo Pujiono⁶⁾

Prodi Informatika, Fakultas Ekonomi & Bisnis Islam, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan

Correspondence author: M.Faiz, F4078755@gmail.com, Kota Pekalongan, Indonesia

Abstract

Digital financial systems are crucial for MSMEs to improve the efficiency and accuracy of record-keeping. Unfortunately, many MSMEs, including PizzaUpps, still rely on poorly structured flat-file record-keeping systems. This condition causes serious problems, such as duplication of customer and product data, and inconsistencies in transaction information, due to the lack of integrity controls in their databases. To address this, this study aims to redesign and optimize the database architecture of PizzaUpps' financial system. Using the Waterfall model, the main methodology is database normalization, which transforms the data structure from unnormalized form (UNF) to Third Normal Form (3NF) and Boyce-Codd Normal Form (BCNF). The results show that the normalization process successfully produces a new, structured relational database design. This design consists of interconnected main tables, including Customer, Product, Transaction, and Transaction_Detail, and is supported by an Entity Relationship Diagram (ERD) and a validated physical relationship schema. Foreign keys and referential integrity constraints ensure data integrity across tables. The proposed database design proved effective in eliminating data redundancy and anomalies, significantly improving the accuracy, consistency, and integrity of PizzaUpps' financial data. This design is highly recommended as a basis for developing a more comprehensive digital financial or accounting information system in the future.

Keywords: *database, financial systems, msme, database normalization, waterfall*

Abstrak

Peran sistem keuangan digital sangat krusial bagi UMKM untuk meningkatkan efisiensi dan keakuratan pencatatan. Sayangnya, banyak UMKM, termasuk PizzaUpps, masih mengandalkan sistem pencatatan flat-file yang tidak terstruktur dengan baik. Kondisi ini menyebabkan masalah serius seperti duplikasi data pelanggan dan produk, serta inkonsistensi informasi transaksi, karena tidak adanya kontrol integritas pada basis data mereka. Untuk mengatasi hal ini, penelitian ini bertujuan untuk merancang ulang dan optimalisasi arsitektur basis data sistem keuangan PizzaUpps. Menggunakan model Waterfall, metodologi utamanya adalah normalisasi basis data, yaitu mentransformasikan struktur data dari bentuk tidak ternormalisasi (UNF) menjadi Third Normal Form (3NF) dan Boyce-Codd Normal Form (BCNF). Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses normalisasi berhasil menciptakan desain basis data relasional yang baru dan terstruktur. Desain

ini terdiri dari tabel-tabel utama yang saling terhubung, seperti Pelanggan, Produk, Transaksi, dan Detail_Transaksi, dan dilengkapi dengan Entity Relationship Diagram (ERD) serta skema relasi fisik yang tervalidasi. Integritas data antar tabel dijamin melalui penggunaan foreign key dan batasan integritas referensial. Desain basis data yang diusulkan terbukti efektif dalam menghilangkan redundansi dan anomali data, secara signifikan meningkatkan akurasi, konsistensi, dan integritas data keuangan PizzaUpps. Desain ini sangat direkomendasikan sebagai dasar untuk pengembangan sistem informasi keuangan atau akuntansi digital yang lebih lengkap di masa depan.

Kata Kunci: basis data, sistem keuangan, umkm, normalisasi, *waterfall*

A. PENDAHULUAN

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memainkan peranan kunci dalam memperkuat perekonomian nasional Indonesia dengan kontribusi lebih dari 60 persen terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) serta penyerapan sekitar 97 persen tenaga kerja nasional (Pane et al., 2025). Fenomena globalisasi dan percepatan transformasi digital, terutama dalam era Revolusi Industri 4.0, mendorong sektor UMKM untuk beradaptasi secara progresif dengan teknologi digital, sehingga dapat mempertahankan daya saing dalam lingkungan bisnis yang (Zaini, 2024). Digitalisasi, khususnya pada sistem manajemen keuangan, semakin diperlukan karena pencatatan keuangan berbasis elektronik memberi peluang bagi UMKM untuk mengambil keputusan bisnis secara cepat dan tepat (Chaidir et al., 2025). Namun, proses adopsi sistem digital tersebut kerap tidak dibarengi dengan penyusunan struktur basis data yang memadai, terutama di kalangan pelaku UMKM yang baru mengimplementasikan teknologi informasi (Asmarawati, 2025).

Pada praktiknya, transformasi digital dalam UMKM biasanya diawali dengan penggunaan perangkat lunak sederhana seperti *spreadsheet* atau aplikasi keuangan digital yang belum didesain optimal dari aspek struktur data. Hal ini menyebabkan timbulnya persoalan penting berupa

redundansi maupun inkonsistensi data (Wati et al., 2025). Redundansi merupakan keadaan di mana data yang sama tersimpan berkali-kali pada lokasi atau tabel yang berbeda di dalam basis data, misalnya data pelanggan yang dicantumkan berulang pada setiap transaksi penjualan (Connolly & Begg, 2019). Kondisi demikian merupakan sumber utama anomali data, yaitu ketidak konsistenan atau kejanggalan data dalam sistem basis data yang dapat dikategorikan menjadi tiga, yaitu anomali penyisipan (*insertion anomaly*), anomali pembaruan (*update anomaly*), dan anomali penghapusan (*deletion anomaly*). Ketiga bentuk anomali ini berdampak pada kualitas dan akurasi data keuangan, sehingga menimbulkan risiko kerugian pada pelaku usaha (Romney & Steinbart, 2021).

Permasalahan serupa ditemukan dalam studi kasus di UMKM PizzaUpps. Sistem pencatatan keuangan di entitas tersebut masih mengandalkan satu file *spreadsheet* terpusat (*flat file*) untuk menyimpan seluruh catatan transaksi, data pelanggan, hingga pembelian. Akibatnya, terjadi pengulangan data identitas pelanggan pada tiap baris transaksi, sehingga pembaruan informasi seperti perubahan nomor telepon harus dilakukan secara manual di seluruh entri terkait. Keadaan ini rentan memicu inkonsistensi data ketika ada baris yang terlewat diperbarui, memperbesar potensi kesalahan pada laporan keuangan, serta

memengaruhi kualitas pengambilan keputusan bisnis (Asmarawati, 2025).

Redundansi dan anomali data pada sistem dapat mengancam integritas, reliabilitas, dan validitas data keuangan, serta berpotensi menghasilkan analisis usaha yang menyesatkan, seperti perhitungan harga pokok penjualan atau evaluasi loyalitas konsumen (Kieso et al., 2019). Dengan demikian, optimalisasi desain dan struktur basis data menjadi kebutuhan mendesak agar sistem keuangan UMKM PizzaUpps memperoleh data yang akurat, konsisten, dan kredibel untuk keperluan perencanaan maupun evaluasi bisnis.

Salah satu pendekatan efektif yang diusulkan adalah penerapan teknik normalisasi basis data. Normalisasi merupakan metode sistematis dalam perancangan basis data relasional, yang memecah atribut menjadi tabel-tabel yang lebih kecil, efisien, dan bebas dari duplikasi (Renanti et al., 2025). Langkah ini bertujuan mengeliminasi redundansi data dan memastikan semua relasi antar data terekam secara logis agar terhindar dari anomali. Penelitian ini secara khusus bertujuan merancang arsitektur basis data sistem keuangan UMKM PizzaUpps melalui tahapan normalisasi hingga mencapai *Third Normal Form* (3NF) atau *Boyce-Codd Normal Form* (BCNF), demi meminimalkan masalah redundansi dan anomali serta meningkatkan efektivitas sistem informasi keuangan (Rafianto & Voutama, 2025).

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini didasarkan pada metodologi pengembangan sistem Model Air Terjun (Waterfall). Pemilihan model ini didasarkan pada sifatnya yang sekuensial dan terorganisir, menjadikannya sangat cocok untuk proyek pengoptimalan basis data yang memiliki ruang lingkup dan target yang pasti (Pressman & Maxim, 2020). Penelitian ini secara spesifik

berfokus pada rekayasa ulang (*re-engineering*) arsitektur basis data. Pekerjaan ini meliputi analisis menyeluruh terhadap sistem yang ada, hingga akhirnya mencapai validasi desain basis data yang optimal.

Seluruh langkah penelitian akan diuraikan sesuai dengan fase-fase standar dari model *Waterfall*.

1. Tahap Analisis Kebutuhan (Requirements Analysis)

Tahap ini menjadi landasan utama penelitian, di mana fokusnya adalah memahami secara mendalam sistem pencatatan keuangan yang saat ini berjalan (As-Is) di PizzaUpps. Tujuan krusial dari tahap ini adalah mengungkap kelemahan struktural, mencatat semua masalah yang muncul, serta menentukan secara pasti kebutuhan fungsional yang harus dipenuhi oleh sistem basis data yang akan dirancang.

Aktivitas sentral pada fase ini adalah pengumpulan dan validasi data. Teknik yang kami gunakan untuk mengumpulkan informasi adalah sebagai berikut

- a. Wawancara (*Interview*): Kami melakukan wawancara semi-terstruktur dengan pemilik dan staf administrasi PizzaUpps. Tujuannya adalah untuk mendapatkan pemahaman komprehensif mengenai alur proses bisnis keuangan (mulai dari pemesanan hingga pembuatan laporan), mengidentifikasi kendala atau *pain points* yang dihadapi pengguna, dan menetapkan kebutuhan informasi dan pelaporan fungsional untuk sistem usulan.
- b. Observasi (*Observation*): Dilakukan pengamatan langsung terhadap kegiatan kerja harian staf untuk memverifikasi data aktual dari sistem yang sedang berjalan. Melalui pengamatan pada *spreadsheet* dan catatan internal, kami dapat mengidentifikasi secara empiris titik-titik di mana terjadi redundansi data (misalnya, entri data pelanggan yang berulang) dan anomali data (masalah saat melakukan penyisipan, pembaruan,

atau penghapusan data) (Creswell & Creswell, 2018)

- c. Studi Literatur (*Literature Review*): Literatur yang digunakan termasuk buku teks, jurnal, dan artikel ilmiah, untuk membangun fondasi teoretis yang kuat. Fokus utama kajian literatur adalah pada Teori Perancangan *Database* Relasional, Analisis Ketergantungan Fungsional (*Functional Dependency*), dan metode Normalisasi (1NF, 2NF, 3NF, BCNF), yang dijadikan sebagai alat analisis utama untuk mengatasi masalah redundansi dan anomali data (Yusril et al., 2025).

Hasil dari tahap ini adalah dokumentasi formal mengenai ketergantungan Fungsional (FD) pada sistem lama, daftar anomaly dan redudansi yang teridentifikasi serta seperangkat kebutuhan fungsional untuk perancangan basis data yang baru.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Setelah semua temuan dari tahap analisis terkumpul, fase perancangan (*Desain To-Be*) dimulai. Fase ini didedikasikan untuk merumuskan solusi arsitektur basis data baru yang dirancang khusus untuk menghilangkan semua masalah yang telah diidentifikasi, terutama melalui penerapan teknik normalisasi. Proses ini dibagi menjadi tiga sub-tahap standar (Connolly & Begg, 2019):

- a. Perancangan Konseptual: Langkah awal ini melibatkan identifikasi entitas-entitas kunci (seperti Pelanggan, Produk, dan Penjualan) serta hubungan (relasi) di antara mereka. Hasilnya kemudian divisualisasikan menggunakan Diagram Hubungan Entitas (*Entity Relationship Diagram - ERD*).
- b. Perancangan Logis: Ini adalah tahapan di mana *ERD* ditransformasikan menjadi skema relasi atau struktur tabel. Sub-tahap ini merupakan inti dari penelitian, yaitu normalisasi basis data secara bertahap. Proses ini dilakukan mulai dari bentuk yang belum

dinormalisasi *Unnormalized Form* – *UNF* hingga mencapai Bentuk Normal Ketiga *Third Normal Form - 3NF* atau Bentuk *Normal Boyce-Codd (BCNF)* (Elmasri & Navathe, 2011). Tujuannya yang paling utama adalah menghilangkan ketergantungan parsial dan transitif, sehingga masalah anomali data dapat teratasi sepenuhnya.

- c. Perancangan Fisik: Pada langkah terakhir ini, skema relasi yang sudah logis diterjemahkan ke dalam spesifikasi teknis dan fisik. Ini mencakup penetapan tipe data yang paling efisien, penentuan kunci utama (*primary key*) dan kunci asing (*foreign key*), serta pembuatan indeks untuk setiap atribut yang ada di dalam tabel.

3. Tahap Implementasi (*implementation*)

Pada tahap implementasi, desain fisik yang sudah rampung diwujudkan menjadi basis data yang siap berfungsi. Perlu dicatat, dalam lingkup penelitian ini, implementasi tidak mencakup pembangunan aplikasi secara utuh, melainkan difokuskan sepenuhnya pada penciptaan struktur basis data itu sendiri.

Bentuk konkret dari implementasi ini adalah penulisan skrip *Data Definition Language (DDL)* menggunakan SQL (*Structured Query Language*). Skrip inilah yang bertugas untuk menciptakan semua tabel, mendefinisikan relasi, dan menetapkan batasan *constraint* yang sesuai dengan skema relasi logis yang telah mencapai bentuk normal *3NF/BCNF*.

4. Tahap Pengujian dan Validasi (*Testing and Validation*)

Tahap terakhir ini berfungsi sebagai kontrol kualitas yang krusial. Tujuannya adalah memastikan bahwa arsitektur basis data yang baru *To-Be* benar-benar berhasil menyelesaikan semua masalah yang ada pada sistem lama *As-Is* (Pressman & Maxim, 2020).

Pengujian ini dilakukan dengan menjalankan berbagai skenario untuk memverifikasi hal-hal berikut:

- a. Redundansi Data Telah Diatasi: memastikan tidak ada lagi pengulangan data yang tidak perlu. Contohnya, data pelanggan kini hanya tersimpan satu kali di tabel Pelanggan dan tidak diulang pada setiap catatan transaksi.
- b. Anomali Data Telah Teratasi: Dilakukan pengujian skenario untuk:
 - 1) Anomali Penyisipan (*Insertion Anomaly*): Memastikan data baru (misal: pelanggan baru) dapat dimasukkan tanpa harus melakukan transaksi.
 - 2) Anomali Pembaruan (*Update Anomaly*): Memastikan bahwa jika ada pembaruan data (misalnya, penggantian nomor telepon pelanggan), perubahan tersebut cukup dilakukan di satu tempat dan akan secara otomatis konsisten di seluruh sistem (Connolly & Begg, 2019).
 - 3) Anomali Penghapusan (*Deletion Anomaly*): Memastikan penghapusan satu data transaksi tidak menyebabkan hilangnya data master (misal: data pelanggan).
- c. Kebutuhan Fungsional Terpenuhi: memvalidasi bahwa semua data yang diperlukan oleh pemilik untuk tujuan pelaporan keuangan dan analisis bisnis dapat diakses dengan mudah dari struktur basis data yang baru.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Analisis kebutuhan (*Requirements Analysis*)

Tahap analisis kebutuhan merupakan fondasi dari proses optimalisasi sistem keuangan umkm pizzaupps, yang bertujuan memahami kondisi sistem berjalan (*as-is*), mengidentifikasi permasalahan struktural, dan mendefinisikan kebutuhan fungsional sistem basis data baru. proses ini

dilaksanakan melalui wawancara dengan pemilik usaha dan staf administrasi, observasi langsung terhadap kegiatan operasional, serta analisis dokumen pencatatan keuangan yang digunakan saat ini.

Hasil Identifikasi Sistem Berjalan (*As-Is*)

Wawancara semi-terstruktur dilakukan dengan pemilik usaha (*owner*) dan staf administrasi PizzaUpps. Berdasarkan hasil wawancara, diperoleh informasi bahwa pencatatan transaksi keuangan masih dilakukan menggunakan satu berkas *spreadsheet* yang berfungsi ganda untuk transaksi dan pelanggan.

Pemilik usaha mengakui bahwa sistem tersebut “cukup praktis untuk penggunaan awal,” namun mulai menimbulkan kesulitan saat data transaksi meningkat. Beberapa pernyataan penting hasil wawancara adalah:

1. Proses pembaruan data pelanggan dilakukan manual di setiap baris transaksi.
2. Tidak ada fitur pencarian pelanggan atau laporan otomatis.
3. Kesalahan input sering terjadi karena tidak ada validasi data.

Observasi langsung terhadap aktivitas administrasi keuangan menunjukkan pola kerja yang tidak efisien. Semua catatan keuangan disimpan dalam satu *flat-file* (lembar *spreadsheet* tunggal), sehingga pengulangan data terjadi di hampir semua transaksi. Gambar berikut menunjukkan representasi struktur data *flat-file* yang digunakan dalam sistem keuangan PizzaUpps.

No. Tr ansaksi	Tgl. Tr ansaksi	ID Pel anggan	Nama P elanggan	No. Tel epon	ID P roduk	Nama Produk	Harga Produk	Jumla h Beli
TR001	01/11/2025	P001	Budi Santoso	081234567890	PR001, PR003	Pizza Meat, Kentang Goreng	50000, 15000	1, 2
TR002	01/11/2025	P002	Citra Lestari	085678901234	PR002	Pizza Keju	45000	1
TR003	02/11/2025	P001	Budi Santoso	081234567890	PR001, PR002	Pizza Meat, Pizza Keju	50000, 45000	1, 1
TR004	03/11/2025	P003	Andi Rahman	082345678901	PR004, PR005, PR006	Spagheti, Salad, Air Mineral	30000, 20000, 5000	1, 1, 3

Gambar 1. Representasi Struktur Data *Flat-File*

Struktur di atas menunjukkan bahwa setiap transaksi dan produk dicatat berulang kali, termasuk informasi pelanggan dan produk yang sama pada setiap baris transaksi. Hal ini mengindikasikan adanya desain basis data yang belum terstruktur secara relasional, di mana setiap atribut tidak dikelompokkan berdasarkan entitas fungsional (pelanggan, produk, transaksi).

Kajian literatur dilakukan terhadap beberapa sumber pustaka tentang perancangan basis data relasional, konsep normalisasi (1NF sampai 3NF/BCNF), serta keteergantungan fungsional (*Functional Dependency*). Refrensi utama mencakup panduan dari (Elmasri & Navathe, 2011) tentang pentingnya normalisasi untuk menghilangkan redundansi, dan penelitian (Yusril et al., 2025) mengenai penerapan model *Database Life Cycle* untuk sistem pendidikan. Hasil kajian literatur ini memperkuat pemahaman bahwa sistem *flat-file* PizzaUpps masih berada di tahap awal bentuk *Unnormalized Form* (UNF) dan perlu di normalisasi hingga minimal *Third Normal Form* (3NF) untuk menjamin integritas data.

Analisis Permasalahan

Dari hasil observasi dan analisis struktur data pada Gambar 1, ditemukan dua masalah utama, yakni redundansi data dan anomali data (*insertion, update, dan delete*).

1. Redudansi Data

Terjadi pengulangan data pelanggan dan produk di setiap transaksi. Misalnya,

data pelanggan Budi Santoso (P001) dan nomor teleponnya muncul berulang di setiap baris transaksi yang dilakukannya. Hal ini menyebabkan pemborosan ruang penyimpanan dan potensi inkonsistensi data.

2. Anomali Data

Redudansi tersebut menimbulkan tiga bentuk anomali:

a. Anomali Penyisipan (*Insertion Anomaly*)

Sistem tidak memungkinkan penambahan pelanggan baru tanpa transaksi karena NO Transaksi digunakan sebagai kunci utama (*primary key*).

b. Anomali Pembaruan (*Update Anomaly*)

Perubahan informasi pelanggan harus dilakukan di seluruh baris terkait. Contohnya, jika Budi Santoso mengganti nomor telepon, staff harus memperbarui setiap transaksi yang memuat data pelanggan tersebut.

c. Anomali Penghapusan (*Delete Anomaly*)

Penghapusan satu transaksi dapat menyebabkan hilangnya data pelanggan atau produk yang masih diperlukan sebagai referensi.

Masalah ini memperlihatkan bahwa struktur *flat-file* tidak memenuhi prinsip dasar efisiensi dan integritas data dalam sistem basis data relasional (Elmasri & Navathe, 2011; Yusril et al., 2025).

Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap perancangan (*Design Phase*) merupakan langkah lanjutan dari analisis kebutuhan, yang bertujuan untuk mengubah hasil temuan pada sistem berjalan (*As-Is*) menjadi rancangan sistem basis data baru (*To-Be*). Dalam penelitian ini, proses perancangan dilakukan secara bertahap melalui tiga pendekatan sistematis, yaitu Perancangan Konseptual, Perancangan Logis, dan Perancangan Fisik, sebagaimana prinsip *Waterfall* pada tahap *System Design*

(Pressman & Maxim, 2020; Yusril et al., 2025).

1. Perancangan Konseptual (*Entity Relationship Diagram – ERD*)

Tahap perancangan konseptual bertujuan untuk memodelkan struktur logis sistem keuangan UMKM PizzaUpps dalam bentuk Entity Relationship Diagram (ERD). Model ini merepresentasikan hubungan antar entitas utama dalam sistem serta atribut-atribut yang membentuknya.

Perancangan konseptual ini didasarkan pada hasil analisis kebutuhan dan ketergantungan fungsional yang telah dijabarkan pada tahap sebelumnya.

a. Identifikasi Entitas dan Atribut

Berdasarkan hasil analisis proses bisnis, terdapat empat entitas utama yang mempresentasikan aliran data dalam sistem keuangan UMKM PizzaUpps, yaitu:

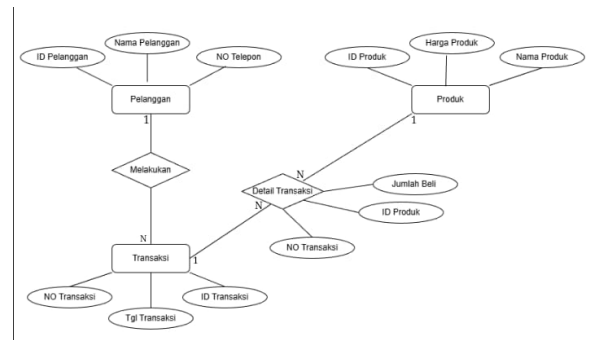
Entitas	Atribut	Keterangan
Pelanggan	ID_Pelanggan(PK), Nama_Pelanggan, No_Telepon	Menyimpan informasi identitas pelanggan yang melakukan transaksi.
Produk	ID_Produk(PK), Nama_Produk, Harga_Produk	Menyimpan data produk yang dijual oleh PizzaUpps.
Transaksi	No_Transaksi(PK), Tgl_Transaksi, ID_Pelanggan (FK)	Menyimpan data transaksi penjualan yang dilakukan oleh pelanggan.
Detail_Transaksi	No_Transaksi(FK), ID_Produk(FK), Jumlah_Beli	Menyimpan rincian produk yang dibeli pada setiap transaksi. Merupakan entitas hubungan antara Transaksi dan Produk.

Gambar 2. Empat entitas utama aliran data

Penentuan atribut didasarkan pada hasil observasi data aktual di sistem berjalan (*flat-file*) serta wawancara dengan staf administrasi. Entitas Detail Transaksi merupakan entitas asosiatif (*associative entity*) yang muncul karena adanya relasi *many-to-many* antara entitas transaksi dan produk.

b. Kardinalitas dan Relasi Antar Entitas

Relasi anatar entitas dalam ERD ini diuraikan sebagai berikut:



Gambar 3. Entity Relational Diagram

Pelanggan – Transaksi

Kardinalitas: 1:N dimana satu pelanggan dapat melakukan banyak transaksi, tetapi satu transaksi hanya dapat dilakukan oleh satu pelanggan. Dengan relasi *Pelanggan* (*ID_Pelanggan*) ke *Transaksi* (*ID_Pelanggan FK*).

Transaksi – Detail_Transaksi

Kardinalitas: 1:N dimana satu transaksi dapat memiliki lebih dari satu detail pembelian produk. Relasinya *Transaksi* (*No_Transaksi*) ke *Detail_Transaksi* (*No_Transaksi FK*).

Produk – Detail_Transaksi

Kardinalitas 1:N satu produk dapat muncul di banyak detail transaksi. Relasinya *Produk* (*ID_Produk*) ke *Detail_Transaksi* (*ID_Produk FK*).

Dengan demikian, entitas Detail_Transaksi menjadi jembatan penghubung antara Transaksi dan Produk, sehingga hubungan *many-to-many* (M:N) antara keduanya diubah menjadi dua hubungan *one-to-many* (1:N).

c. Deskripsi ERD

Deskripsi tekstual dari ERD adalah sebagai berikut:

- 1) Entitas pelanggan terhubung ke entitas Transaksi melalui *ID_Pelanggan*, yang berfungsi sebagai *Foreign Key* (FK) di tabel Transaksi.
- 2) Entitas Transaksi terhubung ke entitas Detail_Transaksi melalui atribut *No_Transaksi* sebagai FK.

- 3) Entitas Produk juga terhubung ke Detail_Transaksi melalui *ID_Produk* sebagai FK.
- 4) Hubungan antar entitas membentuk pola hirarki logis yang efisien, dengan entitas Detail_Transaksi berperan sebagai penghubung antar entitas utama tanpa menimbulkan duplikasi data.

Secara struktural, *ERD* ini menunjukkan bahwa sistem PizzaUpps bersifat relasional murni, di mana setiap entitas hanya menyimpan data yang relevan dengan fungsinya, dan hubungan antar entitas dijaga melalui kunci relasional (primary key–foreign key). Model konseptual ini akan menjadi dasar utama bagi proses perancangan logis dan fisik yang akan diterjemahkan ke dalam skema tabel *SQL* pada tahap selanjutnya.

2. Perancangan Logis (Normalisasi UNF KE 3NF/BCNF)

Tahap perancangan logis bertujuan untuk mentransformasikan model konseptual (*ERD*) menjadi struktur relasional yang efisien dan bebas dari redundansi. Proses ini dilakukan melalui normalisasi teknik sistematis dalam perancangan basis data yang memecah tabel besar menjadi tabel-tabel kecil tanpa kehilangan informasi, dengan memastikan setiap tabel hanya menyimpan data yang relevan terhadap kunci utamanya (Connolly & Begg, 2019). Normalisasi dilakukan secara bertahap mulai dari bentuk *Unnormalized Form* (*UNF*) hingga *Third Normal Form* (*3NF*). Berikut penjelasan dan hasil setiap tahapannya.

a. Bentuk Tidak Normal (*Unnormalized Form* – *UNF*)

Pada sistem lama (*As-Is*), semua data keuangan PizzaUpps dicatat dalam satu lembar kerja spreadsheet tanpa struktur relasional. Data pelanggan, produk, dan transaksi digabungkan dalam satu tabel yang sama. Contoh struktur data tersebut disajikan pada Gambar 4. berikut.

No_Transaksi	Tgl_Transaksi	ID_Pelanggan	Nama Pelanggan	No_Telepon	ID_Produk	Nama Produk	Harga Produk	Jumlah Beli
TR001	01/11/2025	P001	Budi Santoso	081234567890	PR001, PR003	Pizza Meat, Kentang Goreng	50000, 15000	1, 2
TR002	01/11/2025	P002	Citra Lestari	085678901234	PR002	Pizza Keju	45000	1
TR003	02/11/2025	P001	Budi Santoso	081234567890	PR001, PR002	Pizza Meat, Pizza Keju	50000, 45000	1, 1
TR004	03/11/2025	P003	Andi Rahman	082345678901	PR004, PR005, PR006	Spagheti, Salad, Air Mineral	30000, 20000, 5000	1, 1, 3

Gambar 4. Struktur Data dalam Bentuk *UNF*

Gambar 4 di atas menggambarkan kondisi *flat-file* pada sistem PizzaUpps yang masih berada dalam bentuk *UNF* (*Unnormalized Form*), dengan ciri-ciri sebagai berikut:

- 1) Atribut multi-valued (nilai jamak): Kolom *ID_Produk*, *Nama_Produk*, *Harga_Produk*, dan *Jumlah_Beli* mengandung beberapa nilai dalam satu sel, misalnya transaksi TR001 yang berisi dua produk (Pizza Meat dan Kentang Goreng).
- 2) Tidak ada kunci unik yang valid: Karena satu baris dapat memuat lebih dari satu produk, maka *No_Transaksi* tidak bisa dijadikan kunci utama yang unik.
- 3) Redundansi dan duplikasi: Data pelanggan seperti *Budi Santoso* muncul berulang kali di beberapa transaksi, menyebabkan duplikasi data.
- 4) Potensi anomali: *Update anomaly*: perubahan harga produk harus dilakukan di banyak baris. *Insertion anomaly*: produk baru tidak dapat ditambahkan tanpa transaksi. *Deletion anomaly*: menghapus satu transaksi dapat menghapus seluruh data pelanggan terkait.

b. First Normal Form (*1NF*)

Sebuah tabel dikatakan memenuhi *1NF* apabila semua nilai bersifat *atomik* (tidak mengandung set atau daftar nilai) dan setiap baris dapat diidentifikasi secara unik menggunakan kunci primer (Elmasri & Navathe, 2011).

Untuk mencapai 1NF, setiap nilai multi-valued diuraikan menjadi baris terpisah, sehingga setiap sel berisi hanya satu nilai. Kombinasi $\{No_Transaksi, ID_Produk\}$ ditetapkan sebagai *primary key*.

No. Transaksi	Tgl. Transaksi	ID. Pelanggan	Nama Pelanggan	No. Telepon	ID. Produk	Nama Produk	Harga Produk	Jumlah Beli
TR001	01/11/2025	P001	Budi Santoso	081234567890	PR001	Pizza Meat	50000	1
TR001	01/11/2025	P001	Budi Santoso	081234567890	PR003	Kentang Goreng	15000	2
TR002	01/11/2025	P002	Citra Lestari	085678901234	PR002	Pizza Keju	45000	1
TR003	02/11/2025	P001	Budi Santoso	081234567890	PR001	Pizza Meat	50000	1
TR003	02/11/2025	P001	Budi Santoso	081234567890	PR002	Pizza Keju	45000	1
TR004	03/11/2025	P003	Andi Rahman	082345678901	PR004	Spaghetti	30000	1
TR004	03/11/2025	P003	Andi Rahman	082345678901	PR005	Salad	20000	1
TR004	03/11/2025	P003	Andi Rahman	082345678901	PR006	Air Mineral	5000	3

Gambar 5. Struktur Data Normalisasi 1NF

c. Second Normal Form (2NF)

Sebuah tabel memenuhi 2NF apabila telah memenuhi 1NF dan tidak ada ketergantungan parsial, yakni setiap atribut non-kunci harus untuk mencapai 2NF, tabel 1NF dipecah menjadi empat tabel berdasarkan ketergantungan penuh terhadap kunci utama (Elmasri & Navathe, 2011).

Tabel 1. Normalisasi 2NF Tabel Pelanggan

Tabel Pelanggan		
ID_Pelanggan (PK)	Nama_Pelanggan	No_Telepon
P001	Budi Santoso	081234567890
P002	Citra Lestari	085678901234
P003	Andi Rahman	082345678901

Tabel 2. Normalisasi 2NF Tabel Produk

Tabel Produk		
ID_Produk (PK)	Nama_Produk	Harga_Produk
PR001	Pizza Meat	50000
PR002	Pizza Keju	45000
PR003	Kentang Goreng	15000
PR004	Spaghetti	30000
PR005	Salad	20000
PR006	Air Mineral	5000

Tabel 3. Normalisasi 2NF Tabel Transaksi

Tabel Transaksi		
No_Transaksi (PK)	Tgl_Transaksi	ID_Pelanggan (FK)
TR001	01/11/2025	P001
TR002	01/11/2025	P002
TR003	02/11/2025	P001
TR004	03/11/2025	P003

Tabel 4. Normalisasi 2NF Tabel Detail Transaksi

Tabel Detail Transaksi		
No_Transaksi (FK)	ID_Produk (FK)	Jumlah_Beli
TR001	PR001	1
TR001	PR003	2
TR002	PR002	1
TR003	PR001	1
TR003	PR002	1
TR004	PR004	1
TR004	PR005	1
TR004	PR006	3

d. Third Normal Form (3NF)

Tabel memenuhi 3NF apabila telah memenuhi 2NF dan tidak terdapat ketergantungan transitif, yaitu atribut non-kunci bergantung pada atribut non-kunci lainnya (Elmasri & Navathe, 2011).

Tabel	Kunci Primer (PK)	Kunci Asing (FK)	Ketergantungan Fungsional Utama
Pelanggan	ID_Pelanggan	-	ID_Pelanggan → Nama_Pelanggan, No_Telepon
Produk	ID_Produk	-	ID_Produk → Nama_Produk, Harga_Produk
Transaksi	No_Transaksi	ID_Pelanggan	No_Transaksi → Tgl_Transaksi, ID_Pelanggan
Detail_Transaksi	{No_Transaksi, ID_Produk}	FK ke Transaksi, FK ke Produk	{No_Transaksi, ID_Produk} → Jumlah_Beli

Gambar 6. Normalisasi 3NF

Kesimpulan Tahap Normalisasi: Hasil transformasi dari UNF → 3NF berhasil mengubah atribut multi-valued menjadi atomik, menghilangkan ketergantungan parsial dan transitif, dan menurunkan tingkat redundansi data secara signifikan.

Struktur ini kini memenuhi kriteria BCNF (Boyce-Codd Normal Form) karena setiap determinan merupakan kandidat kunci yang unik. Struktur ini menjadi dasar bagi tahap Perancangan Fisik.

3. Perancangan Fisik (Skema Relasi dan Struktur Database)

Tahap perancangan fisik menerjemahkan model logis menjadi struktur implementatif dalam bahasa SQL. Setiap tabel didefinisikan dengan tipe data, *primary key (PK)*, dan *foreign key (FK)*

untuk memastikan integritas referensial. Berikut implementasi skema relasi:

```
CREATE TABLE Pelanggan (  
  ID_Pelanggan CHAR(5) PRIMARY  
  KEY,  
  Nama_Pelanggan VARCHAR(50),  
  No_Telepon VARCHAR(15)  
);
```

```
CREATE TABLE Produk (  
  ID_Produk CHAR(5) PRIMARY KEY,  
  Nama_Produk VARCHAR(50),  
  Harga_Produk DECIMAL(10,2)  
);
```

```
CREATE TABLE Transaksi (  
  No_Transaksi CHAR(5) PRIMARY  
  KEY,  
  Tgl_Transaksi DATE,  
  ID_Pelanggan CHAR(5),  
  FOREIGN KEY (ID_Pelanggan)  
  REFERENCES Pelanggan(ID_Pelanggan)  
);
```

```
CREATE TABLE Detail_Transaksi (  
  No_Transaksi CHAR(5),  
  ID_Produk CHAR(5),  
  Jumlah_Beli INT,  
  PRIMARY KEY (No_Transaksi,  
  ID_Produk),  
  FOREIGN KEY (No_Transaksi)  
  REFERENCES Transaksi(No_Transaksi),  
  FOREIGN KEY (ID_Produk)  
  REFERENCES Produk(ID_Produk)  
);
```

Skema fisik ini memastikan bahwa setiap entitas terhubung dengan benar melalui *foreign key* tanpa adanya pengulangan data. Sebagai contoh, data pelanggan hanya tersimpan satu kali dalam tabel Pelanggan, sedangkan tabel Transaksi dan Detail_Transaksi mengacu pada data tersebut menggunakan referensi kunci.

Tahap Implementasi (*Implementation*)

Tahap implementasi merupakan proses realisasi dari rancangan logis dan fisik yang telah dihasilkan pada tahap perancangan sebelumnya menjadi bentuk nyata (*executable database schema*).

Dalam penelitian ini, implementasi dilakukan menggunakan *MySQL DBMS versi 8.0*, yang dipilih karena mendukung standar *SQL:2016*, memiliki integritas relasional yang kuat, serta banyak digunakan oleh pelaku UMKM untuk sistem berbasis web.

1. Pembuatan Database

Langkah pertama dalam implementasi adalah membuat basis data baru dengan perintah *SQL* berikut:

```
CREATE DATABASE db_pizzaapps;  
USE db_pizzaapps;
```

Perintah *CREATE DATABASE* berfungsi untuk membuat wadah logis (logical container) penyimpanan seluruh tabel dan objek basis data PizzaUpps, sedangkan *USE* menetapkan konteks kerja aktif ke dalam database tersebut.

2. Pembuatan Struktur Tabel Utama

Tahap selanjutnya adalah mendefinisikan struktur tabel utama berdasarkan hasil perancangan logis pada tahap normalisasi. Tabel-tabel yang dibuat meliputi: Pelanggan, Produk, Transaksi, dan Detail_Transaksi.

Tabel Pelanggan

Tabel ini menyimpan data identitas pelanggan, yang menjadi sumber relasi dengan tabel *Transaksi*.

```
CREATE TABLE Pelanggan (  
  ID_Pelanggan CHAR(5) PRIMARY  
  KEY,  
  Nama_Pelanggan VARCHAR(50) NOT  
  NULL,  
  No_Telepon VARCHAR(15) NOT  
  NULL  
);
```

Tabel Produk

Menyimpan data produk yang dijual PizzaUpps, seperti nama produk dan harga satuan.

```
CREATE TABLE Produk (  
  ID_Produk CHAR(5) PRIMARY KEY,  
  Nama_Produk VARCHAR(50) NOT  
  NULL,  
  Harga_Produk DECIMAL(10,2) NOT  
  NULL  
);
```

Tabel Transaksi

Menyimpan informasi dasar transaksi penjualan, termasuk tanggal transaksi dan pelanggan yang melakukan pembelian.

```
CREATE TABLE Transaksi (  
  No_Transaksi CHAR(5) PRIMARY  
  KEY,  
  Tgl_Transaksi DATE NOT NULL,  
  ID_Pelanggan CHAR(5),  
  FOREIGN KEY (ID_Pelanggan)  
  REFERENCES Pelanggan(ID_Pelanggan)  
  ON UPDATE CASCADE  
  ON DELETE RESTRICT  
);
```

Dengan cara ini, integritas referensial antara pelanggan dan transaksi tetap terjaga.

Tabel Detail_Transaksi

Tabel ini menyimpan rincian produk yang dibeli pada setiap transaksi dan menjadi penghubung (*bridge table*) antara entitas Transaksi dan Produk.

```
CREATE TABLE Detail_Transaksi (  
  No_Transaksi CHAR(5),  
  ID_Produk CHAR(5),  
  Jumlah_Beli INT NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (No_Transaksi,  
  ID_Produk),  
  FOREIGN KEY (No_Transaksi)  
  REFERENCES Transaksi(No_Transaksi)  
  ON UPDATE CASCADE  
  ON DELETE CASCADE,  
  FOREIGN KEY (ID_Produk)  
  REFERENCES Produk(ID_Produk)  
  ON UPDATE CASCADE  
  ON DELETE RESTRICT  
);
```

3. Implementasi Relasi Antar Tabel

Setelah semua tabel didefinisikan, relasi antar tabel dapat diverifikasi menggunakan perintah:

```
SHOW CREATE TABLE Transaksi;  
SHOW CREATE TABLE  
Detail_Transaksi;
```

Perintah ini digunakan untuk memastikan bahwa relasi antar tabel telah terbentuk secara benar (melalui definisi *foreign key*). Hasil eksekusi akan menunjukkan bahwa:

- Tabel Transaksi memiliki hubungan 1:N terhadap tabel Detail_Transaksi.
- Tabel Produk juga memiliki hubungan 1:N terhadap Detail_Transaksi.
- Tabel Pelanggan memiliki hubungan 1:N terhadap Transaksi.

Struktur ini sepenuhnya konsisten dengan *Entity Relationship Diagram* (ERD) pada Gambar 3 (Bagian 2.1).

4. Verifikasi Struktur Database

Setelah seluruh perintah DDL berhasil dijalankan, verifikasi dilakukan menggunakan perintah:

```
SHOW TABLES;  
DESCRIBE Pelanggan;  
DESCRIBE Transaksi;  
DESCRIBE Detail_Transaksi;
```

Langkah ini memastikan:

- Semua tabel terbentuk dengan atribut sesuai rancangan.
- Constraint telah diterapkan dengan benar (PK, FK, dan NOT NULL).
- Relasi antar tabel saling terhubung tanpa error dependensi.

Hasil eksekusi perintah DESCRIBE dapat divisualisasikan dalam bentuk *screenshot MySQL Workbench Gambar 6*. untuk menunjukkan bahwa setiap kolom, tipe data, dan *constraint* sudah sesuai dengan rancangan.



Gambar 6. MySQL Workbench

Hasil implementasi menunjukkan bahwa rancangan basis data relasional yang dibangun berdasarkan hasil normalisasi hingga *Third Normal Form* (3NF) dapat diwujudkan sepenuhnya dalam lingkungan MySQL. Secara fungsional, hasil pengujian menunjukkan:

1. Redundansi Data Hilang
Data pelanggan, produk, dan transaksi tersimpan dalam tabel terpisah, sesuai prinsip *data independence*.
2. Integritas Referensial Terjamin
Penggunaan *foreign key* dengan aturan *CASCADE* dan *RESTRICT* memastikan konsistensi antar tabel.
3. Kemudahan Pemeliharaan dan Ekspansi Sistem
Struktur tabel modular memungkinkan penambahan fitur baru, seperti sistem laporan keuangan atau inventori bahan baku, tanpa memengaruhi integritas data yang sudah ada.
4. Kesesuaian dengan Prinsip Desain Relasional Modern
Desain dan implementasi ini mengikuti prinsip desain yang direkomendasikan oleh (Elmasri & Navathe, 2011) serta (Connolly & Begg, 2019), di mana setiap tabel merepresentasikan entitas tunggal dan setiap relasi direpresentasikan secara eksplisit melalui constraint antar tabel.

Dengan demikian, tahap implementasi berhasil membangun *database* relasional PizzaUpps yang terstruktur, efisien, dan siap diuji lebih lanjut pada tahap pengujian dan validasi.

Tahap Pengujian dan Validasi (Testing and Validation)

Tahap pengujian dan validasi merupakan fase akhir dalam siklus pengembangan berbasis model *Waterfall*, yang berfungsi memastikan bahwa desain basis data baru (*To-Be Design*) telah mampu mengatasi kelemahan sistem lama (*As-Is*). Pengujian dilakukan dengan metode uji skenario (*scenario testing*) terhadap tiga jenis operasi utama yaitu *update*, *insert*, dan *delete*, yang sebelumnya menjadi sumber utama anomali data.

Selain itu, tahap ini juga mencakup validasi kebutuhan fungsional, yakni penilaian terhadap kemampuan sistem baru untuk menghasilkan data yang konsisten, bebas duplikasi, dan siap digunakan dalam pelaporan keuangan UMKM PizzaUpps.

1. Hasil Uji Skenario Pengelolaan Data

Uji efektivitas dilakukan dengan menjalankan tiga skenario utama pada sistem lama (*As-Is*) dan sistem baru (*To-Be*). Fokus pengujian diarahkan pada tiga bentuk anomali: *insertion anomaly*, *update anomaly*, dan *deletion anomaly*. Hasil pengujian dirangkum dalam **Gambar 7** berikut:

Skenario Pengujian	Sistem As-Is (Flat-File)	Sistem To-Be (Database Relasional)
1. Insertion (Menambah Pelanggan Baru)	Tidak dapat dilakukan tanpa transaksi baru karena No_Transaksi menjadi kunci utama.	Dapat dilakukan langsung pada tabel <i>Pelanggan</i> tanpa memerlukan transaksi.
2. Update (Perubahan Nomor Telepon Pelanggan)	Harus diperbarui secara manual pada setiap baris transaksi yang memuat data pelanggan tersebut, berpotensi tidak konsisten.	Perubahan cukup dilakukan sekali pada tabel <i>Pelanggan</i> dan otomatis tercermin di seluruh transaksi.
3. Delete (Penghapusan Transaksi Pembelian)	Menghapus satu transaksi dapat menghilangkan seluruh data pelanggan terkait (<i>deletion anomaly</i>).	Data pelanggan tetap tersimpan karena memiliki tabel terpisah yang tidak bergantung pada transaksi.

Gambar 7. Perbandingan Hasil Pengujian Sistem *As-Is* dan *To-Be*

2. Analisis Hasil Pengujian

Hasil uji menunjukkan bahwa sistem basis data baru berhasil mengatasi seluruh bentuk anomali yang sebelumnya ditemukan pada sistem lama.

- a. Eliminasi Redundansi: Data pelanggan dan produk kini hanya tersimpan satu kali dalam tabel masing-masing, menghapus pengulangan data yang

sebelumnya menyebabkan pemborosan ruang penyimpanan.

- b. Pencegahan Anomali: (1) *Insertion anomaly* diatasi dengan pemisahan tabel Pelanggan, sehingga data pelanggan baru dapat ditambahkan tanpa transaksi; (2) *Update anomaly* dihilangkan karena perubahan informasi pelanggan dilakukan pada satu tempat dan berlaku global melalui mekanisme *foreign key*; (c) *Deletion anomaly* tidak terjadi karena penghapusan transaksi tidak menghapus data master pelanggan atau produk.
 - c. Peningkatan Integritas dan Konsistensi Data: Struktur relasional memungkinkan sistem menjaga keterkaitan antar tabel melalui *referential integrity constraint*. Uji *foreign key* menunjukkan tidak ada data yatim (*orphan record*) yang muncul selama proses penghapusan atau pembaruan.
3. Validasi Kebutuhan Fungsional
- Validasi kebutuhan fungsional dilakukan dengan mengevaluasi sejauh mana sistem baru memenuhi keperluan informasi dan pelaporan keuangan UMKM PizzaUpps. Hasil validasi menunjukkan bahwa:
- a. Data transaksi dapat ditarik secara cepat dan akurat melalui perintah SQL berbasis relasi antar tabel.
 - b. Laporan keuangan, seperti rekap penjualan per pelanggan atau per produk, dapat dihasilkan tanpa risiko duplikasi data.
 - c. Sistem baru mempermudah analisis performa bisnis, seperti penghitungan laba per produk atau pelanggan loyal, karena data lebih terstruktur dan konsisten.
 - d. Staf administrasi mengonfirmasi penurunan signifikan terhadap kesalahan pencatatan (human error) dan waktu yang dibutuhkan untuk

memperbarui data pelanggan serta transaksi.

D. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan melalui tahapan metode Waterfall meliputi analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, serta pengujian dan validasi dapat disimpulkan bahwa penelitian ini berhasil merancang arsitektur basis data yang optimal untuk sistem keuangan UMKM PizzaUpps.

Proses perancangan dilakukan dengan menerapkan teknik normalisasi hingga tingkat Third Normal Form (3NF) bahkan memenuhi kriteria Boyce-Codd Normal Form (BCNF) untuk menjamin efisiensi dan integritas data. Melalui analisis sistem berjalan (As-Is), ditemukan bahwa struktur basis data lama masih berbentuk flat-file yang melanggar prinsip Second Normal Form (2NF) dan Third Normal Form (3NF). Kondisi ini mengakibatkan redundansi data (pengulangan data pelanggan dan produk) serta anomali penyisipan, pembaruan, dan penghapusan yang berpotensi menurunkan konsistensi informasi keuangan.

Desain baru (To-Be) yang diusulkan terdiri atas tabel Pelanggan, Produk, Transaksi, dan Detail_Transaksi telah teruji dan tervalidasi mampu mengatasi permasalahan tersebut. Struktur basis data hasil normalisasi menghasilkan sistem yang menghilangkan redundansi melalui pemisahan entitas utama dan penerapan *foreign key* antar tabel, menjamin konsistensi data melalui integritas referensial dengan aturan ON UPDATE CASCADE dan ON DELETE RESTRICT, dan mempermudah pengelolaan serta pemrosesan laporan keuangan dengan struktur data yang efisien dan terstandarisasi.

Dengan demikian, tujuan penelitian untuk mengoptimalkan basis data sistem keuangan UMKM PizzaUpps agar terhindar dari redundansi dan anomali data telah

tercapai sepenuhnya. Desain ini terbukti mendukung prinsip *data consistency*, *data independence*, dan *referential integrity* sesuai teori relasional modern.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Asmarawati, B. (2025). Dari manual ke digital: Evolusi akuntansi UMKM di era teknologi. *Management Studies and Entrepreneurship Journal (MSEJ)*, 6(3), 3205–3214.
<https://doi.org/10.37385/msej.v6i3.7801>
- Chaidir, M., Ruslaini, R., & Irawan, D. (2025). Transformasi digital dalam manajemen keuangan: Studi kasus pada UMKM Indonesia di era ekonomi digital. *Jurnal Mahasiswa Manajemen Dan Akuntansi*, 4(1), 239–249.
<https://doi.org/10.30640/jumma45.v4i1.4138>
- Connolly, T. M., & Begg, C. E. (2019). *Database systems: A practical Approach to Design, Implementation, and Management, 6th Edition* (6th ed.). Harlow UK: Pearson Education Limited.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.
- Elmasri, R., & Navathe, S. B. (2011). *Fundamentals of Database Systems* (7th ed.). Boston: Pearson Education.
- Kieso, D. E., Weygandt, J. J., & Warfield, T. D. (2019). *Intermediate accounting* (17th ed.). New Jersey: John Wiley & Sons Inc.
- Pane, A. S. A. S., Putri, H. R., Purba, A. T., & Harahap, L. M. (2025). Peran Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) terhadap Perekonomian Indonesia. *JPIM: Jurnal Penelitian Ilmiah Multidisipliner*, 1(2), 122–129.
<https://ojs.ruangpublikasi.com/index.php/jpim/article/view/259>
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (9th ed.). New York: Mc Graw Hill.
- Rafianto, G., & Voutama, A. (2025). Implementasi basis data terstruktur dengan pencegahan SQL injection pada sistem manajemen penjualan. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan (JITET)*, 13(2), 895–903.
<https://doi.org/10.23960/jitet.v13i2.6354>
- Renanti, M. D., Pratini, C. N. P., Nisrina, S. N. A., Zaki, F. M., Luthfiana, D. E., & Baruna, M. E. (2025). Optimalisasi Desain Basis Data E-Commerce untuk Menjamin Integritas Data (Studi Kasus: Web E-Commerce Rie.charge). *CoSciTech: Computer Science and Information Technology*, 6(3), 444–452.
<https://doi.org/10.37859/coscitech.v6i3.10643>
- Romney, M. B., & Steinbart, P. J. (2021). *Accounting information systems* (15th ed.). Pearson.
- Wati, K. I., Rita, W., & Rahmah, W. (2025). Transformasi Manajemen Keuangan Umkm dalam Era Digital dan Ketidakpastian Ekonomi: Sebuah Eksplorasi Humanistik. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 4(3), 566–575.
<https://doi.org/10.31004/riggs.v4i3.2033>
- Yusril, M., Kawuta, A. J. J., Banni, S. D., & Ratu, Y. S. (2025). Desain Model Relational Database Perpustakaan SMP Negeri 13 Tarakan Menggunakan Metode Database Life Cycle. *Jurnal Terapan Teknologi Informasi (JUTEI)*, 9(1), 1–10.
<https://doi.org/10.21460/jutei.2025.91.398>
- Zaini, R. (2024). Efektivitas digitalisasi UMKM dalam meningkatkan daya saing ekonomi di era industri 4.0. *Jurnal Pro Ekonomi*, 1(1), 26–33.
<https://ekonomi.jurnalpro.com/index.php/ekonomi/article/view/6>

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI DENGAN METODE WEIGHTED PRODUCT

Dartono¹⁾, Taufiqurrochman²⁾, Jhon Larsen³⁾, Agustinus Rio Trilaksono⁴⁾

^{1,2}Prodi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi, ITB Swadharma

^{3,4}Prodi Sains Data, Fakultas Teknologi, ITB Swadharma

Correspondence author: Dartono, dartono@swadharma.ac.id, Jakarta, Indonesia

Abstract

Selecting a thesis supervisor who aligns with a student's research topic is a crucial factor in the successful completion of a final project. In practice, the selection of a thesis supervisor is often handled manually by the study program, taking into account the lecturer's experience and availability. This manual procedure is often subjective and can lead to an imbalance in the supervision load among lecturers. To address this issue, this study aims to analyse a decision support system (DSS) for thesis supervisor selection using the Weighted Product (WP) method. The study was conducted in the Information Systems Study Program at the Swadharma Institute of Technology and Business, involving 30 students and 10 lecturers as respondents. The results indicate that the DSS using the WP method can provide objective recommendations based on measurable assessment criteria and is effective in assisting the thesis supervisor selection process. However, further development of the dynamic weighting is needed to accommodate variations in topics and lecturers' areas of expertise.

Keywords: *decision support, thesis supervisor, weighted product*

Abstrak

Pemilihan dosen pembimbing skripsi yang sesuai dengan topik penelitian mahasiswa merupakan faktor penting dalam keberhasilan penyusunan tugas akhir. Dalam praktiknya, proses penentuan dosen pembimbing masih sering dilakukan secara manual oleh pihak program studi dengan mempertimbangkan pengalaman dan ketersediaan dosen. Prosedur manual tersebut seringkali tidak objektif dan berpotensi menyebabkan ketidakseimbangan beban bimbingan antar dosen. Untuk mengatasi hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sistem pendukung keputusan (SPK) pemilihan dosen pembimbing skripsi menggunakan metode *Weighted Product* (WP). Penelitian dilakukan di Program Studi Sistem Informasi Institut Teknologi dan Bisnis Swadharma dengan melibatkan 30 mahasiswa dan 10 dosen sebagai responden. Hasil penelitian menunjukkan bahwa SPK dengan metode WP mampu memberikan hasil rekomendasi yang objektif berdasarkan kriteria penilaian terukur dan menunjukkan bahwa SPK ini efektif dalam membantu proses penentuan dosen pembimbing skripsi. Namun, masih memerlukan pengembangan dalam aspek pembobotan dinamis untuk mengakomodasi variasi topik dan bidang keahlian dosen.

Kata Kunci: *pendukung keputusan, dosen pembimbing, skripsi, weighted product*

A. PENDAHULUAN

Pemilihan dosen pembimbing skripsi merupakan bagian penting dari proses akademik di perguruan tinggi. Dosen pembimbing berperan sebagai fasilitator, pengarah, dan penilai utama dalam proses penyusunan tugas akhir mahasiswa. Kesesuaian antara topik penelitian mahasiswa dengan bidang keahlian dosen merupakan kunci utama dalam menciptakan bimbingan yang efektif (J. Y. Pratama et al., 2025). Sayangnya, pada banyak institusi pendidikan tinggi, proses penentuan dosen pembimbing masih dilakukan secara manual oleh koordinator skripsi berdasarkan intuisi, pengalaman, atau pemerataan beban kerja, bukan berdasarkan analisis objektif dari data yang tersedia.

Pendekatan manual ini sering kali menimbulkan beberapa permasalahan, seperti ketidaksesuaian topik penelitian dengan bidang keahlian dosen, ketimpangan jumlah bimbingan antar dosen, serta rendahnya kepuasan mahasiswa terhadap proses bimbingan. Hal ini berpotensi menghambat efektivitas proses penyusunan skripsi dan mempengaruhi kualitas hasil penelitian mahasiswa (Untari et al., 2022). Oleh karena itu, dibutuhkan suatu sistem yang mampu mendukung proses pengambilan keputusan secara objektif, efisien, dan terukur.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan solusi teknologi yang dapat membantu proses pemilihan alternatif terbaik berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. SPK tidak menggantikan peran pengambil keputusan, tetapi membantu memperjelas dasar pengambilan keputusan melalui pendekatan kuantitatif (Ridwan & Hendrik, 2024). Salah satu metode yang sering digunakan dalam SPK adalah *Weighted Product* (WP), karena metode ini mampu memberikan hasil perankingan yang proporsional dengan bobot kepentingan dari setiap kriteria (Lumban & Syahrizal, 2024).

Dalam konteks pemilihan dosen pembimbing skripsi, metode WP dapat digunakan untuk menilai dosen berdasarkan beberapa kriteria seperti: kesesuaian bidang keahlian terhadap topik mahasiswa, kesesuaian topik penelitian dengan pengalaman dosen, beban bimbingan aktif, dan lama pengalaman membimbing (Suhartini et al., 2024).

Beberapa penelitian sebelumnya telah menerapkan metode WP untuk berbagai keperluan, seperti sistem seleksi siswa berprestasi (Sijabat et al., 2025), sistem seleksi beasiswa (Anisa et al., 2022; Turaina & Karfindo, 2021), pemilihan karyawan terbaik (Sianipar & Hendri, 2023; Sudrajat et al., 2021), dan pemilihan supplier terbaik (Aziz & Mufti, 2024; M. R. Pratama & Jumali, 2024). Namun, penerapan metode WP untuk konteks evaluasi kinerja sistem pemilihan dosen pembimbing masih jarang dilakukan, terutama yang menilai akurasi hasil sistem dibandingkan dengan keputusan aktual serta tingkat kepuasan pengguna terhadap sistem tersebut.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sistem pendukung keputusan pemilihan dosen pembimbing skripsi menggunakan metode *Weighted Product*. Fokus penelitian diarahkan pada pengukuran tingkat akurasi sistem dalam menghasilkan rekomendasi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi untuk perancangan sistem pendukung keputusan di lingkungan institusi agar lebih efisien, objektif, dan adaptif terhadap kebutuhan akademik.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan metode evaluatif, yang bertujuan untuk menganalisis tingkat kinerja dan akurasi sistem pendukung keputusan berbasis metode *Weighted Product*.

Penelitian dilaksanakan di Program Studi Sistem Informasi Institut Teknologi dan Bisnis Swadharma, Jakarta. Waktu penelitian berlangsung selama bulan Mei - Agustus 2025, meliputi tahap pengumpulan data, analisis data, perhitungan, dan rekomendasi hasil.

Populasi penelitian adalah seluruh dosen pembimbing dan mahasiswa tingkat akhir yang sedang menyusun skripsi. Sampel diambil sebanyak 10 dosen pembimbing dan 30 mahasiswa menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu pemilihan sampel berdasarkan keterlibatan aktif dalam proses bimbingan skripsi.

Data dikumpulkan melalui beberapa metode yaitu Observasi, terhadap sistem SPK yang telah digunakan di kampus. Wawancara, dengan koordinator skripsi untuk mengetahui prosedur penentuan pembimbing.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan 10 dosen pembimbing dan 30 mahasiswa tingkat akhir di Program Studi Sistem Informasi Institut Teknologi dan Bisnis Swadharma. Dari 30 mahasiswa, sebanyak 18 mahasiswa laki-laki (60%) dan 12 mahasiswa perempuan (40%). Sebagian besar dosen berusia antara 35–50 tahun dan memiliki pengalaman membimbing minimal lima tahun.

Metode *Weighted Product* (WP) digunakan untuk menentukan dosen pembimbing terbaik berdasarkan empat kriteria utama. Prosedur penyelesaiannya terdiri dari beberapa tahap berikut:

1. Penentuan Kriteria Penilaian (Cj)

Langkah pertama yang dilakukan Adalah dengan menentukan kriteria penilaian yang akan digunakan dalam metode WP.

Tabel 1. Penentuan Kriteria Penilaian

Kode	Kriteria	Jenis	Keterangan
C1	Kesesuaian bidang keahlian	Benefit	Semakin tinggi semakin baik
C2	Kesesuaian topik skripsi	Benefit	Semakin tinggi semakin baik
C3	Beban bimbingan aktif	Cost	Semakin rendah semakin baik
C4	Pengalaman membimbing	Benefit	Semakin tinggi semakin baik

2. Penentuan Bobot Tiap Kriteria (Wj)

Bobot diberikan berdasarkan hasil wawancara dengan koordinator skripsi dan survei pada mahasiswa.

Tabel 2. Penentuan Bobot Tiap Kriteria

Kriteria	Bobot	Jenis
C1	0.40	Benefit
C2	0.30	Benefit
C3	0.20	Cost
C4	0.10	Benefit

Normalisasi bobot dilakukan agar jumlah total = 1.

$$w_j' = \frac{w_j}{\sum w_j} = [0.4, 0.3, 0.2, 0.1] \quad (1)$$

3. Penentuan Alternatif

Sepuluh dosen dijadikan alternatif simulasi berdasarkan data aktual. Disajikan dalam [D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10].

4. Perhitungan Metode WP

Pemberian nilai terhadap setiap kriteria tertulis dalam skala 1-5 berdasarkan hasil evaluasi sistem dan data aktual dosen:

Tabel 3. Pemberian Nilai Alternatif terhadap Setiap Kriteria

Dosen	C1	C2	C3	C4
D1	5	4	3	5

Dosen	C1	C2	C3	C4
D2	4	5	2	4
D3	3	4	4	3
D4	5	5	5	5
D5	2	3	3	2
D6	4	2	1	4
D7	3	5	2	3
D8	4	4	4	4
D9	1	2	5	1
D10	5	3	2	5

Pada metode WP, kriteria *benefit* (semakin besar semakin baik) bernilai positif, sedangkan kriteria *cost* (semakin kecil semakin baik) bernilai negatif pada pangkat bobotnya.

Sehingga, vektor bobot dengan arah kriteria adalah:

$$W = [0.4, 0.3, -0.2, 0.1] \quad (2)$$

Karena C3 adalah *cost*, dipakai dengan tanda negatif saat pangkat: $[0.4, 0.3, -0.2, 0.1]$.

Untuk setiap alternatif i , hitung:

$$S_i = \prod_{j=1}^4 x_{ij}^{w_j} \quad (3)$$

di mana:

- X_{ij} = nilai alternatif i terhadap kriteria j
- W_j = bobot kriteria j (untuk kriteria *cost*, gunakan eksponen negatif).

Selanjutnya perhitungan normalisasi nilai

$$V_i = \frac{S_i}{\sum_k S_k} \quad (4)$$

Urutkan berdasarkan V_i (paling besar = peringkat terbaik).

Sehingga di dapat hasil perhitungan sebagai berikut:

Tabel 4. Normalisasi Nilai

Dosen	S_i (rounded)	V_i (%)	Rank
D2	28.217	12.52	1

Dosen	S_i (rounded)	V_i (%)	Rank
D1	27.207	12.07	2
D10	27.065	12.01	3
D4	26.265	11.65	4
D6	24.623	10.92	5
D7	24.437	10.84	6
D8	22.974	10.19	7
D3	19.896	8.83	8
D5	15.784	7.00	9
D9	0.8923	3.96	10

Berdasarkan tabel 4 tersebut dapat dilihat bahwa Dosen D2 memperoleh nilai tertinggi sebesar 12,52%, sehingga dapat direkomendasikan sebagai alternatif terbaik untuk menjadi dosen pembimbing skripsi. Nilai ini menunjukkan bahwa D2 memiliki kombinasi paling optimal antara kesesuaian bidang keahlian, kesesuaian topik penelitian, serta beban bimbingan yang relatif ringan dan pengalaman yang baik dibandingkan dengan alternatif lainnya.

Dosen D1 dan D10 menempati peringkat kedua dan ketiga dengan nilai V_i yang tidak jauh berbeda, masing-masing sebesar 12,07% dan 12,01%, menunjukkan bahwa ketiga dosen tersebut memiliki potensi yang hampir seimbang dalam aspek kompetensi dan kesesuaian dengan kriteria penilaian.

Sebaliknya, dosen D9 memperoleh nilai terendah yaitu 3,96%, disebabkan oleh rendahnya nilai kesesuaian bidang keahlian serta tingginya beban bimbingan aktif yang sedang dijalankan. Dengan demikian, dosen tersebut menjadi alternatif terakhir dalam daftar rekomendasi.

Secara keseluruhan, hasil perhitungan metode *Weighted Product* ini menghasilkan urutan prioritas dosen pembimbing skripsi secara kuantitatif berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Nilai V_i tertinggi menunjukkan dosen dengan tingkat preferensi tertinggi dalam proses pemilihan pembimbing. Dengan pendekatan ini, pengambilan keputusan dapat dilakukan

lebih objektif karena didasarkan pada parameter terukur dan pembobotan yang sistematis.

D. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa metode *Weighted Product* (WP) mampu memberikan hasil rekomendasi dosen pembimbing skripsi yang objektif berdasarkan kriteria penilaian terukur, dosen dengan nilai preferensi tertinggi adalah Dosen D2 ($V = 12,52\%$) sehingga direkomendasikan sebagai pembimbing utama, urutan selanjutnya adalah Dosen D1 dan Dosen D10, yang memiliki potensi hampir setara untuk menjadi alternatif pembimbing.

Hasil ini membuktikan bahwa metode WP dapat menjadi pendekatan efektif dalam sistem pendukung keputusan di lingkungan perguruan tinggi, khususnya untuk proses pemilihan dosen pembimbing skripsi.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat diimplementasikan dalam bentuk sistem pendukung keputusan berbasis web agar dapat digunakan secara *real-time* oleh pihak program studi.

Kriteria penilaian dapat diperluas dengan memasukkan faktor lain seperti reputasi penelitian, waktu luang dosen, dan kesesuaian metodologi skripsi.

Disarankan untuk melakukan pengujian pada sampel dosen dan mahasiswa yang lebih banyak, sehingga hasilnya lebih representatif.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Anisa, D., Ningrum, W. S., Kusumo, R., & Putri, W. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa Menggunakan Metode Weighted Product. *TIN: Terapan Informatika Nusantara*, 2(8), 483–491. <https://doi.org/10.47065/tin.v2i8.1064>
- Aziz, N. K., & Mufti. (2024). Penerapan

Metode Weighted Product pada Aplikasi Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Supplier Berbasis Web. *Ticom: Technology of Information and Communication*, 12(2), 56–63. <https://doi.org/10.70309/ticom.v12i2.110>

- Lumban, R., & Syahrizal, M. (2024). Penerapan Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Dosen Non Komputer Terbaik Menggunakan Metode Weighted Product (WP). *Journal of Computing and Informatics Research*, 3(3), 225–231. <https://doi.org/10.47065/comforch.v3i3.1492>
- Pratama, J. Y., Buntoro, G. A., & Zulkarnain, I. A. (2025). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Dosen Pembimbing Skripsi Menggunakan Algoritma TOPSIS. *MEKAR: Journal Information System and Computer Application*, 1(2), 72–82. <https://doi.org/10.65475/ks7p0068>
- Pratama, M. R., & Jumali, M. A. (2024). Pemilihan Supplier Bahan Baku Biji Plastik Menggunakan Metode Weighted Product (WP). *JUTIN: Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 7(3), 1688–1695. <https://doi.org/10.31004/jutin.v7i3.30946>
- Ridwan, & Hendrik, B. (2024). Review Metode Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Terbaik untuk Seleksi Proposal Penelitian: Evaluasi Berdasarkan Kriteria Efektivitas dan Akurasi. *Journal of Education Research*, 5(4), 6456–6462. <https://doi.org/10.37985/jer.v5i4.1960>
- Sianipar, D., & Hendri. (2023). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode Weighted Product Pada PT.Steadfast Marine, Pontianak. *Co-Science: Computer Science*, 3(1), 33–41. <https://doi.org/10.31294/coscience.v3i1.1566>
- Sijabat, R. R. M., Simanjuntak, R. P., &

- Sipayung, S. P. (2025). Perbandingan Metode SAW dan Weighted Product dalam Pemilihan Siswa Berprestasi. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 7(1), 13–23.
<https://ejournal.sisfokomtek.org/index.php/saintek/article/view/1905>
- Sudrajat, R., Fajar, I. M., & Budi, E. S. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Terbaik dengan Pendekatan Metode Weighted Product di Kopi Wangsa. *TIN: Terapan Informatika Nusantara*, 2(2), 92–97.
<https://ejurnal.seminar-id.com/index.php/tin/article/view/829>
- Suhartini, Permana, B. A. C., Purwa, L. S., & Putra, H. M. (2024). Penerapan Metode Weighted Product Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Calon Dosen Pembimbing Skripsi. *Infotek: Jurnal Informatika Dan Teknologi*, 7(1), 82–92.
<https://doi.org/10.29408/jit.v7i1.23971>
- Turaina, R., & Karfindo. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa Menggunakan Metode Weighted Product. *Ensiklopedia of Journal*, 4(1), 112–120.
<https://doi.org/10.33559/eoj.v3i5.987>
- Untari, R., Alawiyah, N., Permatasari, L., Sulistiyarini, F., & Melati, S. Q. (2022). Faktor-Faktor Penghambat Mahasiswa Dalam Menyusun Skripsi. *Academica: Journal of Multidisciplinary Studies*, 6(2), 189–204.
<https://doi.org/10.22515/academica.v6i2.5712>

REKOMENDASI PERBAIKAN UI/UX PADA APLIKASI SHOPEEFOOD DENGAN ANALISIS *USABILITY* DAN METODE *DESIGN THINKING*

Yuliyanto¹⁾, Sulistianto Sutrisno Wanda²⁾

^{1,2}Prodi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Nusa Mandiri

Correspondence author: S.S. Wanda, Sulistianto.sow@nusamandiri.ac.id, Jakarta, Indonesia

Abstract

The application of information and communication technology in managing digital-based services has become a primary need. One of the rapidly growing sectors of technology use is mobile app-based food ordering services. ShopeeFood, one of the popular food ordering platforms in Indonesia, makes it easy for users to choose and order food from various restaurants on their smartphones. The problems currently faced are less intuitive interfaces, a less-than-optimal user experience, and unclear information, which have the potential to affect user satisfaction. This study aims to establish a relationship between the Usability (Learnability, Efficiency, Memorability, Errors, Satisfaction) construct X1 and the Design Thinking Method (Emphasize, Define, Ideate, Prototype, Test) construct X2 as independent variables and UI/UX (Strategy, Scope, Structure, Framework, Surface) construct Y as dependent variables. Using a quantitative approach, online questionnaires with 15 statements were distributed; 100 responses were obtained and analyzed using SmartPLS, including the Patch Coefficient Test, Validity Test, Reliability Test, and Inner Model. The results indicate that the independent variables, Usability (X1) and Design Thinking (X2), simultaneously have a strong influence on the dependent variable, the UI/UX construct (Y). The Usability and Design Thinking variables are highly recommended for creating UI/UX designs for the ShopeeFood application.

Keywords: *Design Thinking, Usability, ui/ux, shopeefood*

Abstrak

Penerapan teknologi informasi dan komunikasi dalam pengelolaan layanan berbasis digital telah menjadi kebutuhan utama. Salah satu sektor yang berkembang pesat dalam pemanfaatan teknologi adalah layanan pemesanan makanan berbasis aplikasi mobile. ShopeeFood, sebagai salah satu platform pemesanan makanan yang populer di Indonesia, memberikan kemudahan bagi pengguna untuk memilih dan memesan makanan dari berbagai restoran hanya melalui smartphone mereka. Permasalahan yang saat ini dihadapi yaitu antarmuka yang kurang intuitif, pengalaman pengguna yang kurang optimal, dan ketidakjelasan informasi, yang berpotensi mempengaruhi tingkat kepuasan pengguna. Penelitian ini bertujuan untuk membangun keterhubungan antara *Usability* (*Learnability, Efficiency, Memorability, Errors, Satisfaction*) konstruk X1 dan Metode *Design Thinking* (*Emphasize, Define, Ideate, Prototype, Test*) konstruk X2

sebagai variable independen serta UI/UX (Strategi, Cakupan, Struktur, Kerangka, Permukaan) konstruk Y sebagai variabel dependen. Menggunakan pendekatan kuantitatif, penyebaran kuesioner secara online dengan 15 pernyataan diperoleh 100 data dan dianalisis menggunakan SmartPLS meliputi Uji *Patch Coefisient*, Uji Validitas, Uji Reliabilitas dan *Inner Model*. Hasilnya menyatakan bahwa variable independen konstruk *Usability* (X1) dan *Design Thinking* (X2) secara bersama sama berpengaruh yang kuat terhadap variabel dependen konstruk UI/UX (Y), artinya faktor variabel *Usability* dan faktor *Design Thinking* sangat direkomendasikan dalam membuat rancangan *design interface* pada aplikasi shopeefood dengan menggunakan UI/UX.

Kata Kunci: *Design Thinking*, *Usability*, ui/ux, shopeefood

A. PENDAHULUAN

Penerapan teknologi informasi dan komunikasi dalam pengelolaan layanan berbasis digital telah menjadi kebutuhan utama bagi berbagai organisasi dan perusahaan. Salah satu sektor yang berkembang pesat dalam pemanfaatan teknologi adalah layanan pemesanan makanan berbasis aplikasi *mobile* (Ridho & Hidayat, 2024). ShopeeFood, sebagai salah satu platform pemesanan makanan yang populer di Indonesia, memberikan kemudahan bagi pengguna untuk memilih dan memesan makanan dari berbagai restoran hanya melalui *smartphone*. Dengan fitur-fitur seperti pencarian restoran, pemesanan cepat, dan pelacakan pengiriman, ShopeeFood telah menjadi bagian penting dari gaya hidup masyarakat modern (Simarmata et al., 2021). Namun, dalam praktiknya, masih banyak kesulitan yang dihadapi oleh pengguna ketika menggunakan aplikasi ini. Permasalahan tersebut meliputi antarmuka yang kurang intuitif, pengalaman pengguna yang kurang optimal, dan ketidakjelasan informasi, yang berpotensi memengaruhi tingkat kepuasan pengguna (Oktarina et al., 2025).

Pengalaman pengguna (*User Experience/UX*) dan antarmuka pengguna (*User Interface/UI*) adalah dua elemen penting yang sangat memengaruhi kenyamanan dan kepuasan dalam

menggunakan aplikasi. Sayangnya, pada ShopeeFood, beberapa pengguna melaporkan kesulitan dalam menavigasi fitur aplikasi, terutama dalam proses seperti pemesanan makanan, pembayaran, atau pelacakan pesanan. Masalah ini sering kali disebabkan oleh antarmuka yang kurang terorganisir, informasi yang tidak tersampaikan dengan jelas, serta kurangnya elemen desain yang menarik dan mudah dipahami. Selain itu, beberapa pengguna juga menghadapi kendala dalam menerima notifikasi atau konfirmasi pesanan, yang sering kali menyebabkan kebingungan mengenai status pesanan mereka (Dalimunthe & Suryani, 2024).

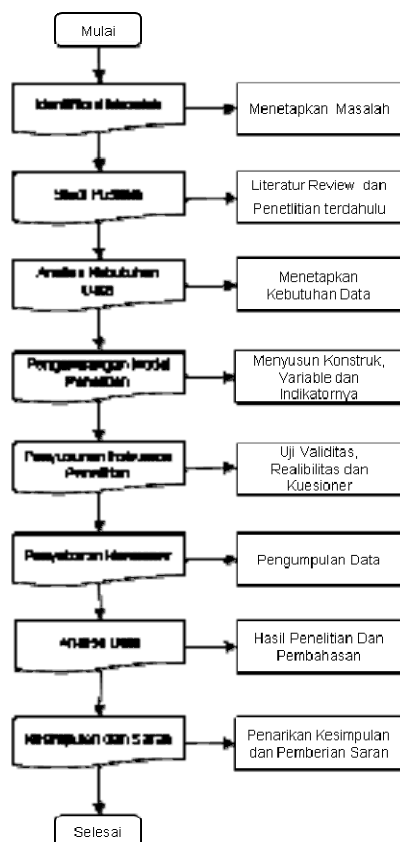
Seiring berkembangnya teknologi seperti metode *Design Thinking* dalam desain ui/ux, proses pengembangan aplikasi dapat dilakukan dengan lebih cepat dan terfokus pada kebutuhan pengguna (Effendy & Andayani, 2025). *Design Thinking* memungkinkan pengembang untuk mengidentifikasi masalah inti, menghasilkan ide inovatif, dan membuat solusi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. metode ini memadukan pendekatan human-centered design dengan teknologi dan tujuan bisnis untuk menciptakan solusi yang lebih relevan dan efisien (Hasna et al., 2023). Analisis *Usability* yang diterapkan bersama metode *Design Thinking* akan memberikan wawasan mendalam tentang permasalahan

yang dihadapi oleh pengguna shopeefood sekaligus menawarkan rekomendasi perbaikan desain yang lebih ramah pengguna (Ryohan, 2024).

ShopeeFood, sebagai salah satu aplikasi andalan Shopee, perlu memastikan kualitas layanan digital yang sejalan dengan ekspektasi pengguna. Tanpa perbaikan yang signifikan pada aspek UI/UX, aplikasi ini berisiko kehilangan kepercayaan pengguna dan berkurangnya loyalitas pelanggan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan kepuasan pengguna ShopeeFood melalui evaluasi mendalam terhadap *Usability* aplikasi dan rekomendasi desain yang inovatif.

B. METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan tahapan pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari :

1. *Usability*

kriteria-kriteria web *Usability* adalah sebagai berikut: (Wicaksono & Ananta, 2022)

- a. Learnability (Kriteria yang mengukur tingkat kemudahan suatu situs).
- b. Efficiency (Kriteria yang mengukur tingkat performansi pengguna ketika menggunakan situs)
- c. Memorability (Kriteria yang dapat dilihat melalui kemudahan pengguna dalam menggunakan lagi produk situs).
- d. Errors (Kriteria kuantitatif pada web *Usability*, errors menilai situs melalui banyaknya kesalahan yang dilakukan oleh pengguna).
- e. Satisfaction (Pengukuran kualitatif yang dirasakan atau juga ditunjukkan oleh pengguna).

Atribut dari *Usability* (X1) ini digunakan sebagai instrumen kuesioner independen diperlihatkan pada tabel 1.

Tabel 1. Instrumen Variabel *Usability* (X1)

No	Variabel	Lambang
1	<i>Learnability</i>	X11
2	<i>Efficiency</i>	X12
3	<i>Memorability</i>	X13
4	<i>Errors</i>	X14
5	<i>Satisfaction</i>	X15

2. Design Thinking



Gambar 1. Alur *Design Thinking*

Berikut detail tahapan sesuai metode *Design Thinking* yang akan dilakukan pada penelitian : (Rachman & Sutopo, 2023)

- a. Empathy (Empati) memahami kebutuhan dan masalah pengguna secara mendalam.

- b. Define (Definisi) identifikasi masalah dan tujuan yang perlu dicapai.
- c. Ideate (Ideasi) pengembangan ide-ide kreatif untuk menyelesaikan masalah yang telah diidentifikasi pada tahap sebelumnya.
- d. Prototype (Prototipe) solusi yang telah dihasilkan pada tahap ideasi.
- e. Test (Uji coba) menguji dan mengevaluasi solusi yang telah dibuat.

Atribut dari *Design Thinking* (X2) ini digunakan sebagai instrumen kuesioner independen diperlihatkan pada tabel 2

Tabel 2. Instrumen Variabel *Design Thinking* (X2)

No	Variabel	Lambang
1	<i>Emphatize</i> (Empati)	X21
2	<i>Define</i> (Penempatan)	X22
3	<i>Ideate</i> (Ide)	X23
4	<i>Prototype</i> (Prototipe)	X24
5	<i>Test</i> (Uji Coba)	X25

3. UI/UX

Untuk UI/UX sendiri ada 5 (Lima) elemen desain UX adalah salah satu kerangka kerja paling umum yang digunakan oleh desainer UX untuk menciptakan desain yang sukses. Setiap lapisan bergantung dan dibangun di atas lapisan di bawahnya meliputi : (Mustaib et al., 2023)

- a. Strategi (kebutuhan pengguna dan tujuan bisnis).
- b. Cakupan (menetapkan persyaratan dan tujuan).
- c. Struktur (organisasi desain dan bagaimana sistem akan berperilaku ketika pengguna berinteraksi dengan produk).
- d. Kerangka (memastikan navigasi lancar dan penyajian informasi memudahkan pemahaman pengguna).
- e. Permukaan (tata letak visual, tipografi, gaya, dan warna agar mudah digunakan dan dinavigasi).

Atribut dari UI/UX (Y) ini digunakan sebagai instrumen kuesioner dependen diperlihatkan pada:

Tabel 3. Instrumen Variabel UI/UX (Y)

No	Variabel	Lambang
1	Strategi	Y1
2	Cakupan	Y2
3	Struktur	Y3
4	Kerangka	Y4
5	Permukaan	Y5

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain Antarmuka

Desain antarmuka dibuat menggunakan figma, sesuai dengan kebutuhan pengguna pada aplikasi Shoope Food, berikut tampilan antarmuka redesign aplikasi Shoope Food yang telah dibuat:

1. Menu Home Shoope food



Gambar 3. Menu Shoope Food Original



Gambar 4. Menu Home Shoope Food Redesign

Diatas merupakan gambaran pada halaman beranda shopee food. Ada sedikit perubahan yaitu adanya Fitur Peringatan

Perubahan Cuaca yang berfungsi untuk memberitahukan secara langsung kepada customer jika sewaktu-waktu kondisi cuaca berubah dan berpotensi terjadi keterlambatan dalam pengiriman bahkan toko yang ternyata tutup.



Gambar 5. Peringatan Perubahan Cuaca

2. Menu Pencarian



Gambar 6. Menu Pencarian Original



Gambar 7. Menu Pencarian Redesign

Menu Pencarian dibuat lebih sederhana, dengan perbedaan pada pencarian populer dimana pada halaman asli gambar yang

dimasukkan berukuran besar sedangkan yang di redesign berukuran lebih kecil dan dibuat seperti tabel untuk dengan tujuan agar makanan atau minuman yang populer mudah untuk dicari.

3. Menu Hasil Pencarian



Gambar 8. Menu Hasil Pencarian Original



Gambar 9. Menu Hasil Pencarian Redesign

Pada Menu hasil pencarian, dibuat lebih mudah untuk menemukan apa yang dicari dengan contoh mencari dengan keyword “Mixue”. Pada halaman asli shopee, terlihat hasil pencarian hanya menampilkan 1 blok yang sesuai dan dibawahnya menampilkan toko lain yang tidak sesuai dengan keyword. Walaupun ada pilihan untuk melihat semua gerai yang berkaitan dengan Mixue dalam blok tersebut, dirasa kurang efektif karena hal tersebut memerlukan lebih banyak langkah dan waktu. Sehingga dibuat lebih efektif pada halaman yang sudah di redesign yaitu ketika mencari dengan keyword “Mixue”, maka akan menampilkan semua yang berhubungan

dengan mixue, dalam hal ini menampilkan gerai-gerai Mixue. Dengan pilihan ada gerai terdekat, terkait, terlaris, dan rating. Ada filter langsung juga dengan masing-masing parameter di setiap filter.

4. Menu Tampilan Resto



Gambar 10. Menu Tampilan Resto Original



Gambar 11. Menu Tampilan Resto Redesign

Menu Tampilan Resto memiliki beberapa perubahan pada desain. Pertama, perubahan beberapa peletakan icon dan keterangan di bagian atas. Selanjutnya, ada tambahan menu flash sale ketika ada flash sale. Perubahan selanjutnya yaitu pada penambahan deskripsi produk di dalam resto. Pada versi original, untuk mengetahui deskripsi dari produk harus mengklik produk, tapi bahkan tidak selalu ada deskripsi produknya. Untuk yang sudah di redesign, sudah ditambahkan sekaligus

dengan tampilan yang lebih detail. Selebihnya sama semua, termasuk overlay tampilan *checkout* ketika menambahkan produk

Pembahasan

Pada Bagian ini membahas kuesioner dimana UI/UX direkomendasi dalam pengembangan aplikasi shopeefood dilihat dari sisi *Usability* dan *Design Thinking* sebagai berikut

1. Penyebaran Kuisisioner (Implementasi)

Kuesioner berbagai pertanyaan terkait review desain terdapat 15 butir pertanyaan dengan parameter penilaian pemilihan jawaban 1-5 yakni dari “Sangat Tidak Setuju” hingga “Sangat Setuju” dengan menggunakan Skala Lickert. Kuisisioner dibuat dalam bentuk google form,

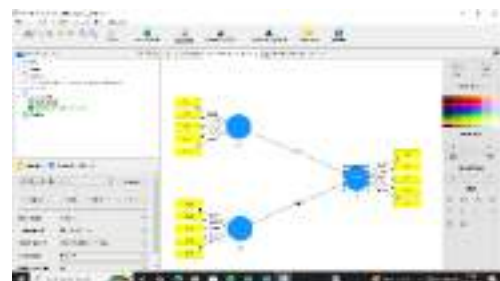
2. Analisis Smart PLS

- Uji Analisa Jalur pada Patch Coeficient



Gambar 12. Uji Analisa Jalur

Melihat keberpangaruhan Koefisien Jalur : Nilai X_1 terhadap Y berpengaruh sebesar 0,501 dan nilai X_2 terhadap Y berpengaruh sebesar 0,461.



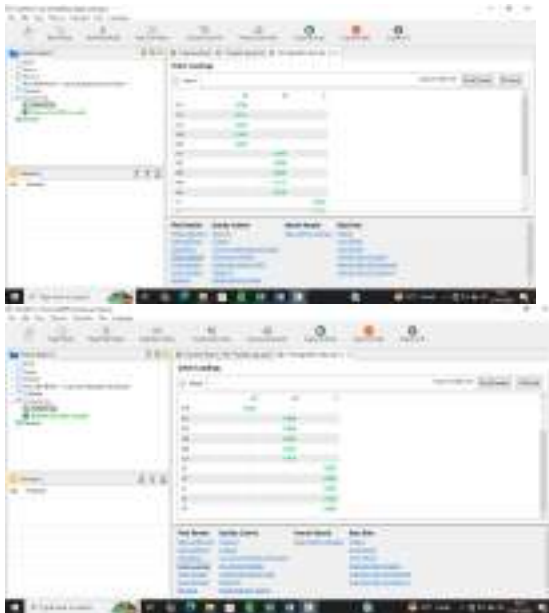
Gambar 13. Uji Patch Coeficient Detail

Variabel X_1 (*Usability*) mempengaruhi Y sebesar 0,501; dimana variable X_{11} (*Learnability*) sebesar 0,926 berpengaruh

paling besar terhadap Y4 (Tools Pembuatan Desain) sebesar 0,930.

Variabel X2 (*Design Thinking*) mempengaruhi sebesar 0,461 dimana variable X23 (*Ideate* = Ide) sebesar 0,902 berpengaruh terhadap Y4 (Tools Pembuatan Desain) sebesar 0,930.

b. Uji Validitas Data dan Uji Coba Reliabilitas Data



Gambar 14. Nilai *Outer Loading* pada Konstruk X1, X2 dan Y

Outer Loading (Uji Validitas *Convergent*) Uji Faktor dalam Validiitas *Convergent*, dimana *Loading Factor* > 0,7, artinya nilai X1, X2 dan Y diatas 0,7. Validitas *Convergent* berdasarkan *Loading Factor* terpenuhi.

c. AVE > 0,50 (Uji Validitas *Convergent*)



Gambar 15. Nilai AVE pada Konstruk X1, X2 dan Y

Nilai AVE ketiga variabel berada diatas 0,50 artinya kriteria pengujian validitas

Convergent berdasarkan nilai AVE sudah terpenuhi.

d. Nilai Cronbach's Alpha dan Composite Reliability

Nilai Cronbach Alpha ketiga variable diatas > 0,7 artinya asumsi Uji Reliabilitas berdasarkan Cronbach's Alpha terpenuhi. Dan Nilai Composite Reliability ketiga variable diatas > 0,7 artinya asumsi Uji Reliabilitas berdasarkan Composite reliability terpenuhi

e. Uji Validitas Discriminant



Gambar 15. Uji Validitas Discriminant

Dimana HTMT < 0,90 Artinya Uji Validitas Discriminant pada X1 dan X2 sudah terpenuhi

f. Uji *Multi Collinearity* (Inner Model)



Gambar 16. Uji *Multi Collinearity* (Inner Model)

Nilai VIF < 10, artinya Asumsi Uji *Multi Collinearity* (Inner Model) sudah terpenuhi

g. Uji *R Square*

Nilai *R Square Adjusted* 0,859 artinya variable Independen (X1 dan X2) berpengaruh terhadap variable Dependen secara simultan (bersamaan) sebesar 0,859.

Artinya merupakan model yang kuat, karena nilai diatas 0,75



Gambar 17. Uji R Square

h. Uji *Goodness of FIT*



Gambar 17. Uji *Goodness of FIT*

Nilai SRMR < 0,10 artinya model yang digunakan sudah fit, dimana SRMR sebesar 0,055

i. Uji *F Square*



Gambar 18. Uji *F Square*

Nilai *F Square* diatas 0,35 artinya variable Independan (X1 dan X2) memberikan pengaruh terhadap variabel dependen (Y) tergolong Kuat (> 0,35).

j. Uji Hipotesis pada *Patch Coefisient*

Hipotesis diterima jika sig (P Values) < 0,05 artinya berpengaruh secara Signifikan dan T nya > 1,96 artinya hasil pengujian

signifikan secara statistik pada tingkat kepercayaan 95%. Dengan kata lain, 95% yakin bahwa perbedaan atau hubungan yang kuat.



Gambar 19. Uji Hipotesis

Hasil uji diatas memberikan informasi signifikan, dimana

X1 → Y (X1 berpengaruh secara signifikan terhadap Y secara sendiri sendiri)

X2 → Y (X2 berpengaruh secara signifikan terhadap Y secara sendiri sendiri).

D. PENUTUP

Dari hasil penelitian yang dilakukan terhadap aplikasi ShopeeFood ditemukan beberapa permasalahan utama terkait *Usability* dan *Design Thinking* terhadap rekomendasi perbaikan UI/UX yang mempengaruhi pengalaman pengguna. Dari hasil penyebaran kuesioner yang melibatkan 100 responden, diperoleh data bahwa banyak pengguna mengalami kesulitan dalam navigasi fitur utama seperti pencarian restoran, pemilihan makanan, dan proses *checkout*. Selain itu, kurangnya notifikasi *real-time* menyebabkan kebingungan mengenai status pesanan, serta elemen visual dan teks yang kurang informatif membuat pengguna kesulitan memahami fitur tertentu dalam aplikasi.

Analisis menggunakan Smart PLS diperoleh secara keseluruhan bahwa Konstruk Independen *Usability* (X1) dan *Design Thinking* (X2) sangat berpengaruh kuat terhadap rekomendasi perbaikan UI/UX (Y).

Berdasarkan temuan ini, dilakukan perancangan ulang UI/UX menggunakan Figma untuk meningkatkan pengalaman pengguna. Beberapa perbaikan utama yang diterapkan meliputi penyederhanaan navigasi pencarian restoran, peningkatan sistem notifikasi *real-time*, serta optimasi elemen visual dan teks agar informasi lebih mudah dipahami. Selain itu, ditambahkan fitur peringatan perubahan cuaca untuk menginformasikan potensi keterlambatan pengiriman. Hasil uji *Usability* setelah perbaikan menunjukkan bahwa pengguna memberikan penilaian rata-rata lebih tinggi, yang mengindikasikan bahwa perubahan UI/UX telah meningkatkan kepuasan pengguna

E. DAFTAR PUSTAKA

- Dalimunthe, P. A., & Suryani, I. W. (2024). Exploring the Impact of User Interface and Service Quality in Enhancing Repurchase Intentions. *Target: Jurnal Manajemen Bisnis*, 6(1), 41–50. <https://doi.org/10.30812/target.v6i1.3984>
- Effendy, E., & Andayani, S. (2025). Implementasi Metode Design Thinking Pada Perancangan Dashboard Tes Bahasa Inggris di Lembaga Bahasa UKMC. *JEIS: Jurnal Elektro Dan Informatika Swadharma*, 5(2), 140–150. <https://doi.org/10.56486/jeis.vol5no2.850>
- Hasna, K., Defriani, M., & Totohendarto, M. H. (2023). Redesign User Interface Dan User Experience Pada Website Eclinic Menggunakan Metode Design Thinking. *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika Dan Komputer*, 4(1), 84–92. <https://doi.org/10.30865/klik.v4i1.1072>
- Mustaib, R. I., Agitha, N., & Anjarwani, S. E. (2023). Desain UI/UX Sistem Informasi Kerjasama Internasional Universitas Mataram. *JTIKA: Jurnal Teknologi Informasi, Komputer Dan Aplikasinya*, 5(2), 225–236. <https://doi.org/10.29303/jtika.v5i2.324>
- Oktarina, F., Handoyo, E. R., & Rahayu, F. S. (2025). User Experience Analysis of ShopeeFood Service Using Google's HEART Framework. *Junal Teknika*, 14(1), 47–56. <https://doi.org/10.34148/teknika.v14i1.141>
- Rachman, A., & Sutopo, J. (2023). Penerapan Metode Design Thinking Dalam Pengembangan UI/UX: Tinjauan Literatur. *SemanTIK: Teknik Informasi*, 9(2), 139–148. <https://doi.org/10.55679/semantik.v9i2.45878>
- Ridho, M. T., & Hidayat, A. T. (2024). Pengembangan Aplikasi Pemesanan Makanan Berbasis Web Mobile Menggunakan Metode Prototyping pada KAF Fried Chicken. *Jurnal KomtekInfo*, 11(4), 436–444. <https://doi.org/10.35134/komtekinfo.v11i4.597>
- Ryohan, N. (2024). Evaluasi Usability dan Perbaikan User Interface Menggunakan Metode Design Thinking. *Jurnal Kajian Ilmiah Interdisiplinier*, 8(1), 222–228. <https://sejurnal.com/pub/index.php/jkii/article/view/226>
- Simarmata, F., Lesmana, R. N., Sari, P. R., & Setiyawan, A. (2021). Pengaruh Pemanfaatan Layanan Shopee Food Bagi Pelaku UMKM di Tengah Pandemi Covid-19. *Prosiding Seri Seminar Nasional (SERINA) III*, 2099–2106. <https://doi.org/10.24912/pserina.v1i1.18096>
- Wicaksono, S. R., & Ananta, V. G. (2022). Usability Testing Situs Daring Sebagai Evaluasi User Experience (Studi Kasus Situs PERUMDAM Among Tirto). *JSI: Jurnal Sistem Dan Informatika*, 17(1), 13–17. <https://doi.org/10.30864/jsi.v17i1.452>



IMPLEMENTASI INDOROBERTA UNTUK KLASIFIKASI SENTIMEN PADA MEDIA SOSIAL X TERHADAP PROGRAM MAKAN BERGIZI GRATIS

Salma Nur Fithriyah¹⁾, Alam Rahmatulloh²⁾

^{1,2}Prodi Informatika, Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Siliwangi

Correspondence author: A.Rahmatulloh, alam@unsil.ac.id, Kota Tasikmalaya, Indonesia

Abstract

The MBG (Free Nutritious Meals) program remains a hot topic on social media, sparking a variety of comments, both positive and negative, regarding the policy. The diverse responses and comments on social media serve as a relevant data source and can be used as research objects. This study aims to classify sentiment in netizen posts and comments regarding the MBG program implemented in Indonesia. The classification model uses the IndoRoBERTa method, implemented within a sentiment analysis scheme, to classify sentiment in text. The process includes collecting social media comment text data, *preprocessing*, training the IndoRoBERTa model, and evaluating its performance. The results show that the developed sentiment classification model achieved an *accuracy* of 85.3% and an *F1-score* of 82.6%. Sentiment classification tends to produce negative sentiments from the overall text data.

Keywords: *classification, sentiment, social media x, free nutritious meals, IndoRoBERTa*

Abstrak

Program MBG (Makan Bergizi Gratis) masih menjadi salah satu topik yang masif di media sosial dan memicu berbagai komentar pro dan kontra terhadap kebijakan tersebut. Beragam respon dan komentar yang muncul di media sosial menjadi sebuah sumber data yang relevan dan bisa dijadikan sebagai sebuah objek penelitian. Penelitian ini, bertujuan untuk melakukan klasifikasi terhadap sentimen pada postingan dan komentar warganet terhadap program MBG yang diterapkan di Indonesia. Model Klasifikasi menggunakan metode IndoRoBERTa yang diimplementasikan dalam skema analisis sentimen untuk mengklasifikasi sentimen pada teks. Proses yang dilakukan mencakup pengumpulan data teks komentar di media sosial, tahap *preprocessing*, lalu implementasi model IndoRoBERTa dan mengukur hasil dari evaluasi kinerja model yang dibangun. Hasil penelitian menunjukkan nilai evaluasi model klasifikasi sentimen yang dikembangkan mencapai tingkat akurasi sebesar 85,3% dan nilai *F1-score* sebesar 82,6%. Klasifikasi sentimen cenderung menghasilkan sentimen berlabel negatif dari keseluruhan data teks.

Kata Kunci: *klasifikasi, sentimen, media sosial x, makan bergizi gratis, indoroberta*

A. PENDAHULUAN

Pola komunikasi masyarakat telah berubah secara fundamental yang disebabkan oleh revolusi digital yang terjadi dan menjadikan media sosial sebagai platform utama bagi semua individu untuk mengekspresikan opini, sikap dan emosi terhadap berbagai isu publik dan kebijakan pemerintah (Fitriani et al., 2025). Tingginya penetrasi internet dan pengguna aktif media sosial di Indonesia, seperti pada platform X menjadi data tekstual yang kaya dan *real-time* untuk mengetahui dan memantau reaksi yang diberikan masyarakat (Arifin & Al-Idrus, 2024). Analisis terhadap reaksi dan tanggapan dari masyarakat terutama dalam konteks penerapan program makan bergizi gratis (MBG) yang diterapkan di Indonesia dilakukan untuk menilai keberhasilan dari program MBG, mengidentifikasi kekurangan, dan merespons sentimen publik secara cepat dan akurat (Aprianti et al., 2025). Analisis sentimen umumnya melakukan klasifikasi teks ke dalam polaritas (positif, negatif, tunggal), namun ekspresi dan ungkapan emosi seringkali bersifat kompleks dan tidak eksklusif. Teks ulasan dalam media sosial bisa berupa kombinasi dari beberapa emosi dasar seperti senang dan terkejut (Aripin et al., 2023). Pada penelitian ini, berfokus pada *Multi-Label Classification* untuk mengatasi keterbatasan dalam klasifikasi tradisional. Penelitian ini memungkinkan sebuah teks dapat diberi label polaritas negatif, positif atau netral berdasarkan dengan penerapan *lexicon* dan model IndoRoBERTa.

Kinerja klasifikasi dalam ranah *natural language processing* (NLP), telah ditingkatkan secara signifikan dengan model *deep learning* berbasis *transformer* seperti BERT dan RoBERTa (Lazuardi et al., 2025). Pada bahasa Indonesia, secara khusus terdapat model yang telah dilatih yaitu IndoBERT dan IndoBERTa dengan memiliki keunggulan komparatif dalam memahami konteks dan nuansa bahasa

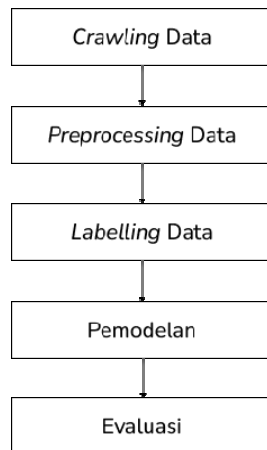
lokal (Lazuardi et al., 2025). Model IndoRoBERTa menjadi versi yang lebih optimal, dengan teknik *pre-training* yang disempurnakan terbukti memberikan hasil yang lebih tinggi dan lebih unggul dari IndoBERT dalam beberapa skenario tertentu (Apriansyah et al., 2025).

Bidang NLP telah mengalami perkembangan seperti penggunaan model berbasis *transformer* seperti BERT dan RoBERTa menjadi sebuah kebaruan dan standar baru dalam pemrosesan bahasa alami. Pada beberapa penelitian terkait penerapan IndoRoBERTa, seperti yang dilakukan oleh penelitian (Apriansyah et al., 2025), menggunakan penerapan *Fine-tuning* IndoRoBERTa untuk klasifikasi emosi pada teks mencapai akurasi sebesar 70% dan menghadapi kesulitan yaitu model sulit mengenali kelas yang memiliki ambiguitas yang tinggi seperti kelas netral dan sedih. Adapun penelitian yang dilakukan oleh (Apriansyah et al., 2025), melakukan perbandingan IndoBERT dan IndoRoBERTa untuk analisis sentimen komentar publik film dokumenter *Dirty Vote* menunjukkan IndoBERT memiliki akurasi yang lebih unggul yaitu 99% jika dibandingkan dengan IndoRoBERTa hanya menghasilkan akurasi sebesar 94%. Selain itu hasil dari penelitian yang dilakukan (Apriansyah et al., 2025), juga disebutkan bahwa mode IndoRoBERTa cenderung mengkategorikan komentar yang memiliki ambiguitas atau kritik tersirat sebagai sentimen netral, sementara IndoBERT menunjukkan prediksi yang lebih tegas.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh beberapa penelitian sebelumnya, pada penelitian ini mengusulkan untuk melakukan klasifikasi sentimen dengan menggunakan model dengan penerapan IndoRoBERTa dan objek yang diteliti yaitu terkait respon dan komentar yang diberikan *warganet* terhadap program makan bergizi gratis.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan *dataset* dari postingan dan komentar mengenai program makanan bergizi gratis di aplikasi X.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Adapun tahapan penelitian yang dilakukan meliputi, *crawling* data, *preprocessing* data, *labelling* data, pemodelan dan evaluasi.

1. *Crawling* Data

Tahap *crawling* data dilakukan menggunakan fungsi pada python untuk mengumpulkan postingan dan komentar dari aplikasi X mengenai program makan bergizi gratis (MBG) dengan menggunakan kata kunci mbg dengan rentang waktu dari Januari 2025 sampai Oktober 2025.

2. *Preprocessing* Data

Tahap *preprocessing* dilakukan untuk menyiapkan data mentah untuk dilakukan analisis yang akan digunakan dalam pemodelan. Tahap awal dari *preprocessing* yaitu melakukan *case folding* dengan mengubah penggunaan huruf kapital menjadi huruf kecil (Prasetyo et al., 2023). *Preprocessing* lainnya yang dilakukan diantaranya seperti melakukan normalisasi teks untuk menghapus penyebutan username pada komentar, spasi diawal/diakhir kalimat, menghapus tautan/ URL, menghapus karakter khusus, emotikon, angka dan melakukan normalisasi kata yang tidak baku menggunakan kamus normalisasi

kata. Tahap *preprocessing* setelah normalisasi, dilakukan tokenisasi untuk memecah teks menjadi kata yang terpisah. Tahap selanjutnya, yaitu melakukan penghapusan *stopword* yang terdapat pada teks seperti kata - kata seperti "dan", "atau", "tapi", dan lainnya (Muttakin et al., 2025), tujuannya untuk menghilangkan kata-kata yang kurang bermakna dan tidak mengandung sentimen tetapi muncul sering dalam teks (Hoiriyah et al., 2023).

3. *Labelling* Data

Tahap *labelling* data dilakukan dengan menggunakan *lexicon based*. Pelabelan menggunakan *lexicon based* merupakan suatu proses pemilihan kata penting pada dokumen berdasarkan suatu kamus/leksikon yang sudah ada (Sumitro et al., 2021). Penggunaan *lexicon InSet* telah terbukti efektif dalam menganalisis sentimen pada data berbahasa Indonesia (Muttakin et al., 2025). *Lexicon InSet* memiliki 2 kamus kata yaitu negatif dan positif. Kamus *lexicon Inset* positif terdiri dari 3609 kata dan kamus negatif terdiri dari 6.609 kata dengan setiap kata memiliki rentang bobot nilai atau polaritas daari -5 sampai +5 (Muttakin et al., 2025).

4. Pemodelan

Tahap pemodelan diawali dengan memuat data yang sudah melalui tahap *preprocessing* dan tahap *labelling*. Penerapan IndoRoBERTa dilakukan penambahan lapisan klasifikasi di atas lapisan *transformer*, yang disesuaikan dengan jumlah kelas target penelitian yaitu kelas positif, negatif dan netral. IndoRoBERTa merupakan pemrosesan bahasa alami yang dikembangkan berdasarkan arsitektur pada RoBERTa dan merupakan hasil dari optimalisasi BERT (Apriansyah et al., 2025). Model IndoRoBERTa dibangun dengan arsitektur *transformer* yang efektif digunakan dalam tugas pemrosesan bahasa alami seperti klasifikasi teks (Lazuardi et al., 2025). Proses pemodelan dengan IndoRoBERTa menggunakan 7 *epoch* sebagai parameter

utama. Pada penelitian ini menggunakan model IndoRoBERTa cahaya/roberta-base-indonesian-522M dengan data yang telah melalui tahap *preprocessing* dan pelabelan.

5. Evaluasi

Evaluasi model dilakukan untuk mengukur kinerja model dalam melakukan klasifikasi sentimen. Evaluasi ini dilakukan menggunakan *confusion matrix*, yang memberikan representasi kinerja model melalui jumlah prediksi yang benar (*true netral*, *true positive* dan *true negative*) maupun prediksi yang keliru (*false netral*, *false positive* dan *false negative*) untuk masing-masing kelas sentimen.

Penilaian dilakukan dengan mengukur *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1-score* berdasarkan *confusion matrix* dari model yang dihasilkan (Khairani & Zufria, 2025). Metrik - metrik ini berperan penting dalam menilai sejauh mana model mampu mengenali dan mengklasifikasikan pola sentimen secara akurat pada data uji.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil klasifikasi sentimen dari model IndoRoBERTa yang dilakukan dalam beberapa tahapan, berikut hasil dari tahapan metode yang telah dilakukan.

Crawling Data

Tahap *crawling* data dilakukan dengan menggunakan library yang tersedia di python dari aplikasi X menghasilkan data sebanyak 7891 data. Proses *crawling* data mengambil beberapa atribut seperti “*created_at*” untuk waktu tanggal dibuat komentar, “*full_text*” berisi komentar yang diposting, “*reply_count*” jumlah balasan yang didapatkan pada komentar yang diposting dan “*user_id_str*” menampilkan id akun yang digunakan user, seperti yang ditampilkan pada tabel 1.

Tabel 1. Data Hasil *Crawling*

id	created_at	full_text	user_id
0	Thu Jan 30 16:24:50 +0000 2025	Dokter tan pernah bilang kalau stunting itu dicegah bukan dikurangi . Ini berarti MBG sama sekali ga relevan klo dikaitkan sama isu stunting alias MBG itu bukti nyata penggunaan anggaran yg sgt tidak efisien.	18850012344 42260000
1	Thu Jan 30 16:26:48 +0000 2025	Kalo anggaran ya bagus sdh pasti diambil ternak ya mulyono Bak Bunuh Diri Apabila Memaksakan Diri jadi Mitra Program MBG #inilahcom @inilahdotcom	18850017296 88880000
...
7889	Wed Oct 29 12:16:31 +0000 2025	@shiyiershier mana aku anak sekolahan yg tiap hari dapat mbg ☐	19835082419 05750000
7890	Wed Oct 29 12:03:21 +0000 2025	@ARSIPAJA Solusi jangka pendek: Hentikan modelan MBG sentralisasi lewat SPPG/BGN serahkan MBG ke kantin sekolah. Solusi jangka menengah dan panjang: Sederhanakan rantai distribusi bahan pangan. Jadi pejabat males mikir heran.	19835049302 04710000

Preprocessing Data

Tahap *preprocessing* data dilakukan dengan beberapa tahap yang dilakukan salah satunya menghapus data duplikat yang terdapat pada *dataset* berdasarkan kolom *full_text*. Data yang telah melalui tahapan penghapusan duplikat menjadi 6144 data.

Adapun tahap *preprocessing* yang dilakukan yaitu :

1. Normalisasi Kata

Normalisasi kata dilakukan untuk mengubah semua huruf pada kolom *full_text* menjadi huruf kecil (*Case folding*), menghapus spasi diawal dan diakhir kalimat, menghapus tautan/ URL, karakter khusus, emotikon, angka dan merubah kata tida baku/ tidak standar menjadi bentuk baku dengan menggunakan kamus normalisasi kata yang diambil dari repositori kaggle serta kata yang disesuaikan dari *dataset*. Hasil dari normalisasi kata ditampilkan pada kolom *normalisasi_text* pada tabel 2

Tabel 2. Data Hasil Normalisasi

id	full_text	normalisasi_text
0	Dokter tan pernah bilang kalau stunting itu dicegah bukan dikurangi . Ini berarti MBG sama sekali ga relevan klo dikaitkan sama isu stunting alias MBG itu bukti nyata penggunaan anggaran yg sgt tidak efisien.	dokter tan pernah bilang kalau stunting itu dicegah bukan dikurangi ini berarti mbg sama sekali ga relevan klo dikaitkan sama isu stunting alias mbg itu bukti nyata penggunaan anggaran yg sangat tidak efisien
1	Kalo anggaran ya bagus sdh pasti diambil ternak ya mulyono Bak Bunuh Diri Apabila Memaksakan Diri jadi Mitra Program MBG https://t.co/FigO9BSz9R #inilahcom @inilahdotcom	kalo anggaran ya bagus sudah pasti diambil ternak ya mulyono bak bunuh diri apabila memaksakan diri jadi mitra program mbg
...
7889	@shiyershier mana aku anak sekolahan yg tiap hari dapet mbg ☐	mana aku anak sekolahan yang tiap hari dapat mbg
7890	@ARSIPAJA Solusi jangka pendek: Hentikan modelan MBG sentralisasi lewat SPPG/BGN serahkan MBG ke kantin sekolah. Solusi jangka menengah dan panjang: sederhanakan rantai distribusi bahan pangan. Jadi pejabat males mikir heran.	solusi jangka pendek hentikan modelan mbg sentralisasi lewat sppgbgn serahkan mbg ke kantin sekolah solusi jangka menengah dan panjang sederhanakan rantai distribusi bahan pangan jadi pejabat males mikir heran

2. Tokenisasi

Tokenisasi dilakukan untuk memecah teks komentar menjadi kata yang terpisah yang berfungsi untuk mempermudah analisis pada saat *modelling* dilakukan. Pada tabel 3, menampilkan perbandingan kolom *full_text* yang berisi teks mentah, kolom normalisasi untuk teks yang sudah dilakukan *preprocessing*, dan kolom tokenisasi yang dilakukan berdasarkan pada kolom normalisasi.

Tabel 3. Data Hasil Tokenisasi

id	normalisasi_text	tokenisasi
0	dokter tan pernah bilang kalau stunting itu dicegah bukan dikurangi ini berarti mbg sama sekali ga relevan klo dikaitkan sama isu stunting alias mbg itu bukti nyata penggunaan anggaran yg sangat tidak efisien	['dokter', 'tan', 'pernah', 'bilang', 'kalau', 'stunting', 'itu', 'dicegah', 'bukan', 'dikurangi', 'ini', 'berarti', 'mbg', 'sama', 'sekali', 'ga', 'relevan', 'kalau', 'dikaitkan', 'sama', 'isu', 'stunting', 'alias', 'mbg', 'itu', 'bukti', 'nyata', 'penggunaan', 'anggaran', 'yang', 'sangat', 'tidak', 'efisien']
1	kalo anggaran ya bagus sudah pasti diambil ternak ya mulyono bak bunuh diri apabila memaksakan diri jadi mitra program mbg	['kalau', 'anggaran', 'iya', 'bagus', 'sdh', 'pasti', 'diambil', 'ternak', 'iya', 'mulyono', 'bak', 'bunuh', 'diri', 'apabila', 'memaksakan', 'diri', 'jadi', 'mitra', 'program', 'mbg']
...
7889	mana aku anak sekolahan yang tiap hari dapat mbg	['mana', 'aku', 'anak', 'sekolahan', 'yang', 'tiap', 'hari', 'dapat', 'mbg']
7890	solusi jangka pendek hentikan modelan mbg sentralisasi lewat sppgbgn serahkan mbg ke kantin sekolah. solusi jangka menengah dan panjang sederhanakan rantai distribusi bahan pangan jadi pejabat males mikir heran	['solusi', 'jangka', 'pendek', 'hentikan', 'modelan', 'mbg', 'sentralisasi', 'lewat', 'sppgbgn', 'serahkan', 'mbg', 'ke', 'kantin', 'sekolah', 'solusi', 'jangka', 'menengah', 'panjang', 'sederhanakan', 'rantai', 'distribusi', 'bahan', 'pangan', 'jadi', 'pejabat', 'males', 'mikir', 'heran']

3. Penghapusan *Stopword*

Tahap penghapusan *stopword* dilakukan untuk menghapus kata - kata tidak penting dan tidak berpengaruh dalam proses

sentimen menggunakan kamus daftar *stopword*, data hasil *stopword* ditampilkan pada tabel 4 hasil tahap *stopword_removal*.

Tabel 4. Data Hasil Penghapusan *Stopword*

id	full_text	tokenisasi	stopword_removal
0	Dokter tan pernah bilang kalau stunting itu dicegah bukan dikurangi . Ini berarti MBG sama sekali ga relevan klo dikaitkan sama isu stunting alias MBG itu bukti nyata penggunaan anggaran yg sgt tidak efisien.	['dokter', 'tan', 'pernah', 'bilang', 'kalau', 'stunting', 'itu', 'dicegah', 'bukan', 'dikurangi', 'ini', 'berarti', 'mbg', 'sama', 'sekali', 'ga', 'relevan', 'kalau', 'dikaitkan', 'sama', 'isu', 'stunting', 'alias', 'mbg', 'itu', 'bukti', 'nyata', 'penggunaan', 'anggaran', 'yang', 'sangat', 'tidak', 'efisien']	['dokter', 'tan', 'pernah', 'bilang', 'kalau', 'stunting', 'itu', 'dicegah', 'bukan', 'dikurangi', 'ini', 'berarti', 'mbg', 'sama', 'sekali', 'relevan', 'kalau', 'dikaitkan', 'sama', 'isu', 'stunting', 'alias', 'mbg', 'itu', 'penggunaan', 'anggaran', 'tidak', 'efisien']
1	Kalo anggaran ya bagus sdh pasti diambil ternak ya mulyono Bak Bunuh Diri Apabila Memaksakan Diri jadi Mitra Program MBG https://t.co/FigO9BSz9R #inilahcom @inilahdotcom	['kalau', 'anggaran', 'iya', 'bagus', 'sdh', 'pasti', 'diambil', 'ternak', 'iya', 'mulyono', 'bak', 'bunuh', 'diri', 'apabila', 'memaksakan', 'diri', 'jadi', 'mitra', 'program', 'mbg']	['kalau', 'anggaran', 'iya', 'bagus', 'sdh', 'pasti', 'diambil', 'ternak', 'iya', 'mulyono', 'bak', 'bunuh', 'diri', 'apabila', 'memaksakan', 'diri', 'jadi', 'mitra', 'program', 'mbg']
...
6142	@shiyershi er mana aku anak sekolahan yg tiap hari dapat mbg ☐	['mana', 'aku', 'anak', 'sekolahan', 'yang', 'setiap', 'hari', 'dapat', 'mbg']	['mana', 'aku', 'anak', 'sekolahan', 'yang', 'setiap', 'hari', 'dapat', 'mbg']
6143	@ARSIPAJ A Solusi jangka pendek: Hentikan modelan	['solusi', 'jangka', 'pendek', 'hentikan', 'modelan', 'mbg']	['solusi', 'jangka', 'pendek', 'hentikan', 'modelan', 'mbg', 'sentralisasi', 'lewat']

id	full_text	tokenisasi	stopword_removal
	MBG sentralisasi lewat SPPG/BGN serahkan MBG ke kantin sekolah. Solusi jangka menengah dan panjang: Sederhanakan rantai distribusi bahan pangan. Jadi pejabat males mikir heran.	'sentralisasi', 'lewat', 'sppgbgn', 'serahkan', 'mbg', 'ke', 'kantin', 'sekolah', 'solusi', 'jangka', 'menengah', 'dan', 'panjang', 'distribusi', 'bahan', 'pangan', 'jadi', 'pejabat', 'males', 'mikir', 'heran']	'sppgbgn', 'serahkan', 'mbg', 'ke', 'kantin', 'sekolah', 'solusi', 'jangka', 'menengah', 'dan', 'panjang', 'distribusi', 'bahan', 'pangan', 'jadi', 'pejabat', 'males', 'mikir', 'heran']

Labelling Data

Tahap *labelling* dilakukan setelah tahap *preprocessing* data telah dilakukan. Pada penelitian ini menggunakan kamus *lexicon* yang berisi kata serta bobot untuk setiap kata tersebut. Kamus *lexicon* digunakan sebagai acuan untuk memberikan label pada setiap teks dalam data yang telah melalui proses *preprocessing*. Pelabelan data menghasilkan 209 label netral, 900 label positif dan 5035 label negatif seperti pada tabel 5.

Tabel 5. Data Hasil *Labelling*

id	normalisasi_text	label
0	dokter tan pernah bilang kalau stunting itu dicegah bukan dikurangi ini berarti mbg sama sekali ga relevan klo dikaitkan sama isu stunting alias mbg itu bukti nyata penggunaan anggaran yg sangat tidak efisien	negatif
1	kalo anggaran ya bagus sudah pasti diambil ternak ya mulyono bak bunuh diri apabila memaksakan diri jadi mitra program mbg	negatif
...	..	
6142	mana aku anak sekolahan yang tiap hari dapat mbg	positif
6143	solusi jangka pendek hentikan modelan mbg sentralisasi lewat sppgbgn serahkan mbg ke kantin sekolah solusi jangka menengah dan panjang sederhanakan rantai	negatif

Model menghasilkan kinerja yang baik pada kelas negatif, dengan mengenali 926 data dari 970 data *testing* sentimen negatif. Pada sentimen positif, model mengklasifikasikan 155 data dengan benar dari 208 data *testing* sentimen positif, serta pada kelas netral, model mengklasifikasikan 32 dengan benar dari keseluruhan data *testing* yaitu 51 data netral.

Secara keseluruhan, model cenderung menghasilkan kesalahan klasifikasi pada wilayah peralihan kelas seperti terjadi pada 53 kelas positif keliru dikenali sebagai kelas negatif dan pada kelas sentiment netral yang keliru diklasifikasikan pada sentiment negatif serta kasus kelas netral yang keliru diklasifikasikan sebagai kelas sentiment positif.

D. PENUTUP

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan model yang mampu mengklasifikasi data postingan dan komentar menggunakan mode IndoRoBERTa. Melalui penerapan IndoRoBERTa mampu membangun model klasifikasi sentimen yang mampu mengidentifikasi opini publik secara efektif.

Hasil evaluasi dari model IndoRoBERTa untuk klasifikasi sentimen menunjukkan bahwa model yang dibangun mampu mencapai akurasi sebesar 85,3% dengan *F1-score* sebesar 82,6%, dengan nilai presisi, *recall*, dan *F1-score* rata-rata masing-masing sebesar 0,81. Kinerja model lebih optimal dalam mengklasifikasikan sentimen negatif dengan F2-score sebesar 0,85 dibandingkan sentimen positif yang memiliki *F1-score* sebesar 0,76. Berdasarkan hasil evaluasi dan label sentimen yang dihasilkan, perbedaan hasil dari setiap sentimen yang cukup jauh menimbulkan peluang untuk melakukan penambahan data teks yang lebih bervariasi agar hasil yang didapatkan untuk setiap sentimen tidak terlalu berbeda.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Apriansyah, F. M., Ramadhan, T. I., Hidayat, C. R., & Wijaya, A. K. (2025). Perbandingan IndoBERT dan IndoRoBERTa Untuk Analisis Sentimen Pada Film Dokumenter Dirty Vote. *INFORMATIKA : Jurnal Pengembangan IT*, 10(3), 593–605. <https://doi.org/10.30591/jpit.v10i3.8607>
- Aprianti, N. N., Desmayani, N. M. M. R., Libraeni, L. G. B., Indrawan, I. G. A., & Radhitya, M. L. (2025). Public Sentiment Analysis of the Free Nutritious Meals Program (MBG) on Social Media X Using the Naive Bayes Method. *Journal of Applied Informatics and Computing*, 9(6), 3929–3936. <https://doi.org/10.30871/jaic.v9i6.11420>
- Arifin, K., & Al-Idrus, S. I. (2024). Klasifikasi Emosi Pengguna Twitter Terhadap Bakal Calon Presiden Pada Pemilu 2024 Menggunakan Algoritma Naive Bayes. *SAINTIKOM : Jurnal Sains Manajemen Informatika Dan Komputer*, 23(1), 37–45. <https://doi.org/10.53513/jis.v23i1.9558>
- Aripin, Santoso, S. A., & Haryanto, H. (2023). Optimizing the Accuracy of the Semantic-Based Compound Emotion Classifications using the XLM-RoBERTa. *JNTETI : Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi*, 12(1), 29–36. <https://doi.org/10.22146/jnteti.v12i1.6084>
- Fitriani, K. E., Faisal, M. R., Mazdadi, M. I., Indriani, F., Nugrahadi, D. T., & Prastya, S. E. (2025). Enhancing Natural Disaster Monitoring: A Deep Learning Approach to Social Media Analysis Using Indonesian BERT Variants. *IJEEEMI : Indonesian Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics*, 7(1), 77–89. <https://doi.org/10.35882/t158qq37>
- Hoiriyah, Qomariya, N., Darmawan, A. K.,



- Walid, M., & Efenie, Y. (2023). Sentiment Analysis on LGBT Issues in Indonesia With Lexicon-Based and Support Vector Machine Algorithms. *Pilar Nusa Mandiri: Journal of Computing and Information System*, 19(1), 27–36. <https://doi.org/10.33480/pilar.v19i1.4183>
- Khairani, M., & Zufria, I. (2025). Klasifikasi Tingkatan Perokok dengan Analisis Data Survei Masyarakat menggunakan Algoritma K-Means dan XGBoost. *JEPIN: Jurnal Edukasi & Penelitian Informatika*, 11(2), 230–241. <https://doi.org/10.26418/jp.v11i2.96678>
- Lazuardi, M. D. B., Fatyanosa, T. N., & Marji. (2025). Klasifikasi Emosi Multikelas Berbasis Teks Bahasa Indonesia Menggunakan IndoRoBERTa. *JPTIHK: Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 9(9), 1–9. <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/15276>
- Muttakin, F., Andrika, N., & Salsabila. (2025). Sentiment Analysis of Shoe Product Reviews on Indonesian E-Commerce Platform Using Lexicon Based and Support Vector Machine. *JUTIF: Jurnal Teknik Informatika*, 6(2), 839–854. <https://doi.org/10.52436/1.jutif.2025.6.2.3800>
- Prasetyo, S. D., Hilabi, S. S., & Nurapriani, F. (2023). Analisis Sentimen Relokasi Ibukota Nusantara Menggunakan Algoritma Naïve Bayes dan KNN. *Jurnal KomtekInfo*, 10(1), 1–7. <https://doi.org/10.35134/komtekinfo.v10i1.330>
- Sumitro, P. A., Rasiban, Mulyana, D. I., & Saputro, W. (2021). Analisis Sentimen Terhadap Vaksin Covid-19 di Indonesia pada Twitter Menggunakan Metode Lexicon Based. *J-ICOM: Jurnal Informatika Dan Teknologi Komputer*, 2(2), 50–56. <https://doi.org/10.55377/j-icom.v2i2.4009>
- Yarkhamsetiawan, Y., Akbar, M., & Satrianansyah. (2025). Analisis Sentimen Pengguna Aplikasi Qur'an Kemenag Menggunakan Metode Support Vector Machine (SVM). *JAMIKA: Jurnal Manajemen Informatika*, 15(2), 181–193. <https://doi.org/10.34010/jamika.v15i2.16843>

ANALISIS TINGKAT KETERGANTUNGAN MAHASISWA INFORMATIKA TERHADAP PENGGUNAAN AI

**M. Azka Failandri¹⁾, M. Fatkhunihad²⁾, Lukman Shodik³⁾, M. Rafi Rizqiyanto⁴⁾,
Dicky Anggriawan Nugroho⁵⁾**

^{1,2,3,4,5}Prodi Informatika, Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam, Universitas Islam Negeri K.H.
Abdurrahman Wahid Pekalongan

Correspondence author: M.A.Failandri, m.azka.failandri24052@mhs.uingusdur.ac.id,
Pekalongan, Indonesia

Abstract

This study analyzes the level of dependency among Informatics students on the use of Artificial Intelligence (AI) in academic activities, as well as the factors influencing this dependency. The study used a quantitative descriptive approach with a cross-sectional design, involving 44 active Informatics students from UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan as respondents who used AI in their learning. Data collection was conducted via an online questionnaire containing both closed-ended questions on a three-point Likert scale and open-ended questions. The data collection results were analyzed using descriptive statistics, while qualitative responses were analyzed thematically. The results indicate that AI utilization is high; the majority of students feel that AI helps complete assignments, accelerates understanding of the material, and improves the quality of learning outcomes. However, the level of dependency is generally moderate. Some students feel less productive without AI, but most can still study and complete assignments without relying on it. Social influence acts as a trigger for use, while perceived benefits, ease of access, and digital literacy are key supporting factors. Furthermore, awareness of the risk of declining critical thinking skills and efforts to control the frequency of use are controlling factors that prevent the formation of destructive dependency.

Keywords: *analysis, level of dependency, students, artificial intelligence.*

Abstrak

Penelitian ini menganalisis tingkat ketergantungan mahasiswa Informatika terhadap penggunaan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) dalam aktivitas akademik serta faktor-faktor yang memengaruhinya. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan desain potong lintang yang melibatkan 44 mahasiswa Informatika aktif UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan sebagai responden pengguna AI dalam pembelajaran. Pengumpulan data dilakukan melalui kuesioner daring yang memuat pertanyaan tertutup dengan Skala Likert tiga poin dan pertanyaan terbuka. Hasil pengumpulan data dianalisis secara statistik deskriptif, sedangkan jawaban kualitatif dianalisis secara tematik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat pemanfaatan AI berada pada kategori tinggi; mayoritas mahasiswa merasakan AI membantu penyelesaian tugas, mempercepat

pemahaman materi, dan meningkatkan kualitas hasil belajar. Namun, tingkat ketergantungan secara umum berada pada kategori sedang. Sebagian mahasiswa mulai merasa kurang produktif tanpa AI, tetapi mayoritas masih mampu belajar dan mengerjakan tugas tanpa sepenuhnya bergantung padanya. Pengaruh sosial berperan sebagai pemicu penggunaan, sementara persepsi manfaat, kemudahan akses, dan literasi digital menjadi faktor pendukung utama. Di sisi lain, kesadaran akan risiko penurunan kemampuan berpikir kritis dan upaya mengontrol frekuensi penggunaan menjadi faktor pengendali yang mencegah terbentuknya ketergantungan yang bersifat destruktif.

Kata Kunci: analisa, tingkat ketergantungan, mahasiswa, *artificial intelligence*

A. PENDAHULUAN

Perkembangan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) membawa pengaruh besar dalam dunia pendidikan tinggi. Beragam platform AI, terutama *generative AI*, kini banyak dimanfaatkan mahasiswa untuk menyelesaikan tugas, mencari rujukan, hingga membantu penulisan karya ilmiah. (Kurniasari et al., 2025) mencatat bahwa terjadi peningkatan signifikan dalam penggunaan AI di kalangan mahasiswa karena teknologi ini dinilai mampu mempercepat proses pengerjaan tugas dan memudahkan pemahaman materi kuliah. Hal ini menunjukkan bahwa AI tidak lagi dipandang sekadar sebagai alat bantu tambahan, melainkan sudah menjadi “partner belajar” yang menyertai aktivitas akademik mahasiswa. Gambaran ini sejalan dengan hasil penelitian internasional yang mengkaji pengetahuan, pola penggunaan, serta sikap mahasiswa terhadap ChatGPT di lingkungan perguruan tinggi (Köhler & Hartig, 2024)

Pada mahasiswa Program Studi Informatika, intensitas pemanfaatan AI cenderung lebih tinggi dibandingkan program studi lain karena karakter bidang ilmunya yang erat dengan teknologi digital dan komputasi cerdas. Di satu sisi, penggunaan AI dapat membantu meningkatkan efisiensi belajar, memperluas akses terhadap informasi, serta

mempermudah pemahaman konsep teknis yang kompleks (Subiyantoro, 2024; Sufiyanto et al., 2023). Namun di sisi lain, sejumlah penelitian menunjukkan adanya risiko ketergantungan yang dapat berdampak pada menurunnya kemampuan berpikir kritis, kreativitas, dan kualitas proses belajar mahasiswa (Firdaus et al., 2025; Ifani et al., 2024; Maula et al., 2023). Bahkan, beberapa studi menegaskan bahwa ketergantungan tersebut dapat mengurangi kesiapan mahasiswa ketika harus belajar atau menyelesaikan tugas tanpa dukungan teknologi AI (Hanifah & Novebri, 2025; Ulfah, 2024)

Penelitian lain turut menyoroti potensi dampak negatif penggunaan AI dalam pembelajaran, baik dari aspek kognitif, afektif, maupun (Nasution et al., 2025; Pujiastuti et al., 2025). (Endraswari et al., 2025)), misalnya, memanfaatkan algoritma klasifikasi *Naïve Bayes* untuk memetakan tingkat ketergantungan mahasiswa terhadap AI dan menunjukkan bahwa fenomena ini dapat diukur secara kuantitatif, bukan hanya sekadar asumsi. Sementara itu, (Darmawati & Nurhafizah, 2024) mengingatkan bahwa AI seharusnya ditempatkan sebagai sarana yang memperkuat proses berpikir, bukan menggantikan peran mahasiswa dalam menganalisis dan menyusun gagasan. Jika tidak proporsional, AI justru berpotensi mengubah mahasiswa dari pelaku aktif

pembelajaran menjadi pengguna teknologi yang pasif.

Dari sisi regulasi, (Dirjen Dikti Ristek, 2024) telah mengeluarkan panduan resmi terkait pemanfaatan *generative AI* dalam kegiatan pembelajaran di perguruan tinggi. Dokumen ini menekankan pentingnya penggunaan AI yang etis, bertanggung jawab, dan selaras dengan capaian pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa pembahasan mengenai AI di kampus bukan hanya menyangkut aspek teknis, tetapi juga terkait etika akademik, kebijakan institusional, dan mutu pembelajaran jangka panjang. Dalam konteks perguruan tinggi keagamaan Islam, (Amadi & Hikmah, 2025) menambahkan bahwa cara pandang mahasiswa terhadap AI turut dipengaruhi oleh nilai-nilai keagamaan dan etika yang dianut.

Berdasarkan berbagai temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa studi tentang penggunaan AI oleh mahasiswa telah cukup banyak dilakukan, terutama terkait manfaat, risiko, dan bentuk ketergantungan yang muncul (Firdaus et al., 2025; Kurniasari et al., 2025; Maula et al., 2023; Nasution et al., 2025). Namun, penelitian yang secara khusus mengkaji tingkat ketergantungan mahasiswa Informatika terhadap AI dalam konteks pendidikan tinggi Islam di Indonesia masih relatif terbatas. Berangkat dari celah tersebut, penelitian ini difokuskan untuk menganalisis tingkat ketergantungan mahasiswa Program Studi Informatika UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan terhadap penggunaan AI dalam aktivitas akademik. Tujuan penelitian adalah: (1) menganalisis tingkat ketergantungan mahasiswa Informatika terhadap AI dan (2) mengidentifikasi faktor yang memengaruhi intensitas serta pola penggunaan AI dalam kegiatan akademik.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Metode ini dipilih

untuk menggambarkan dan menganalisis tingkat ketergantungan mahasiswa terhadap AI. Metode ini didasarkan pada data lapangan dan fakta. Metode ini digunakan untuk membuat deskripsi, gambaran yang akurat, faktual, dan sistematis tentang informasi, sifat, dan hubungan antara fenomena yang diselidiki.

Penelitian ini dilaksanakan di lingkungan Program Studi Informatika, Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan. Pengambilan data penelitian dilakukan pada tanggal 11 November 2025 hingga 20 November 2025.

Penelitian ini melibatkan mahasiswa Informatika aktif. Sampel dipilih berdasarkan kriteria tertentu melalui teknik pengambilan sampel purposif. Misalnya, sampel dipilih dari mahasiswa informatika yang aktif menggunakan teknologi kecerdasan buatan di kelas mereka. Menurut data yang dikumpulkan, jumlah responden (sampel) penelitian adalah 44 mahasiswa.

Teknik pengumpulan data dilakukan menggunakan instrumen kuesioner yang didistribusikan secara online melalui Google Form. Kuesioner terdiri dari pertanyaan tertutup dan terbuka.

1. Pertanyaan Tertutup:

Menggunakan Skala Likert 3 poin (Setuju, Netral, Tidak Setuju) untuk mengukur persepsi mahasiswa terhadap variabel ketergantungan, produktivitas, dan etika penggunaan AI.

2. Pertanyaan Terbuka:

Digunakan untuk menggali informasi mendalam mengenai jenis aktivitas akademik yang terbantu oleh AI, pengalaman ketergantungan, serta strategi pribadi mahasiswa dalam mengontrol penggunaan AI.

Teknik analisis deskriptif digunakan untuk menganalisis data kuantitatif dari pertanyaan tertutup untuk mengevaluasi persentase dan frekuensi jawaban responden yang berkaitan dengan indikator

ketergantungan. Sementara itu, data kualitatif dari pertanyaan terbuka dianalisis dengan mengurangi data untuk menemukan pola perilaku dan faktor yang menyebabkan ketergantungan mahasiswa terhadap AI.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah responden dalam penelitian ini adalah 44 mahasiswa Informatika UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan yang merupakan pengguna aktif teknologi kecerdasan buatan dalam aktivitas akademik.

Karakteristik Responden

Responden penelitian terdiri atas 19 mahasiswa laki-laki dan 25 mahasiswa perempuan yang berasal dari berbagai angkatan. Seluruh responden telah menggunakan teknologi AI dalam penyelesaian tugas akademik, baik untuk penulisan karya ilmiah, pemrograman, maupun penggunaan media pembelajaran digital. Pemilihan sampel dilakukan menggunakan teknik purposive sampling berdasarkan intensitas penggunaan AI, sehingga responden dianggap sesuai mewakili populasi yang di targetkan dalam penelitian ini.

Analisis Tematik Hasil Kuesioner

1. Manfaat dan Peningkatan Produktivitas Akademik melalui AI

Berdasarkan hasil kuesioner, indikator terkait manfaat penggunaan AI menunjukkan kecenderungan persetujuan yang tinggi dari responden. Sebanyak 29 dari 44 responden (65,9%) menyatakan bahwa AI membantu meningkatkan kualitas tugas akademik, dan 25 responden (56,8%) menyatakan bahwa AI membantu mereka memahami materi lebih cepat. Temuan ini memperlihatkan adanya persepsi positif terhadap penggunaan AI sebagai alat penunjang produktivitas akademik.

Hasil tersebut sejalan dengan penelitian (Kurniasari et al., 2025) yang

mengungkapkan bahwa AI berperan penting dalam meningkatkan efektivitas belajar pada mahasiswa karena mampu menyediakan akses pengetahuan yang lebih cepat dan komprehensif. Dengan demikian, AI dipandang bukan sekadar alat bantu teknis, tetapi mitra pembelajaran yang mampu mempercepat proses akademik secara signifikan.

2. Intensitas dan Pola Penggunaan AI

Indikator penggunaan AI dalam kegiatan akademik menunjukkan tingginya frekuensi penggunaan. Sebanyak 21 responden (47,7%) menyatakan bahwa mereka menggunakan AI hampir setiap hari, dan 32 responden (72,7%) mengaku selalu memeriksa kembali hasil keluaran AI sebelum digunakan. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa sudah menginternalisasi penggunaan AI dalam rutinitas belajar, tetapi tetap melakukan evaluasi pribadi atas hasil yang diberikan AI.

Temuan ini memperlihatkan adanya kontrol penggunaan yang baik, sesuai teori literasi teknologi yang menyatakan bahwa penggunaan teknologi tidak selalu berujung pada ketergantungan apabila disertai evaluasi kritis pengguna (Darmawati & Nurhafizah, 2024) Pengaruh Sosial dan Dinamika Budaya Akademik :

Pada indikator yang berkaitan dengan pengaruh sosial, 19 responden (43,1%) menyatakan bahwa penggunaan AI terdorong oleh lingkungan sekitar, seperti budaya teman sebaya dan tren akademik. Kondisi ini menjelaskan bahwa penggunaan AI tidak hanya berangkat dari kebutuhan pribadi, tetapi juga dipengaruhi oleh norma akademik baru dalam komunitas mahasiswa Informatika.

Fenomena tersebut relevan dengan teori *Social Cognitive Theory* Bandura (Dewi & Lahizha, 2025), yang menegaskan bahwa perilaku individu dapat terbentuk melalui observasi dan imitasi lingkungan sosial. Mahasiswa melihat keberhasilan teman dalam menggunakan AI dan kemudian mengikuti pola tersebut sebagai strategi

penyesuaian diri dalam kompetisi akademik.

3. Indikasi Ketergantungan dan Risiko Penurunan Kemampuan Kognitif

Indikator ketergantungan menunjukkan temuan pola yang menarik. Pada pernyataan “Saya kesulitan mengerjakan tugas tanpa AI”, 30 responden (68,1%) memilih Netral dan 10 responden (22,7%) memilih Tidak Setuju. Sementara itu, 19 responden (43,1%) menilai bahwa AI dapat mengurangi latihan berpikir kritis. Temuan ini mencerminkan bahwa mahasiswa belum sampai pada kondisi ketergantungan berat, namun menunjukkan adanya potensi awal ketergantungan fungsional yang perlu menjadi perhatian.

(Tampubolon et al., 2024) menyatakan bahwa penggunaan AI berlebih dapat mengurangi kemampuan analisis mendalam dan kreativitas individu. Hasil penelitian ini mendukung pandangan tersebut, di mana mahasiswa menyadari potensi risiko tetapi tetap menganggap AI sebagai alat pendukung yang tidak menggantikan kapasitas berpikir mandiri.

Pembahasan Umum

Secara keseluruhan, penggunaan AI di kalangan mahasiswa Informatika lebih didominasi oleh manfaat daripada risiko. Penggunaan AI secara intensif belum mencerminkan ketergantungan patologis, karena mayoritas responden (63,6%) mengaku masih mampu mengontrol penggunaan AI dan sadar akan pentingnya evaluasi kritis. Selain itu, 28 responden (63,6%) setuju bahwa kampus perlu menyediakan panduan etika penggunaan AI, yang menunjukkan adanya kesadaran akademik akan pentingnya regulasi penggunaan AI untuk menjaga integritas ilmiah.

Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa penggunaan AI pada mahasiswa Informatika saat ini berada pada fase adaptif dan produktif, bukan ketergantungan destruktif. Namun, monitoring akademik dan literasi etis penggunaan AI harus tetap dikembangkan secara institusional agar transformasi digital pendidikan tetap menuju arah yang sehat dan bertanggung jawab.

Tabel 1. Ringkasan respon mahasiswa terhadap penggunaan AI

No	Tema Penelitian	Setuju	Netral	Tidak Setuju	Total Responden	Persentase Setuju (%)	Interprestasi
1	Manfaat dan Produktivitas AI	29	15	0	44	65,9	AI dinilai meningkatkan efektifitas dan kualitas tugas akademik
2	Intensitas dan Pola Penggunaan	21	15	8	44	47,7	AI digunakan secara cukup rutin, tetapi tidak di semua aktivitas belajar
3	Pengaruh Sosial	19	14	11	44	43,2	Lingkungan sosial ikut mendorong penggunaan AI, namun bukan penentu utama
4	Ketergantungan dan Kontrol Diri	12	18	14	44	27,3	Belum terlihat ketergantungan berat, penggunaan masih dalam batas yang terkendali

Jika dilihat dari Tabel 1, tema mengenai manfaat dan produktivitas AI memperoleh persentase persetujuan paling tinggi dibandingkan tema lainnya. Sebanyak 29 dari 44 responden (65,9%) menyatakan

setuju bahwa AI memberikan kontribusi positif terhadap efektifitas dan hasil tugas akademik yang mereka kerjakan. Hasil ini selaras dengan analisis per butir yang menunjukkan bahwa sebagian besar

mahasiswa menggunakan AI untuk membantu menyelesaikan tugas, memudahkan pemahaman materi, serta memperbaiki kualitas tulisan atau produk akademik. AI, dalam konteks ini, diposisikan sebagai teknologi pendukung yang memperkuat proses belajar dan bukan sekadar tambahan pelengkap. Fakta ini menegaskan bahwa keberadaan AI sudah dirasakan langsung manfaatnya oleh mahasiswa, terutama dalam hal kemudahan, kecepatan, dan kerapian hasil kerja.

Pada tema intensitas dan pola penggunaan, 21 responden (47,7%) menyatakan setuju, 15 responden memilih sikap netral, dan 8 responden menyatakan tidak setuju. Komposisi ini mengindikasikan bahwa hampir separuh responden menggunakan AI secara relatif sering, sementara sebagian lainnya memanfaatkan AI hanya pada situasi tertentu. Jika dihubungkan dengan pernyataan-pernyataan dalam kuesioner, tampak bahwa AI cenderung digunakan ketika mahasiswa menghadapi tugas yang cukup sulit, memerlukan penjelasan tambahan, atau berada dalam kondisi dikejar tenggat. Meski demikian, data ini juga menunjukkan bahwa AI belum digunakan di semua konteks pembelajaran; masih terdapat aktivitas akademik yang dikerjakan tanpa bantuan AI, baik karena jenis tugasnya tidak membutuhkan AI maupun karena preferensi belajar yang lebih tradisional.

Tema pengaruh sosial memperlihatkan bahwa 19 responden (43,2%) setuju, 14 responden netral, dan 11 responden tidak setuju. Hal ini menunjukkan bahwa faktor sosial seperti teman, kelompok belajar, dan kultur kelas memiliki kontribusi dalam memperkenalkan dan mendorong mahasiswa untuk menggunakan AI. Sebagian responden mengakui bahwa mereka mengenal praktik penggunaan AI dari teman atau lingkungan pergaulan akademik. Namun, porsi responden yang berada pada posisi netral dan tidak setuju juga cukup besar, sehingga dapat

disimpulkan bahwa keputusan untuk terus memakai AI lebih banyak ditentukan oleh pengalaman individual terhadap manfaat AI, bukan semata-mata karena dorongan lingkungan. Dengan kata lain, pengaruh sosial berperan sebagai pintu masuk, tetapi keberlanjutan penggunaan AI ditentukan oleh evaluasi dan kebutuhan personal.

Tema yang menjadi fokus utama penelitian ini adalah ketergantungan dan kontrol diri. Pada tema ini, hanya 12 responden (27,3%) yang berada pada kategori setuju, 18 responden netral, dan 14 responden tidak setuju. Pola ini menunjukkan bahwa meskipun terdapat tanda-tanda ketergantungan pada sebagian mahasiswa misalnya perasaan kurang produktif jika tidak memakai AI namun secara keseluruhan fenomena tersebut belum muncul sebagai kecenderungan dominan. Banyak responden yang tidak sepenuhnya sependapat bahwa mereka tidak mampu belajar atau menyelesaikan tugas tanpa AI, sehingga dapat diinterpretasikan bahwa ketergantungan yang terjadi masih berada pada tingkatan sedang dan belum mengarah pada ketidakmandirian yang serius.

Di sisi lain, indikator kontrol diri memperlihatkan kecenderungan yang cukup positif. Walaupun tema ketergantungan dan kontrol diri secara agregat memiliki persentase persetujuan yang lebih rendah dibanding tema manfaat, sebagian besar responden menyatakan masih mampu mengatur frekuensi dan durasi penggunaan AI, serta memiliki kebiasaan memeriksa kembali hasil yang diberikan AI sebelum digunakan. Sikap ini mencerminkan adanya kesadaran bahwa AI bukan sumber kebenaran mutlak dan tetap memerlukan penilaian kritis dari pengguna. Beberapa responden juga menyebut bahwa mereka berusaha mengerjakan tugas secara mandiri terlebih dahulu, lalu menggunakan AI hanya untuk mengecek, menyunting, atau memperkaya gagasan. Praktik tersebut menguatkan posisi AI sebagai alat bantu

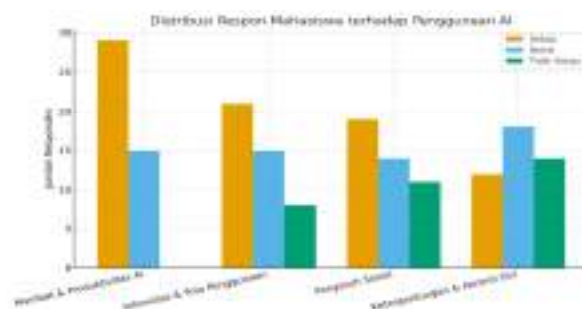
yang melengkapi, bukan menggantikan, proses berpikir mahasiswa.

Analisis terhadap jawaban terbuka memperjelas temuan kuantitatif tersebut. Banyak responden menyatakan bahwa AI paling sering mereka gunakan untuk membantu penyusunan tugas tertulis, mencari penjelasan ulang atas materi kuliah yang dirasa sulit, dan membantu dalam penulisan maupun pengecekan kode program. Di sisi lain, beberapa responden juga secara jujur mengakui pernah terlalu mengandalkan AI, terutama ketika dikejar tenggat, sehingga cenderung melewatkan proses membaca referensi atau mengolah informasi secara mendalam. Namun, responden yang sama menyampaikan upaya untuk mengurangi kecenderungan tersebut, misalnya dengan membatasi waktu penggunaan AI, mengombinasikannya dengan sumber belajar lain, serta berusaha memahami materi terlebih dahulu sebelum meminta bantuan AI.

Secara keseluruhan, temuan ini menggambarkan bahwa AI telah menempati posisi penting dalam praktik belajar mahasiswa Informatika. Mahasiswa merasakan manfaat nyata AI dalam meningkatkan efektivitas dan kualitas hasil belajar, dengan intensitas penggunaan yang relatif tinggi dan dukungan lingkungan sosial yang turut mendorong pemanfaatannya. Meskipun tanda-tanda ketergantungan mulai terlihat pada sebagian kecil mahasiswa, mayoritas responden masih mempertahankan kemampuan kontrol diri dan sikap kritis terhadap hasil yang diberikan AI. Dengan demikian, tingkat ketergantungan mahasiswa Informatika terhadap AI dalam penelitian ini dapat dikategorikan sebagai moderat: AI berperan signifikan dalam membantu proses belajar, tetapi belum sepenuhnya menggantikan peran mahasiswa sebagai subjek yang aktif dan mandiri dalam proses pembentukan pengetahuan.

Berdasarkan Gambar 1 terlihat bahwa jumlah respon setuju paling tinggi terdapat pada tema Manfaat & Produktivitas AI,

yaitu 29 responden dari total 44. Hal ini menegaskan bahwa sebagian besar mahasiswa Informatika menilai AI berdampak positif terhadap efektivitas dan kualitas tugas akademik yang mereka kerjakan.



Gambar 1. Distribusi respon mahasiswa terhadap penggunaan AI

Pada tema Intensitas & Pola Penggunaan, jumlah respon setuju menurun menjadi 21 responden, sedangkan pada tema Pengaruh Sosial menjadi 19 responden. Pola tersebut menunjukkan bahwa sekalipun AI banyak dimanfaatkan, frekuensi penggunaannya dan pengaruh lingkungan sekitar masih lebih bervariasi dibandingkan persepsi manfaatnya. Sementara itu, tema Ketergantungan & Kontrol Diri memiliki jumlah respon setuju paling rendah, yaitu 12 responden, dengan proporsi jawaban netral dan tidak setuju yang relatif lebih besar. Kondisi ini mengindikasikan bahwa meskipun AI telah digunakan secara luas dan dianggap membantu, mayoritas mahasiswa masih merasa mampu mengendalikan penggunaannya dan belum menunjukkan ketergantungan yang bersifat berat.

D. PENUTUP

Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan AI di kalangan mahasiswa Informatika UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan tergolong tinggi. Mahasiswa merasakan AI membantu menyelesaikan tugas, memahami materi, dan meningkatkan kualitas hasil belajar. Tingkat

ketergantungan secara umum berada pada kategori moderat: sebagian mahasiswa mulai terbiasa mengandalkan AI, tetapi mayoritas masih mampu belajar dan mengerjakan tugas tanpa sepenuhnya bergantung padanya. Faktor pendukung utama adalah persepsi manfaat, kemudahan akses, dan literasi digital, sedangkan faktor penghambat sekaligus pengendali berasal dari kesadaran akan risiko penurunan berpikir kritis, belum adanya panduan yang jelas, dan cakupan penelitian yang masih terbatas pada satu program studi.

Mahasiswa disarankan menggunakan AI sebagai alat bantu, bukan sumber jawaban utama, serta tetap mengutamakan pemahaman konsep dan latihan berpikir kritis secara mandiri. Dosen dan program studi perlu menyusun pedoman singkat dan jelas tentang batasan dan etika penggunaan AI dalam tugas akademik. Penelitian selanjutnya diharapkan memperluas subjek ke program studi atau kampus lain dan mengombinasikan kuesioner dengan metode lain agar gambaran ketergantungan terhadap AI menjadi lebih komprehensif.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Amadi, A. S. M., & Hikmah, K. (2025). Persepsi Mahasiswa Tentang Pemanfaatan Teknologi AI dalam Pembelajaran Bahasa Arab di Perguruan Tinggi Islam Indonesia. *Journal of Education Research*, 6(2), 291–301. <https://doi.org/10.37985/jer.v6i2.2343>
- Darmawati, & Nurhafizah. (2024). Mengintegrasikan Kecerdasan Buatan Dalam Pendidikan Tinggi: Kajian Literatur Tentang Peran AI Dalam Pembelajaran Mahasiswa. *NAAFI: Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, 1(1), 92–102. <https://doi.org/10.62387/naafijurnalilmi.ahmahasiswa.v1i1.84>
- Dewi, L. K., & Lahizha, N. I. (2025). Integrasi Artificial Intelligence (AI) dalam Sistem Pembelajaran Adaptif untuk Meningkatkan Belajar Mandiri Mahasiswa. *JiIP: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 8(9), 10916–10921. <https://doi.org/10.54371/jiip.v8i9.9327>
- Dirjen Dikti Ristek. (2024). *Buku Panduan Penggunaan Generative AI pada Pembelajaran di Perguruan Tinggi*. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset Dan Teknologi RI.
- Endraswari, P. M., Tou, N., & Zaliman, I. (2025). Analisis Ketergantungan Mahasiswa terhadap ChatGPT dalam Konteks Akademik: Pemodelan Klasifikasi Berbasis Naïve Bayes. *Informasi Interaktif: Jurnal Informatika Dan Teknologi Informasi*, 10(3), 199–208. <https://informasiinteraktif.janabadra.ac.id/index.php/jii/article/view/192>
- Firdaus, J. A., Ummah, R. I., Apriliani, R. R., Fithriyyah, A., Mahsusis, & Faizin, A. (2025). Ketergantungan Penggunaan Kecerdasan Buatan (AI) pada Tugas Akademik Mahasiswa terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 14(1), 1203–1213. <https://doi.org/10.58230/27454312.1634>
- Hanifah, U., & Novebri, N. (2025). Ketergantungan Penggunaan Aplikasi AI dalam Keefektivitasan Belajar pada Mahasiswa Manajemen Pendidikan Islam. *Jurnal Manajemen Dan Pendidikan Agama Islam*, 3(1), 265–273. <https://doi.org/10.61132/jmpai.v3i1.866>
- Ifani, A., Agunawan, Abdullah, M. A., Vega, N., Rahmadani, Ilahi SS, W., & Azkar. (2024). Analisis Ketergantungan Penggunaan Chat GPT di Kalangan Mahasiswa Menyebabkan Penurunan Kualitas Belajar. *Smartlock: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 3(1), 6–10. <https://doi.org/10.37476/smartlock.v3i1.4863>

- Köhler, C., & Hartig, J. (2024). ChatGPT in Higher Education: Measurement Instruments to Assess Student Knowledge, Usage, and Attitude. *Contemporary Educational Technology*, 16(4), ep528. <https://doi.org/10.30935/cedtech/15144>
- Kurniasari, P., Mardikaningsih, A., & Sari, R. S. (2025). Dependensi Penggunaan Kecerdasan Buatan AI (Artificial Intelligence) Terhadap Tugas Akademik Mahasiswa. *JUPEIS: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 4(3), 604–612. <https://doi.org/10.57218/jupeis.Vol4.Iss.3.1801>
- Maula, S. R., Aprillian, S. D., Rachman, A. W., & Azman, M. N. M. (2023). Ketergantungan Mahasiswa Universitas Jember Terhadap Artificial Intelligence (AI). *ALADALAH: Jurnal Politik, Sosial, Hukum Dan Humaniora*, 2(1), 1–14. <https://doi.org/10.59246/aladalah.v2i1.608>
- Nasution, J. S., Siregar, A. M., Hasibuan, E. S., Difla, F., & Azizah, T. N. (2025). Dampak Negatif Penggunaan AI Terhadap Mahasiswa dalam Proses Pembelajaran. *AMI: Jurnal Pendidikan Dan Riset*, 3(1), 35–42. <https://jurnaltarbiyah.uinsu.ac.id/index.php/ami/article/view/4293>
- Pujiastuti, I., Damaianti, V. S., Mulyati, Y., Sastromihardjo, A., & Lestari, D. (2025). Ketergantungan Penggunaan AI Pada Pendidikan Tinggi: Ancaman Terhadap Keterampilan Membaca Teks Akademik. *Diglosia: Jurnal Kajian Bahasa, Sastra, Dan Pengajarannya*, 8(2), 473–484. <https://doi.org/10.30872/diglosia.v8i2.1243>
- Subiyantoro, S. (2024). *Buku Ajar Artificial Intelligence*. Klaten : Penerbit Underline.
- Sufiyanto, M. I., Pintakhari, B., Rahayu, A. P., Setiawati, Hikmawati, N., Komalasari, W., Panjaitan, C. J., & Deswarni, D. (2023). *Kecerdasan Buatan (Artifisial Intellegensi)*. Yogyakarta : Nuta Media.
- Tampubolon, R. J., Ariesandes, T., Hafizd, M. I., Hidayatullah, N., & Saprudin. (2024). Analisa Pengaruh Kecerdasan Buatan (AI) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *BINER : Jurnal Ilmu Komputer, Teknik Dan Multimedia*, 2(5), 772–776. <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/Biner/article/view/4875>
- Ulfah, M. (2024). Dampak Ketergantungan pada Artificial Intelligence terhadap Kemampuan Analitis dan Kreatif Mahasiswa. *VOX EDUKASI: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 15(1), 120–130. <https://doi.org/10.31932/ve.v15i1.3892>

PENERAPAN METODE *JUST IN TIME* DALAM PENGELOLAAN *INTEGRATED SUPPLY CHAIN* : STUDI KASUS TOKO “RESEP NENEK”

Ghafira Yumna Azahra¹⁾, Zalfa Intan Pritami²⁾, Riska Nurul Oktafianti³⁾, Alka Alamanda⁴⁾, Auriza Ziane Nugraha⁵⁾

^{1,2,3,4,5}Prodi Logistik Kelautan, Kampus Daerah Serang, Universitas Pendidikan Indonesia

Correspondence author: R.N.Oktafianti, oktafiantiriskanurul@upi.edu, Serang, Indonesia

Abstract

This study aims to analyze supply chain management in a bakery that exhibits integrated supply chain characteristics through the interconnectedness of procurement, production, storage, distribution, and information systems. The study employed a descriptive qualitative approach with data collection techniques including interviews, observation, and documentation. The results indicate that the bakery has implemented lean inventory and Just-in-Time (JIT) principles in raw material procurement, and has adopted minimal stock-based production planning coordinated by the team leader. Quality control procedures are implemented in accordance with the Total Quality Management (TQM) concept and supported by a waste minimization strategy through the sale of imperfect products and the recall of unfit products. The distribution process is carried out responsively, with a high delivery frequency to main outlets, to maintain product freshness. However, this condition creates trade-offs, including increased logistics costs and potential labor inefficiencies. The internal information system has supported the evaluation and continuous improvement process, although it has not been fully digitized. The main challenges faced include dependence on certain suppliers, limited human resources, and reputational risk. Overall, the bakery has integrated the basic principles of Supply Chain Management, but further improvements are needed in forecasting capabilities, developing alternative suppliers, and digitizing reporting systems to achieve a more efficient and sustainable supply chain.

Keywords: *just-in-time, integrated supply chain, lean inventory, distribution, bakery*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengelolaan rantai pasok pada sebuah toko roti yang menunjukkan karakteristik *integrated supply chain* melalui keterkaitan antara proses pengadaan, produksi, penyimpanan, distribusi, dan sistem informasi. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan teknik pengumpulan data berupa wawancara, observasi, dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa toko roti telah menerapkan prinsip *lean inventory* dan *Just In Time* (JIT) dalam pengadaan bahan baku serta perencanaan produksi berbasis stok minimal yang dikoordinasikan oleh *team leader*. Prosedur pengendalian kualitas diterapkan sesuai konsep *Total Quality Management* (TQM) dan didukung oleh strategi minimalisasi *waste* melalui penjualan produk tidak sempurna serta penarikan produk yang tidak layak konsumsi. Proses distribusi

dilakukan secara responsif dengan frekuensi pengiriman yang tinggi ke outlet utama guna menjaga kesegaran produk, namun kondisi ini menimbulkan *trade-off* berupa peningkatan biaya logistik dan potensi inefisiensi tenaga kerja. Sistem informasi internal telah mendukung proses evaluasi dan *continuous improvement*, meskipun belum sepenuhnya terdigitalisasi. Tantangan utama yang dihadapi meliputi ketergantungan pada pemasok tertentu, keterbatasan sumber daya manusia, serta risiko reputasi. Secara keseluruhan, toko roti telah mengintegrasikan prinsip-prinsip dasar *Supply Chain Management*, namun masih diperlukan penguatan pada kemampuan peramalan (*forecasting*), pengembangan alternatif pemasok, dan digitalisasi sistem pelaporan guna mencapai rantai pasok yang lebih efisien dan berkelanjutan.

Kata Kunci: *just in time*, *integrated supply chain*, *lean inventory*, distribusi, toko roti

A. PENDAHULUAN

Just In Time merupakan pendekatan manajemen persediaan yang bertujuan untuk mengurangi pemborosan, menekan biaya penyimpanan, dan meningkatkan kelancaran alur produksi dengan memastikan bahan baku tiba tepat pada waktunya (Susanti et al., 2025). Penerapan JIT memungkinkan perusahaan hanya menyimpan persediaan minimum sehingga proses produksi menjadi lebih efisien dan responsif terhadap permintaan aktual. Penerapan JIT pada UMKM kuliner terbukti mampu menekan terjadinya penumpukan bahan baku serta mengurangi risiko bahan kedaluwarsa (Rosalia et al., 2025). Manajemen persediaan yang selaras dengan kebutuhan produksi harian berkontribusi pada stabilitas kualitas produk serta efisiensi biaya operasional. Hal ini menunjukkan bahwa konsep JIT tidak hanya relevan untuk perusahaan besar, tetapi juga sangat efektif diterapkan pada usaha skala kecil dan menengah (Tripalupi et al., 2024). Penelitian lain oleh (Wiyanti et al., 2023) menegaskan bahwa dalam industri *bakery*, kualitas produk sangat dipengaruhi oleh ketepatan waktu pengadaan bahan baku.

Resep Nenek, sebuah toko roti yang berlokasi di Serang dan memiliki dua toko (toko utama dan satu cabang), menerapkan

sistem pengelolaan persediaan yang mencerminkan prinsip JIT. Toko ini melakukan pengadaan bahan baku harian secara terukur sesuai kebutuhan produksi, melakukan *restock* pada bahan tertentu secara berkala, dan menerapkan batas produksi hingga pukul 15.00 sebagai upaya menjaga kesegaran produk. Proses produksi mengikuti standar minimal stok setiap jenis roti dan disesuaikan dengan permintaan harian maupun situasional seperti pesanan acara. Distribusi produk ke cabang dilakukan beberapa kali sehari agar roti yang dijual tetap *fresh*. Melihat karakteristik tersebut, penerapan prinsip JIT pada Toko Roti Resep Nenek menjadi relevan untuk dianalisis lebih mendalam.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji bagaimana konsep JIT diimplementasikan dalam pengelolaan *supply chain* Resep Nenek, faktor pendukung serta kendala yang dihadapi, dan dampaknya terhadap efektivitas operasional serta kualitas produk. Dengan adanya pembahasan ini, diharapkan tercipta pemahaman yang lebih komprehensif mengenai efektivitas penerapan JIT pada UMKM pangan, khususnya pada usaha *bakery* yang mengutamakan kesegaran dan kualitas produk.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif, yang bertujuan untuk memahami secara mendalam bagaimana penerapan *Just In Time* (JIT) dilakukan dalam pengelolaan *supply chain* pada Toko Roti Resep Nenek. Pendekatan kualitatif deskriptif dipilih karena penelitian ini berfokus pada penggambaran fenomena nyata di lapangan, termasuk proses produksi, pengadaan bahan baku, distribusi, serta dinamika operasional yang terjadi sehari-hari, tanpa melakukan pengujian hipotesis. Penelitian dilakukan di Toko Roti Resep Nenek yang berlokasi di Serang, Banten.

Sumber data penelitian terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara mendalam dengan *owner*, *team leader* produksi, *baker*, dan staf distribusi, serta melalui observasi langsung proses produksi dan distribusi roti. Dokumentasi internal toko, seperti catatan sisa barang, laporan produksi harian, dan catatan pemesanan bahan baku juga digunakan sebagai bahan pendukung. Data sekunder diperoleh dari jurnal ilmiah, literatur, dan dokumen terkait konsep JIT serta manajemen *supply chain* pada UMKM kuliner.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui wawancara semi-terstruktur untuk memperoleh informasi rinci mengenai pengelolaan bahan baku, produksi, distribusi, dan penerapan prinsip JIT. Observasi dilakukan untuk melihat langsung proses operasional harian, sedangkan dokumentasi digunakan sebagai bukti pendukung untuk memperkuat informasi yang diperoleh dari wawancara dan observasi. Data yang dikumpulkan kemudian dianalisis secara deskriptif dengan menekankan pada pemahaman lingkungan, pola kerja, dan praktik nyata yang diterapkan di Resep Nenek. Hasil analisis digunakan untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai penerapan JIT dalam pengelolaan *supply chain* toko

roti ini, termasuk kendala dan faktor pendukungnya.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengelolaan rantai pasok pada toko roti ini mencerminkan karakteristik *integrated supply chain*. Pada aspek pengadaan bahan baku, di mana proses pengadaan, produksi, penyimpanan, dan distribusi berjalan secara saling terkait untuk menjaga konsistensi kualitas dan ketersediaan produk toko menerapkan sistem pembelian terukur berdasarkan kebutuhan harian sehingga tidak terjadi kelebihan stok (Lorenza et al., 2024). Pendekatan ini sejalan dengan prinsip *lean inventory* dan konsep *just-in-time* yang menekankan efisiensi persediaan dengan mengurangi *inventory holding cost* dan risiko bahan baku rusak (Andriono et al., 2025). Pengadaan bahan tertentu seperti keju yang dilakukan dua bulan sekali dengan batasan minimal stok juga menunjukkan penerapan *reorder point* sederhana meskipun belum didukung sistem formal.

Dalam aspek produksi, kegiatan dimulai dari perencanaan berdasarkan stok minimal setiap jenis roti. *Team leader* bertanggung jawab mengatur jumlah *batch* sesuai standar SOP. Praktik ini mencerminkan konsep *production planning and control* pada SCM, di mana pengaturan kapasitas produksi harus disesuaikan dengan variabilitas permintaan (Ramlawati & Budiandriani, 2025). Penyesuaian produksi pada momen tertentu seperti akhir pekan, hari peringatan, dan pesanan besar menunjukkan bahwa sistem masih mengandalkan *adaptive planning* berbasis pengalaman, bukan *forecasting* berbasis data. Meskipun demikian, rendahnya angka produk sisa menunjukkan efektivitas koordinasi internal (Nafsi et al., 2025).

Pada aspek *quality control*, seluruh produk yang akan dipajang harus melalui pemeriksaan kelayakan. Prosedur ini sesuai dengan prinsip *total quality management*

(TQM), yang menekankan bahwa kualitas harus dijaga di setiap tahap rantai pasok. Produk yang sedikit tidak sempurna masih dijual dengan promo untuk menghindari *waste*, sedangkan produk tidak layak langsung ditarik untuk konsumsi internal. Praktik ini selaras dengan konsep *waste minimization* dalam rantai pasok makanan.

Dari sisi distribusi, pengiriman rutin ke cabang Bengala yang merupakan pusat penjualan utama dilakukan hingga empat kali sehari. Frekuensi distribusi ini mencerminkan konsep *responsive supply chain* menurut (Christopher, 2022), yaitu rantai pasok yang menekankan kecepatan pemenuhan permintaan untuk produk dengan umur simpan pendek seperti roti. Penggunaan berbagai platform layanan pemesanan seperti WhatsApp, Instagram, GoFood, Grabfood dan ShopeeFood memperluas *market reach* sekaligus mempercepat arus produk sehingga mengurangi risiko penumpukan stok.

Pada aspek informasi dan koordinasi, toko membuat laporan harian terkait pengiriman, produk *reject*, dan sisa barang. Evaluasi berkala setiap tiga bulan mencerminkan prinsip *continuous improvement*, meskipun sistem pelaporan belum sepenuhnya digital (Amanda & Nandra, 2025). Struktur organisasi yang terdiri dari *baker*, admin, dan *team leader* memfasilitasi pembagian peran sebagaimana dianjurkan dalam teori *internal integration* pada SCM.

Kendala utama yang ditemukan mencakup ketergantungan pada pemasok tertentu, kesulitan mendapatkan SDM berkualitas, dan tantangan ketersediaan bahan baku yang berasal dari luar kota. Dalam teori SCM, masalah ini identik dengan risiko *supplier dependency*, yang dapat mempengaruhi stabilitas operasional. Selain itu, masalah citra akibat ulasan negatif terhadap produk yang tidak berasal dari toko menunjukkan pentingnya *brand integrity* sebagai bagian dari manajemen

rantai pasok pelanggan (*customer-facing supply chain*).

Meskipun perusahaan telah berhasil mengimplementasikan prinsip *Just In Time* (JIT) memastikan kesegaran produk dan meminimalkan inventaris berisiko tinggi di gerai, metode yang digunakan untuk mencapai tujuan tersebut pada aspek distribusi justru menimbulkan inefisiensi biaya logistik yang signifikan dan tidak proporsional (Damayanti & Purwanti, 2025). Dalam upaya menjaga ketersediaan stok *real-time* dan memenuhi filosofi JIT secara ketat, perusahaan menerapkan skema pengiriman frekuensi tinggi (rata-rata hingga empat kali sehari per gerai), yang secara langsung memunculkan sebuah *trade-off* dalam SCM ritel Toko Roti. *Trade off* adalah efisiensi persediaan yang superior, ditandai dengan minimalisasi *wastage* dan peningkatan kualitas produk yang diterima pelanggan. Namun, keuntungan ini dikompensasi oleh kerugian pada efisiensi distribusi (*trade-off loss*), yang dimanifestasikan melalui lonjakan biaya operasional transportasi dan inefisiensi tenaga kerja kurir akibat frekuensi perjalanan yang berlebihan. Dengan demikian, permasalahan utama yang dihadapi adalah mengukur titik keseimbangan antara manfaat menjaga kesegaran produk melalui JIT versus biaya logistik yang meningkat, mengindikasikan adanya ketidakseimbangan strategis dalam integrasi JIT pada keseluruhan rantai suplai ritel Toko Roti.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menggambarkan bahwa toko telah menerapkan prinsip-prinsip dasar SCM melalui integrasi pengadaan, produksi, distribusi secara fungsional, meskipun masih diperlukan penguatan sistem *forecasting*, Pemasok alternatif dan digitalisasi pelaporan agar rantai pasok lebih efisien dan berkelanjutan.

D. PENUTUP

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian, Toko Roti Resep Nenek dapat disimpulkan telah berhasil menerapkan prinsip-prinsip dasar *Supply Chain Management* (SCM) dan *Just In Time* (JIT) dalam kegiatan operasionalnya. Penerapan JIT tercermin pada pengadaan bahan baku yang dilakukan secara terukur sesuai kebutuhan harian, perencanaan produksi yang menyesuaikan stok minimal dan permintaan aktual, serta distribusi rutin untuk menjaga kesegaran produk. Praktik *quality control* yang ketat dan strategi minimalisasi *waste* turut mendukung efisiensi operasional sekaligus menjaga kualitas produk yang dihasilkan. Integrasi antara proses pengadaan, produksi, dan distribusi tersebut menunjukkan karakteristik *integrated supply chain* yang telah berjalan secara fungsional.

Namun demikian, penelitian ini juga mengidentifikasi sejumlah tantangan yang mempengaruhi efektivitas rantai pasok, seperti ketergantungan pada pemasok tertentu, keterbatasan SDM berkualitas, kendala ketersediaan bahan baku dari luar kota, serta meningkatnya biaya distribusi akibat frekuensi pengiriman yang tinggi. Kondisi ini menunjukkan adanya *trade-off* antara penerapan JIT untuk menjaga kesegaran produk dengan efisiensi biaya operasional, khususnya pada aspek distribusi dan pengadaan.

Oleh karena itu, untuk meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan rantai pasok secara lebih optimal, Toko Roti Resep Nenek disarankan melakukan penguatan pada sistem perencanaan dan pengendalian persediaan melalui pemanfaatan pencatatan digital sederhana. Langkah ini memungkinkan penentuan *reorder point* dan jumlah pembelian bahan baku tidak hanya berbasis pengalaman, tetapi juga didukung oleh data historis permintaan. Penerapan *forecasting* permintaan skala kecil, terutama untuk mengantisipasi lonjakan permintaan pada akhir pekan dan

momen tertentu, dapat membantu meningkatkan akurasi perencanaan produksi tanpa mengurangi fleksibilitas sistem JIT yang telah berjalan.

Selain itu, pengembangan alternatif pemasok, khususnya untuk bahan baku yang berasal dari luar kota, perlu dilakukan guna mengurangi risiko ketergantungan pada satu sumber dan meningkatkan ketahanan rantai pasok. Dari sisi produksi, penguatan standar *quality control* yang terdokumentasi serta pemanfaatan data produk *reject* sebagai bahan evaluasi berkala dapat mendukung penerapan *continuous improvement* secara lebih sistematis. Integrasi informasi antarbagian melalui sistem pelaporan yang lebih terstruktur juga penting untuk memperkuat internal integration dalam SCM. Terakhir, pengelolaan saluran distribusi dan platform pemesanan digital perlu diimbangi dengan strategi manajemen hubungan pelanggan, termasuk penanganan ulasan negatif secara profesional, guna menjaga brand integrity dan meningkatkan kepercayaan konsumen sebagai bagian dari rantai pasok yang berorientasi pada pelanggan komprehensif.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Amanda, A. Z., & Nandra. (2025). Perancangan Sistem Informasi Manajemen Persediaan Barang Berbasis Web Dengan Metode Just-in-Time (JIT). *JEKIN: Jurnal Teknik Informatika*, 5(2), 693–706. <https://doi.org/10.58794/jekin.v5i2.1414>
- Andriono, M. R., Alindah, G., Agustriani, L., Ayuningtyas, R., Kurnia, R. H., & Ipijei, I. (2025). Eksplorasi Pengaruh Sistem Just-In-Time (JIT) Terhadap Pengendalian Biaya Dalam Rantai Pasokan. *Wallaby: Jurnal Manajemen, Bisnis & Akuntansi*, 2(1), 33–45. <https://doi.org/10.65675/wlb.v2i1.52>
- Christopher, M. (2022). *Logistics & Supply Chain Management, 6th Edition*.

- Harlow UK: Pearson Education Limited.
- Damayanti, F., & Purwanti. (2025). Implementasi Just-In-Time Dalam Usaha Kecil Menengah (Studi Kasus Keripik Pisang Bunda). *JBEM: Journal of Business Economics and Management*, 1(3), 248–252. <https://jurnal.globalscients.com/index.php/jbem/article/view/183>
- Lorenza, U., Soedira, R. A., Ramadiani, M. A., & Rizal, F. Z. (2024). Implementasi Metode Just In Time (JIT) dalam Pengelolaan Persediaan Bahan Baku pada Sweet Donuts di Kota Depok. *SMB: Sanskara Manajemen Dan Bisnis*, 2(3), 133–145. <https://doi.org/10.58812/smb.v2i03.408>
- Nafsi, Z., Widjanarko, W., & Sumantyo, F. D. S. (2025). Analisis Penerapan Metode Just In Time Dalam Upaya Meningkatkan Efisiensi Biaya Produksi Pada PT. Bakrie Pipe Industries. *JIEM: Jurnal Ilmiah Ekonomi Dan Manajemen*, 3(8), 28–38. <https://doi.org/10.61722/jiem.v3i8.6106>
- Ramlawati, & Budiandriani. (2025). Strategi Just In Time (JIT) Untuk Meningkatkan Efisiensi Operasional Perusahaan Manufaktur Di Indonesia. *Economics and Digital Business Review*, 7(1), 205–211. <https://ojs.stieamkop.ac.id/index.php/ecdotal/article/view/2939>
- Rosalia, R., Putri, E. N. A. R., & Hendra. (2025). Analisis Pengelolaan Persediaan Bahan Baku untuk Memenuhi Kebutuhan Produksi pada Taichan Cuangky. *Jurnal GeoEkonomi*, 16(1), 151–160. <https://doi.org/10.36277/geoekonomi.v16i1.577>
- Susanti, T., Rionaldi, R., Aristiawan, D., Taufid, H., & Lusiana, L. (2025). Implementation Of Just-In-Time (JIT) In Inventory Management: A Case Study In A Manufacturing Company. *Eduvest: Journal of Universal Studies*, 5(7), 6208–6216. <https://doi.org/10.59188/eduvest.v5i7.51625>
- Tripalupi, R. I., Andriani, A. F., Melindah, D., & Ruhimat, I. (2024). Analisis Implementasi Just In Time Di Era Industri 4.0 Dan Keberlanjutan. *JEMBA: Journal of Economics, Management, Business, and Accounting*, 2(1), 78–84. <https://doi.org/10.54783/jemba.v2i1.79>
- Wiyanti, S., Sulistyowati, I., Arifiyah, N., Putri, N. A., & Kusdinar, A. J. (2023). Peran Just-In-Time dan Mutu Bahan Baku Terhadap Kualitas Produk Roti. *JAPTI: Jurnal Aplikasi Ilmu Teknik Industri*, 4(1), 1–13. <https://doi.org/10.32585/japti.v4i1.4411>
-



Alamat Redaksi

**Kampus 1 Institut Teknologi dan Bisnis Swadharma
Jl. Malaka No.3, Tambora, Jakarta Barat
emal : jurnal.jris@swadharma.ac.id**

