

Pengembangan Sistem siMenu Menggunakan Metode *Waterfall* dengan Integrasi Kecerdasan Bisnis dalam Mendukung Keputusan Bisnis dan Efisiensi Layanan Restoran

Syifa Nursaadah¹, Ferrol Azki Mashudi², Fatih Kawakib Kartono³, Dimas Akbar Tama⁴, Aditya Wicaksono⁵, Muhammad Nasir⁶

1,-,6 Departemen Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, IPB University
*nursdhsyifa@apps.ipb.ac.id¹, ferrolazki@apps.ipb.ac.id², kawakib2004fatih@apps.ipb.ac.id³,
dimasakbarakbar@apps.ipb.ac.id⁴, adityawicaksono@apps.ipb.ac.id⁵, m_nasir@apps.ipb.ac.id⁶*

Abstract

The purpose of the research is to develop a web-based restaurant information system called siMenu, which is designed to improve service efficiency and support data-based business decision making. The development process requires structured and sequential stages, starting from the needs analysis to the evaluation stage, therefore this system was built using the Waterfall method. Business intelligence integration is done through an interactive analytics dashboard that presents real-time operational data, such as total sales, number of orders, peak hours, and most popular menus. The main features developed include product management, table management, inventory management, and digital ordering. System testing was conducted using the black-box testing method using the use case technique, which included 75 test scenarios on 27 main features. The results showed a success rate of 98.66%, with only one scenario that did not meet expectations. Usability evaluation was also conducted through direct user testing, and the results showed that the system is easy to use, responsive, and in accordance with the operational needs of the restaurant. Thus, siMenu not only supports technical operational processes, but also contributes to the digital transformation of the culinary sector in a smart and adaptive manner to market dynamics.

Keywords: *restaurant information system, business intelligence, analytical dashboard, Waterfall method, service efficiency, decision making.*

Abstrak

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengembangkan sistem informasi restoran berbasis web bernama siMenu, yang dirancang untuk meningkatkan efisiensi layanan dan mendukung pengambilan keputusan bisnis secara berbasis data. Proses pengembangan membutuhkan tahapan yang terstruktur dan berurutan, mulai dari analisis kebutuhan hingga tahap evaluasi, oleh karena itu sistem ini dibangun menggunakan metode Waterfall. Integrasi kecerdasan bisnis dilakukan melalui dashboard analitik interaktif yang menyajikan data operasional secara real-time, seperti total penjualan, jumlah pesanan, jam sibuk, dan menu terpopuler. Fitur utama yang dikembangkan mencakup kelola produk, kelola meja, kelola inventaris, dan pemesanan digital. Pengujian sistem dilakukan dengan metode black-box testing menggunakan teknik usecase, yang mencakup 75 skenario uji pada 27 fitur utama. Hasilnya menunjukkan tingkat keberhasilan sebesar 98,66%, dengan hanya satu skenario yang tidak sesuai harapan. Evaluasi usability juga dilakukan melalui uji coba langsung oleh pengguna, dan hasilnya menunjukkan bahwa sistem mudah digunakan, responsif, serta sesuai dengan kebutuhan operasional restoran. Dengan demikian, siMenu tidak hanya mendukung proses operasional teknis, tetapi juga berkontribusi dalam transformasi digital sektor kuliner secara cerdas dan adaptif terhadap dinamika pasar.

Kata kunci: *sistem informasi restoran, kecerdasan bisnis, dashboard analitik, metode Waterfall, efisiensi layanan, pengambilan keputusan.*

I. PENDAHULUAN

Industri restoran saat ini menghadapi tantangan yang semakin kompleks dalam upaya meningkatkan efisiensi operasional dan kualitas layanan, seiring dengan meningkatnya ekspektasi pelanggan. Proses manual yang masih sering digunakan, seperti dalam pemesanan, pencatatan transaksi, dan manajemen stok kerap menimbulkan berbagai permasalahan seperti ketidakefisienan, kesalahan pencatatan serta keterlambatan dalam pelayanan[1]. Untuk menjawab tantangan tersebut, dibutuhkan sebuah sistem informasi yang tidak hanya terintegrasi, tetapi juga mampu memberikan dukungan dalam pengambilan keputusan bisnis secara lebih tepat dan berbasis data.

Sistem seperti ini, harus mampu merangkum seluruh proses operasional restoran ke dalam satu *platform digital* yang efisien, mulai dari pemesanan makanan, pengelolaan menu, dan manajemen meja. Digitalisasi mampu mempercepat proses pengolahan data dan pengarsipan dokumen hingga 50%, meningkatkan akurasi data, serta mengurangi kesalahan manual (human error). Digitalisasi juga memudahkan akses data secara *real-time* dan memperkuat kolaborasi antarbagian, sehingga pengambilan keputusan lebih cepat dan transparansi administrasi meningkat karena semua proses terdokumentasi dengan baik [2].

Adanya digitalisasi, proses kerja dapat berlangsung lebih cepat, akurat, dan terdokumentasi dengan baik,

sehingga kesalahan pencatatan dapat diminimalkan dan kualitas pelayanan kepada pelanggan dapat ditingkatkan.

Selain itu, sistem informasi yang dibangun dengan dukungan kecerdasan bisnis juga memungkinkan manajemen untuk melakukan analisis data secara *real-time*, seperti memantau jam sibuk, menu favorit pelanggan, hingga kinerja harian restoran. Data ini sangat penting dalam menentukan kebijakan operasional dan strategi pemasaran yang lebih efektif dan responsif terhadap kebutuhan pelanggan.

Integrasi *Business Intelligence (BI)* telah merevolusi pengambilan keputusan dengan memadukan kemampuan analitik deskriptif, prediktif, hingga preskriptif yang memungkinkan keputusan diambil secara cepat dan kontekstual. *Business Intelligence (BI)* memungkinkan organisasi tidak hanya melihat data historis, tetapi juga mengantisipasi tren masa depan serta memberikan rekomendasi tindakan terbaik dalam waktu nyata [23].

Oleh karena itu, permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang dan mengembangkan sistem informasi restoran berbasis web yang dapat meningkatkan efisiensi layanan serta mendukung pengambilan keputusan manajemen berbasis data melalui integrasi kecerdasan bisnis.

Sebagai sebuah kerangka kerja untuk pengembangan sistem, metode *Waterfall* menawarkan pendekatan yang terorganisir dan sistematis yang memudahkan untuk mengelola tahapan pengembangan sistem secara berurutan, mulai dari analisis kebutuhan hingga pemeliharaan. Pendekatan ini sangat cocok untuk pengembangan sistem seperti siMenu yang mengintegrasikan kecerdasan bisnis untuk mendukung keputusan bisnis dan efisiensi pelayanan restoran, karena memastikan setiap tahap dikaji dan diuji secara menyeluruh sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. Studi sebelumnya juga menunjukkan bahwa penerapan sistem pendukung keputusan dengan metode yang tepat dapat meningkatkan kepuasan pelanggan dan kualitas layanan secara signifikan [3].

Melalui otomatisasi proses dan analisis data yang mendalam, integrasi kecerdasan bisnis dalam sistem pelayanan restoran meningkatkan efisiensi operasional serta membantu pengambilan keputusan yang lebih baik. Dengan demikian, restoran dapat menyesuaikan menu, mengelola stok, dan merespons kebutuhan pelanggan secara lebih responsif dan akurat. Penelitian terkait inovasi teknologi dalam layanan restoran menegaskan bahwa digitalisasi dan integrasi teknologi informasi berkontribusi signifikan dalam peningkatan kualitas pelayanan dan kepuasan konsumen [4].

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem informasi restoran yaitu siMenu yang dirancang sebagai solusi untuk mengelola proses operasional restoran secara digital, mulai dari pemesanan hingga pelaporan secara *real-time* melalui *dashboard* analitik. Dengan menerapkan metode *Waterfall* dalam pengembangannya, sistem ini diharapkan dapat dibangun secara sistematis dan terstruktur. Metode *Waterfall* merupakan suatu sistem yang dapat mengembangkan kerangka kerja yang terstruktur secara linier dan memiliki beberapa rangkaian tahapan secara berurutan, seperti analisis, desain, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan sistemnya [5].

Metode ini cocok diterapkan pada proyek pengembangan perangkat lunak yang memiliki kebutuhan sistem yang telah terdefinisi dengan jelas sejak awal dan tidak mengalami banyak perubahan selama proses pengembangan. Setiap tahapan dalam metode *Waterfall* diselesaikan secara tuntas sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya, sehingga menghasilkan dokumentasi yang lengkap dan struktur kerja yang sistematis.

Dalam konteks pengembangan sistem siMenu, pendekatan *Waterfall* memungkinkan tim pengembang untuk menetapkan kebutuhan fungsional dan non-fungsional secara mendalam, serta menyusun desain sistem yang sesuai dengan alur operasional restoran.

Selain itu, pendekatan ini juga mempermudah proses pengujian dan evaluasi karena setiap komponen telah dikembangkan berdasarkan tahapan yang telah ditentukan. Dengan demikian, metode *Waterfall* menjadi pilihan yang tepat untuk menjamin kestabilan sistem dan memastikan seluruh fitur yang dibangun sesuai dengan tujuan awal, yakni meningkatkan efisiensi layanan serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data di lingkungan restoran. Selain itu, pengambilan keputusan strategis berbasis data dapat dilakukan ketika manajemen restoran dapat menganalisis data operasional secara *real-time* [18]. Beberapa penelitian sebelumnya telah membahas pengembangan sistem informasi untuk restoran dengan berbagai pendekatan. Adapun penelitian yang menganalisis mengenai pengembangan sistem POS untuk Restoran Altari menggunakan metode *Waterfall*, yang meliputi identifikasi masalah, perancangan aplikasi, implementasi, dan pengujian. Hasilnya menunjukkan bahwa sistem POS dapat membantu restoran dalam melakukan pencatatan transaksi dan analisis penjualan secara efisien [6].

Penelitian lainnya juga dilakukan di Rumah Makan Bahari. Pada studi ini membahas pengembangan aplikasi kasir untuk Rumah Makan Bahari dengan metode *Waterfall*. Implementasi sistem ini bertujuan untuk menyederhanakan proses transaksi dan meminimalkan kesalahan dalam pembuatan struk pembayaran. Penelitian kemudian dilakukan untuk membuat aplikasi web untuk Restoran Padang Ali untuk mempercepat prosedur pemesanan makanan dan meningkatkan standar layanan pelanggan [6]. Pengembangan aplikasi ini menggunakan Metode *Waterfall* [7]. Namun, integrasi kecerdasan bisnis dalam sistem informasi restoran masih jarang dibahas dalam penelitian-penelitian tersebut.

Pengembangan aplikasi kasir berbasis web pada CV Haburna juga menerapkan metode *Waterfall*, yang membantu dalam mencatat transaksi secara otomatis, mempercepat proses penjualan, serta menyediakan laporan keuangan secara *real-time* [8]. Dengan demikian, pembuatan sistem siMenu dengan integrasi kecerdasan bisnis diharapkan dapat mengisi kekosongan, meningkatkan efektivitas operasional, dan memfasilitasi pengambilan keputusan perusahaan yang lebih baik.

Mengembangkan sebuah sistem informasi bernama siMenu yang mampu meningkatkan efisiensi operasional restoran melalui digitalisasi proses pemesanan berbasis QR Code merupakan tujuan dari penelitian ini. Dari analisis kebutuhan hingga tahap implementasi dan pemeliharaan, proses pengembangan dilakukan secara sistematis dan terstruktur dengan metode *Waterfall* yang

digunakan dalam perancangan sistem ini. Selain itu, integrasi kecerdasan bisnis ke dalam sistem bertujuan untuk menyediakan data dan informasi analitis secara *real-time* yang dapat digunakan oleh manajemen restoran dalam mendukung pengambilan keputusan bisnis secara cepat dan tepat [20].

Dengan adanya sistem siMenu, diharapkan proses pelayanan menjadi lebih cepat, akurat, dan minim kesalahan, serta manajemen dapat memiliki pandangan strategis yang lebih baik berdasarkan laporan yang dihasilkan secara otomatis oleh sistem, yaitu *dashboard* analitik. Secara keseluruhan, penelitian ini ditujukan untuk meningkatkan kualitas layanan restoran sekaligus memperkuat aspek pengambilan keputusan berbasis data.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian dalam pengembangan sistem siMenu menggunakan pendekatan rekayasa perangkat lunak dengan metode *Waterfall*, yang dikenal dengan tahapan berurutan dan sistematis [9]. Pendekatan ini terdiri dari lima fase utama, yaitu *analysis*, *design*, *implementation*, *testing*, *maintenance*. Metode ini dipilih karena membutuhkan proses pengembangan yang terstruktur dan bekerja dengan baik untuk proyek-proyek dengan kebutuhan yang telah didefinisikan dengan baik sejak awal.



Gambar 1 : Alur Pengembangan Sistem *Waterfall*.

Tahap awal merupakan *analysis*. Pada tahap awal ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendokumentasikan kebutuhan pengguna serta spesifikasi sistem yang akan dikembangkan. Aktivitas meliputi pengumpulan informasi melalui wawancara, observasi, dan studi dokumen untuk memahami apa yang diinginkan oleh pengguna [10]. Hasil dari tahap ini adalah dokumen spesifikasi kebutuhan yang menjadi dasar untuk tahap selanjutnya. Keterlibatan pengguna secara aktif dalam tahap ini sangat penting agar sistem yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pengguna akhir. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa partisipasi pengguna yang kuat dalam proses pengembangan sistem dapat meningkatkan kualitas sistem, kepuasan pengguna, dan keberhasilan implementasi secara keseluruhan [24].

Tahap kedua yaitu *design*, pada tahap ini berdasarkan spesifikasi kebutuhan, sistem dilakukan untuk merancang arsitektur dan komponen sistem secara detail. Ini mencakup perancangan struktur data, antarmuka pengguna, dan modul-modul fungsional. Tujuan utama

adalah menghasilkan blueprint yang akan digunakan oleh tim pengembang dalam tahap implementasi [11].

Tahap ketiga yaitu *implementation*, pada tahap ini pengembang mulai menulis kode program sesuai dengan desain yang telah dibuat. Setiap modul dikembangkan dan diuji secara individual untuk memastikan bahwa fungsionalitasnya sesuai dengan spesifikasi. Tahap ini menghasilkan perangkat lunak yang siap untuk diuji secara menyeluruh [12].

Tahap keempat adalah *testing*. Setelah proses pengembangan selesai, perangkat lunak diuji untuk memastikan seluruh fungsi berjalan sebagaimana mestinya dan sesuai dengan kebutuhan pengguna yang telah diidentifikasi. Metode *black-box testing* dengan teknik *usecase* digunakan untuk menilai apakah fitur-fitur sistem berfungsi sesuai spesifikasi tanpa memeriksa kode secara langsung. Pengujian ini bertujuan untuk mendeteksi serta memperbaiki bug atau kesalahan sebelum sistem digunakan secara penuh oleh pengguna akhir [13][22].

Tahap terakhir pada sistem *Waterfall* yaitu *maintenance*. Pada tahap ini, sistem telah diimplementasikan dan diuji. Tahap pemeliharaan (*maintenance*) dilakukan untuk memastikan sistem tetap berjalan dengan baik. Ini mencakup perbaikan bug yang ditemukan setelah pengujian, penyesuaian terhadap perubahan kebutuhan pengguna, dan peningkatan sistem untuk meningkatkan kinerja atau keamanan [14].

III. HASIL PENELITIAN

Bagian ini menyajikan hasil dari proses pengembangan sistem siMenu, yang dimulai dari analisis hingga tahap *maintenance* berdasarkan pendekatan *Waterfall*. Masing-masing tahap dijelaskan secara sistematis untuk menunjukkan keterkaitan antara desain dan implementasi sistem. Pada bagian awal ini, disajikan analisis sistem siMenu untuk menggambarkan kebutuhan fungsional serta konteks operasional restoran yang menjadi dasar pengembangan sistem.

3.1 Analysis

siMenu menelusuri alur operasional restoran melalui observasi lapangan serta studi literatur terkait sistem restoran modern dan penerapan *business intelligence* (BI). Berdasarkan data yang diperoleh, disusun spesifikasi kebutuhan sistem yang mencakup aspek fungsional sistem siMenu.

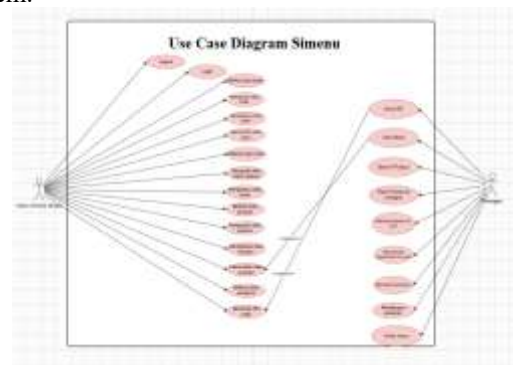
Tabel 1 : Kebutuhan Fungsional siMenu

Kebutuhan	Penjelasan	Nama Fitur
Autentikasi Admin	Memungkinkan admin restoran masuk ke sistem menggunakan kredensial yang valid.	<i>Login</i>
Keluar dari sistem	Memungkinkan admin restoran keluar dari sistem atau website.	<i>Logout</i>
Akses Menu Digital	Pelanggan dapat mengakses menu melalui QR code di meja restoran.	<i>Scan QR</i>

Kebutuhan	Penjelasan	Nama Fitur
Cari Produk	Pelanggan dapat mencari produk berdasarkan nama di menu.	<i>Search Product</i>
Filter Produk	Pelanggan dapat memfilter menu berdasarkan kategori seperti makanan, minuman, dan dessert.	<i>Filter Product by Category</i>
Menambah pesanan ke keranjang	Pelanggan pesanan ke keranjang.	<i>Cart Management</i>
Menghapus pesanan di keranjang	Pelanggan dapat menghapus pesanan di keranjang.	<i>Cart Management</i>
Mengedit pesanan di keranjang	Pelanggan dapat mengedit jumlah pesanan di keranjang.	<i>Cart Management</i>
Melihat pesanan di keranjang	Pelanggan dapat meninjau pesanan di keranjang.	<i>Cart Management</i>
Pemesanan Menu	Pelanggan dapat memesan makanan/minuman yang dipilih dari menu.	<i>Order</i>
Buat QR Code	Admin dapat membuat QR code untuk mempermudah akses pelanggan ke menu digital.	<i>QR Generator</i>
Menambah data meja	Admin dapat menambah meja.	<i>Table Management</i>
Melihat data meja	Admin dapat melihat data meja serta pesanan dan total bill.	<i>Table Management</i>
Mengubah data meja	Admin dapat mengedit data meja.	<i>Table Management</i>
Menghapus data meja	Admin dapat menghapus data meja.	<i>Table Management</i>
Menambah produk	Admin dapat menambah produk.	<i>Product Management</i>
Melihat produk	Admin dapat melihat data produk.	<i>Product Management</i>
Mengedit produk	Admin dapat mengubah data produk.	<i>Product Management</i>
Menghapus produk	Admin dapat menghapus produk.	<i>Product Management</i>

Kebutuhan	Penjelasan	Nama Fitur
Melihat pesanan	Admin dapat memantau pesanan pelanggan.	<i>Order Management</i>
Mengedit pesanan	Admin dapat mengedit status pesanan pelanggan.	<i>Order Management</i>
Menghapus pesanan	Admin dapat menghapus pesanan pelanggan.	<i>Order Management</i>
Lihat Analisis	Menyediakan data penjualan, menu terlaris, jam sibuk, dan rasio pesanan per meja.	<i>Dashboard Analytics</i>
Menambah inventaris	Admin dapat menambah inventaris..	<i>Inventory Management</i>
Melihat inventaris	Admin dapat melihat data inventaris.	<i>Inventory Management</i>
Mengedit inventaris	Admin dapat mengubah data inventaris.	<i>Inventory Management</i>
Menghapus inventaris	Admin dapat menghapus inventaris.	<i>Inventory Management</i>

Setelah kebutuhan sistem mencakup aspek fungsional dibuat, selanjutnya adalah menyusun *Use Case Diagram* yang memetakan interaksi aktor dengan fungsionalitas sistem.



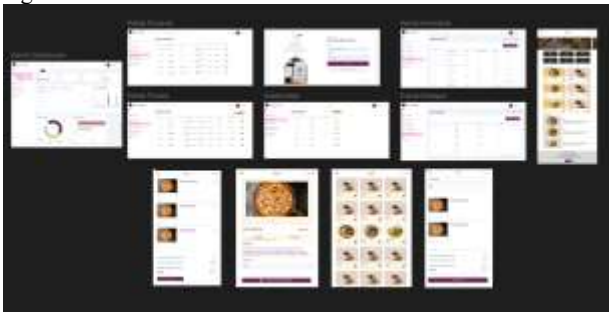
Gambar 2 : *Use Case Diagram*

Diagram ini memetakan interaksi dua aktor utama, yaitu Admin (Pemilik Resto) dan Pelanggan, terhadap berbagai fungsi yang disediakan oleh siMenu. Admin memiliki akses terhadap fitur-fitur manajemen data seperti *login*, *logout*, pengelolaan data tabel, order, produk, serta pembuatan *QR code* dan visualisasi data analitik. Sementara itu, pelanggan dapat mengakses sistem dengan memindai *QR code*, melihat dan mencari menu, memfilter produk berdasarkan kategori, serta melakukan pemesanan melalui fungsi *cart* yang mencakup menambah, mengedit, dan menghapus pesanan. Desain ini bertujuan untuk mempermudah pemahaman alur kerja sistem dari sudut pandang masing-masing pengguna, serta menjadi dasar bagi implementasi fungsionalitas dalam tahap pengembangan berikutnya.



Gambar 5 : Wireframe User Interface (UI)

Mockup dirancang dengan mempertimbangkan aspek estetika, konsistensi warna, ikon, dan tipografi agar lebih menarik dan mudah digunakan, khususnya oleh admin sebagai pengguna utama fitur manajemen. Desain UI ini juga mengedepankan prinsip *responsiveness*, sehingga antarmuka dapat menyesuaikan dengan berbagai perangkat, baik desktop maupun mobile. Dengan pendekatan ini, diharapkan sistem dapat memberikan pengalaman pengguna yang optimal, sekaligus mendukung efisiensi kerja dalam operasional restoran digital.



Gambar 6 : Mockup User Interface (UI)

3.3 Implementation

Pada tahap implementasi, sistem dikembangkan menggunakan teknologi berbasis *web*. Bagian *backend*, digunakan Node.js dipilih sebagai runtime environment karena kemampuannya dalam menangani permintaan secara asinkron dan efisien, yang sangat penting dalam pengembangan aplikasi web yang memerlukan pengolahan data secara real-time dan responsif terhadap interaksi pengguna. Pengelolaan *database* dilakukan dengan Prisma sebagai *Object Relational Mapping (ORM)* yang terhubung ke MySQL, yang menyimpan data terkait pengguna, pesanan, menu, dan transaksi. Untuk pengelolaan autentikasi dan keamanan, sistem mengintegrasikan OAuth (Google) untuk login dan JWT (*JSON Web Token*) untuk otorisasi pengguna yang aman.

Sementara pada sisi *frontend*, digunakan React.js sebagai *library* utama dalam membangun antarmuka yang interaktif dan dinamis. Perancangan antarmuka dibantu oleh *framework styling* Tailwind CSS yang fleksibel dan *utility-first*. Sebagai hasil dari proses implementasi tersebut, berikut ditampilkan beberapa tampilan antarmuka sistem siMenu serta cuplikan teknis yang merepresentasikan fitur-fitur utama.

a. Dashboard Analitik

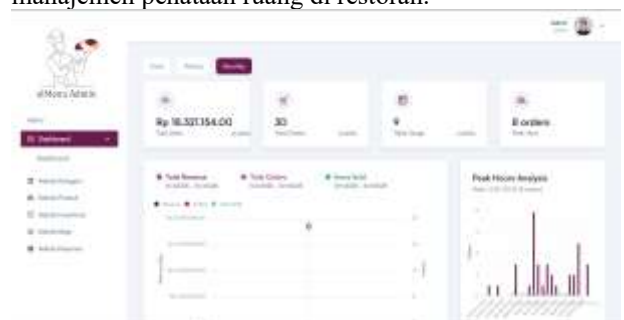
Fitur pertama yang dikembangkan dalam sistem siMenu adalah *dashboard* analitik, yang berfungsi sebagai kecerdasan bisnis serta pusat informasi bagi manajemen restoran dalam memantau kinerja operasional secara *real-time*. Fitur ini menyajikan data secara ringkas dan informatif untuk mendukung pengambilan keputusan

berbasis data. Komponen utama dalam dashboard meliputi *Total Sales*, *Total Orders*, *Table Usage*, dan *Peak Hour Analysis* seperti terlihat pada gambar 7. Masing-masing komponen memberikan informasi yang berbeda namun saling melengkapi, seperti *Total Sales* memberikan informasi jumlah total penjualan dalam periode waktu tertentu, yang dapat diubah antara harian, mingguan, atau bulanan.

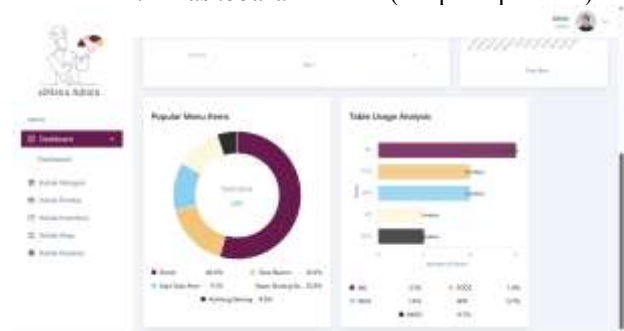
Total Orders menampilkan jumlah keseluruhan pesanan yang diterima, memberikan gambaran umum terhadap volume transaksi yang terjadi. Sementara itu, *Table Usage* menunjukkan berapa banyak meja yang digunakan dalam periode yang sama, yang membantu restoran dalam mengelola kapasitas ruang makan dan fitur *Peak Hours Analysis* menampilkan waktu-waktu paling sibuk berdasarkan data pesanan, yang sangat bermanfaat dalam pengaturan jadwal kerja staf dan perencanaan promosi.

Selain itu, pemanfaatan *dashboard* analitik pada fitur *total orders* dan *table usage* terbukti dapat meningkatkan efisiensi operasional restoran. Dengan menganalisis volume pesanan dan pola penggunaan meja, manajemen dapat mengidentifikasi tren permintaan, mengoptimalkan alur kerja, serta meningkatkan kepuasan pelanggan melalui pengelolaan kapasitas yang lebih baik. Sebelumnya, telah diteliti dan menunjukkan bahwa penggunaan *dashboard analytics* pada jumlah pesanan dan pemanfaatan meja secara signifikan mampu memperbaiki efisiensi operasional dan kepuasan pelanggan di industri restoran [9].

Adapun dua komponen tambahan pada *dashboard*, yakni *popular menu item* dan *table usage analysis*, kedua fitur dirancang untuk menampilkan daftar menu yang paling sering dipesan oleh pelanggan dan menampilkan grafik penggunaan meja berdasarkan pesanan dalam periode tertentu, seperti periode harian, mingguan, atau bulanan. Informasi ini sangat berguna bagi manajemen dalam menentukan strategi promosi, pengadaan bahan baku, pengembangan menu baru, dan bahkan mencakup manajemen penataan ruang di restoran.



Gambar 7 : Dashboard Analitik (tampilan pertama)



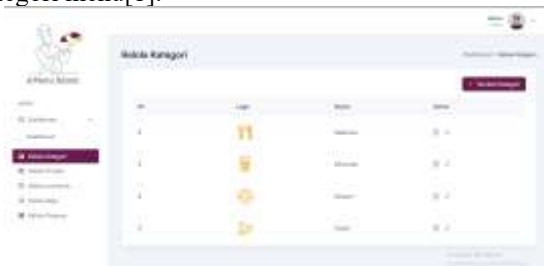
Gambar 8 : Dashboard Analitik (tampilan kedua)

Visualisasi dashboard seperti pada Gambar 7 dan 8 menyajikan data total penjualan, jumlah pesanan, penggunaan meja, dan waktu sibuk dalam bentuk grafik batang dan garis. Penambahan label seperti “Jam Tertinggi” atau “Total Penjualan Harian” pada grafik membantu manajemen dalam membaca tren secara instan. Grafik penggunaan meja juga dilengkapi sumbu waktu yang menunjukkan lonjakan aktivitas pada jam makan siang dan malam.

b. Kelola Kategori

Fitur kedua pada siMenu adalah kelola kategori, yang memungkinkan admin untuk menambahkan, mengedit, atau menghapus kategori makanan.

Fitur ini memudahkan dalam pengaturan kategori yang dinamis sesuai kebutuhan restoran. Aplikasi menu digital yang memungkinkan pengelolaan kategori secara dinamis dapat mengoptimalkan pengelompokan data kategori menu[1].

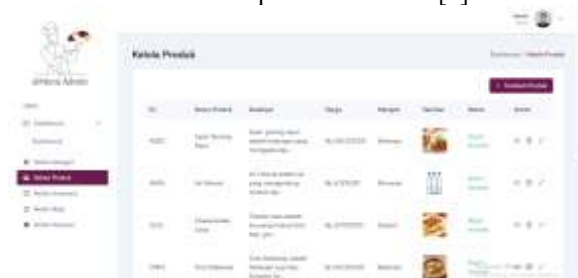


Gambar 9 : Kelola Kategori

c. Kelola Produk

Fitur ketiga, kelola produk yang memungkinkan admin untuk menambahkan, mengedit, atau menghapus produk serta detail produk seperti nama, harga, deskripsi, dan ketersediaan.

Fitur ini memudahkan dalam pengaturan menu yang dinamis sesuai kebutuhan restoran. Aplikasi menu digital yang memungkinkan pengelolaan produk secara digital dapat meningkatkan efisiensi perubahan produk dan meminimalkan kesalahan pencatatan menu[1].



Gambar 10 : Kelola Produk

d. Fitur keempat, kelola inventaris yang dapat membantu dalam memantau ketersediaan stok produk secara otomatis. Dalam meningkatkan pengelolaan logistik agar lebih terencana, sistem akan memberikan notifikasi jika stok jatuh di bawah ambang batas yang ditentukan.



Gambar 11 : Kelola Inventaris

e. Fitur kelima, fitur kelola meja yang memungkinkan admin untuk men *generate* QR meja serta menandai status meja apakah tersedia, sedang digunakan, atau dalam *maintenance*. Fitur ini penting untuk optimalisasi kapasitas ruang makan, terutama saat restoran sedang ramai.



Gambar 12 : Kelola Meja

f. Fitur keenam, kelola pemesanan yang menyediakan sistem pemesanan digital baik untuk *dine-in* maupun *take-away*. Admin dapat mencatat pesanan langsung melalui antarmuka sistem dan secara otomatis diteruskan ke dapur.



Gambar 13 : Kelola Pemesanan

g. Fitur ketujuh, login yang aman dengan integrasi OAuth (Google) untuk autentikasi pengguna dan JWT (JSON Web Token) untuk otorisasi. Pengguna dapat masuk ke sistem dengan akun Google, sementara setiap sesi dijaga keamanannya menggunakan token yang terenkripsi.



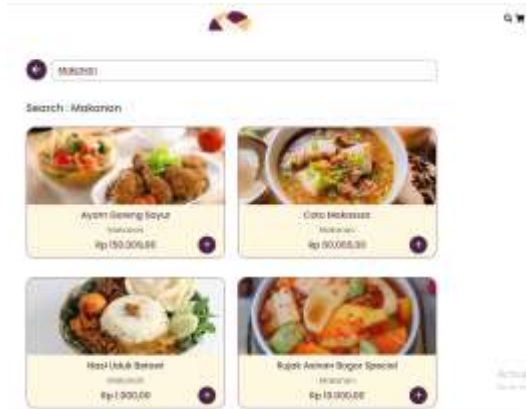
Gambar 14 : Login

h. Fitur kedelapan, melihat menu yang memungkinkan pelanggan mengakses daftar menu secara digital setelah pemindaian *QR code*. Setiap menu ditampilkan lengkap dengan nama, deskripsi, harga, dan ketersediaan stok, sehingga mempermudah pengalaman pelanggan dalam memilih pesanan.



Gambar 15 : Melihat Menu

- i. Fitur kesembilan, mencari menu yang memudahkan pelanggan dalam menemukan menu yang diinginkan melalui fungsi pencarian digital. Sistem menyediakan kolom pencarian yang responsif, memungkinkan pencarian berdasarkan nama menu, kategori, atau kata kunci tertentu secara cepat dan akurat.



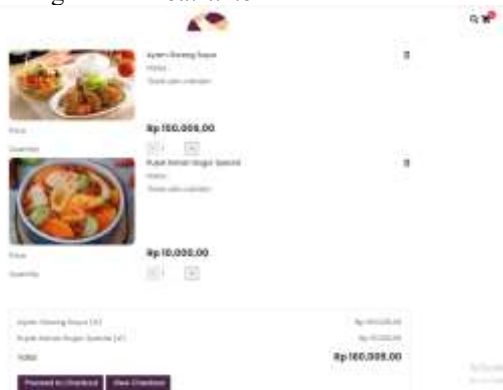
Gambar 16 : Mencari Menu

- j. Fitur kesepuluh, filter produk berdasarkan kategori yang memungkinkan pelanggan menyaring menu sesuai dengan kategori tertentu, seperti makanan, minuman, atau camilan. Fitur ini membantu mempercepat pencarian dan mempermudah pelanggan dalam menelusuri menu sesuai preferensi mereka.



Gambar 17 : Filter Produk

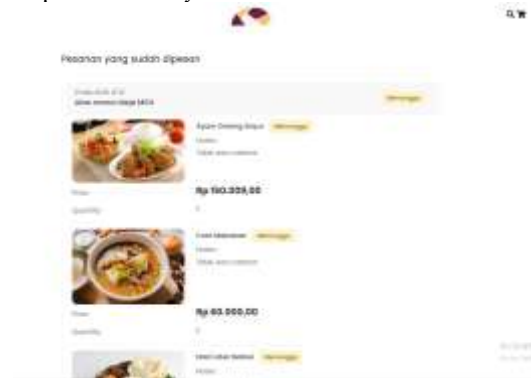
- k. Fitur kesebelas, kelola keranjang yang memungkinkan pelanggan menambahkan, menghapus, dan mengubah jumlah pesanan sebelum melakukan checkout. Fitur ini memberikan fleksibilitas dan kendali penuh kepada pelanggan atas pesanan mereka, serta menampilkan ringkasan total harga secara *real-time*.



Gambar 18 : Kelola Keranjang

- l. Fitur terakhir, pemesanan menu yang memungkinkan pelanggan mengirimkan pesanan secara langsung ke sistem setelah selesai memilih menu. Setelah itu,

pesanan diteruskan otomatis ke dapur untuk diproses. Fitur ini mendukung alur pemesanan yang cepat, akurat, dan efisien, baik untuk *dine-in* maupun *take-away*.



Gambar 19 : Pemesanan Menu

3.4 Testing

Kemudian pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *black-box testing* dengan teknik *usecase* untuk memastikan seluruh fungsi berjalan sesuai spesifikasi. Dari total 75 skenario yang dirancang untuk menguji 27 fitur utama, sebanyak 74 skenario berhasil dijalankan dengan baik. Hal ini menghasilkan tingkat keberhasilan sebesar 98,66%. Satu-satunya skenario yang gagal berasal dari fitur filter produk berdasarkan kategori, khususnya pada kategori "Makanan Berat", di mana sistem tidak menampilkan hasil sesuai harapan.

Selain pengujian fungsional, evaluasi kegunaan (*usability evaluation*) dengan melibatkan pengguna uji untuk menilai aspek fungsionalitas, efisiensi operasional, kualitas antarmuka, dan kemudahan penggunaan melalui simulasi penggunaan langsung oleh pengguna uji yang menjalankan peran sebagai stakeholder restoran. Pengujian melibatkan empat orang pengguna uji, yang masing-masing memerankan peran sebagai pemilik restoran, admin kasir, dan pelanggan.

Evaluasi dilakukan dengan mengamati langsung interaksi pengguna terhadap sistem serta mencatat tanggapan dan umpan balik lisan mengenai kemudahan navigasi, kecepatan penggunaan, dan kejelasan antarmuka. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa pengguna mampu menjalankan alur sistem secara mandiri tanpa bimbingan khusus, serta memahami tampilan dan fungsi fitur dengan baik. Meskipun evaluasi dilakukan secara terbatas dan bersifat simulatif, hasilnya menunjukkan bahwa sistem memiliki potensi baik dari sisi kemudahan penggunaan dan kesesuaian fungsional dengan kebutuhan operasional restoran.

Hasil ini menunjukkan bahwa sistem beroperasi dengan sangat baik dan telah memenuhi kebutuhan yang telah ditetapkan. Fitur-fitur utama seperti dashboard analitik, pemesanan digital, dan manajemen inventaris telah berjalan sesuai kebutuhan operasional restoran. Hal ini sejalan dengan temuan penelitian oleh [6] dan [7], yang menunjukkan bahwa digitalisasi layanan restoran mampu meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi beban kerja staf. Sistem siMenu juga memiliki keunggulan dalam visualisasi data *real-time*, yang tidak ditemukan secara eksplisit pada beberapa penelitian sebelumnya yang hanya menekankan pada pencatatan transaksi [6].

Secara keseluruhan, integrasi antara sistem digital pemesanan dan kecerdasan bisnis dalam siMenu menunjukkan bahwa pendekatan ini mampu menjawab tantangan yang sebelumnya sulit diselesaikan dengan sistem POS konvensional. Kemampuan dashboard dalam menyajikan metrik-metrik penting secara visual memperkuat aspek pengambilan keputusan, yang merupakan nilai tambah dibanding sistem kasir sederhana tanpa analitik yang banyak digunakan UMKM saat ini.

3.5 Maintenance

Pada tahap akhir, yaitu tahapan *maintenance* yang dilakukan setelah tahap pengujian untuk memastikan bahwa sistem tetap berjalan optimal dan siap digunakan saat diluncurkan secara resmi. Sebelum siMenu diluncurkan ke publik, proses pemeliharaan awal tetap dilakukan, terutama untuk meninjau dan memperbaiki fitur yang belum berjalan sesuai ekspektasi seperti fitur filter produk berdasarkan kategori. Langkah *maintenance* awal meliputi identifikasi *bug*, pencatatan *feedback* dari hasil pengujian internal, serta perbaikan fungsi yang mengalami kegagalan.

IV. PEMBAHASAN

Sistem ini berhasil merangkum berbagai proses yang sebelumnya dilakukan secara manual menjadi terintegrasi dalam satu *platform* berbasis web. Penggunaan sistem ini memungkinkan proses pemesanan, pencatatan transaksi, pengelolaan meja serta analisis data dilakukan dengan lebih efisien dan akurat. Hal ini menunjukkan bagaimana penggunaan teknologi informasi yang efektif dapat meminimalisir *human error* dalam pelayanan dan mengurangi beban kerja karyawan [10]. Salah satu keunggulan sistem siMenu terletak pada fitur dashboard yang menyediakan visualisasi data untuk mendukung pengambilan keputusan strategis. Informasi seperti penjualan, pesanan, penggunaan meja, dan menu populer menjadi dasar penting bagi manajemen dalam merumuskan strategi operasional berbasis data.

Penerapan metode *Waterfall* dalam penelitian ini juga menunjukkan relevansi dan keandalannya dalam proyek pengembangan sistem informasi yang memiliki kebutuhan tetap. Setiap fase pengembangan sistem dilakukan secara berurutan dan terdokumentasi dengan baik, yang sangat membantu dalam proses kontrol kualitas dan memastikan kejelasan setiap tahapan.

Setelah melalui tahapan pengembangan sistem secara berurutan berdasarkan metode *Waterfall*, sistem siMenu tidak hanya berhasil memenuhi kebutuhan fungsional restoran, tetapi juga memberikan dampak yang signifikan terhadap aspek manajerial dan efisiensi layanan. Sistem siMenu memberikan kontribusi nyata terhadap pengambilan keputusan bisnis yang lebih cepat dan berbasis data.

Meskipun demikian, sistem siMenu masih memiliki beberapa keterbatasan yang perlu menjadi perhatian untuk pengembangan ke depan. Pertama, pelanggan diharuskan memindai *QR code* untuk mengakses menu digital dan melakukan pemesanan, yang dapat menjadi kendala bagi pengguna dengan keterbatasan perangkat atau literasi digital. Sistem juga sangat bergantung pada koneksi internet yang stabil, sehingga dapat mengganggu operasional jika terjadi gangguan jaringan. Selain itu, platform ini masih berbasis *web* dan belum tersedia dalam

bentuk aplikasi *mobile* yang lebih praktis diakses. *QR code* yang digunakan juga harus di *generate* dan dicetak ulang setiap kali meja digunakan oleh pelanggan baru, sehingga menambah beban operasional. Terakhir, sistem belum mendukung integrasi pembayaran digital dan masih mengandalkan proses pembayaran manual melalui kasir, yang menunjukkan perlunya pengembangan lebih lanjut pada fitur pembayaran digital untuk mendukung layanan *end-to-end*.

Integrasi fitur *Business Intelligence* berupa *dashboard* analitik memungkinkan manajemen restoran memantau performa operasional secara real-time dan menyusun strategi secara lebih terukur [21]. Visualisasi data yang ditampilkan, seperti pola pesanan, menu favorit, serta penggunaan meja, membantu manajemen merespons kebutuhan pelanggan dengan cepat, mengalokasikan sumber daya secara efisien, dan menyesuaikan strategi pemasaran [11]. Ini menunjukkan bahwa implementasi *Business Intelligence* dapat meningkatkan kualitas keputusan, efisiensi operasional, serta kepuasan pelanggan [17].

Selain mendukung aspek manajerial, sistem juga berperan dalam meningkatkan efisiensi pelayanan. Melalui pemindaian *QR code*, pelanggan dapat langsung mengakses menu, memilih pesanan, dan mengirimkannya ke dapur tanpa perantara, sehingga mempercepat proses pelayanan dan mengurangi potensi miskomunikasi. Fitur pengelolaan meja dan transaksi digital membantu memperpendek waktu tunggu, mempermudah rotasi pelanggan, serta mengurangi beban administratif staf [12]. Sistem juga memberikan notifikasi terkait stok bahan baku, sehingga pengadaan dapat dilakukan secara tepat waktu untuk menjaga kontinuitas layanan.

Efisiensi yang dicapai berdampak pada penurunan biaya operasional melalui optimalisasi SDM dan pengurangan kesalahan kerja. Studi terdahulu menegaskan bahwa digitalisasi dalam layanan restoran mampu meningkatkan kepuasan pelanggan dan produktivitas secara menyeluruh [15] [16]. Dengan biaya pengembangan yang relatif terjangkau, sistem siMenu dapat direplikasi untuk skala usaha kecil dan menengah serta berpotensi menjadi model dalam program transformasi digital berbasis komunitas atau pemerintah. Secara keseluruhan, pemanfaatan teknologi informasi dan integrasi kecerdasan bisnis dalam sistem ini membuktikan adanya peningkatan efisiensi, akurasi data, serta dukungan terhadap keputusan strategis [19]. Penelitian ini dapat menjadi referensi bagi pengembangan sistem lanjutan, seperti integrasi dompet digital atau algoritma kecerdasan buatan untuk prediksi tren penjualan [14].

V. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil penelitian dan implementasi sistem siMenu adalah bahwa tujuan utama penelitian ini telah tercapai dengan baik. Sistem yang dikembangkan menggunakan metode *Waterfall* secara bertahap telah berhasil membangun infrastruktur digital yang terstruktur dan stabil untuk mendukung proses operasional restoran. Fitur-fitur seperti *dashboard*, kelola produk, inventaris, meja, dan pemesanan telah menunjukkan efektivitas dalam meningkatkan efisiensi layanan serta mempermudah pengelolaan harian restoran.

Integrasi kecerdasan bisnis dalam sistem siMenu terbukti memberikan dampak positif terhadap proses pengambilan keputusan manajerial, dengan menyediakan data dan analisis visual secara *real-time*. Hal ini memungkinkan pihak manajemen untuk merespon kebutuhan operasional dengan lebih cepat dan tepat, serta membuat perencanaan strategis yang berbasis data aktual.

Selain memenuhi kebutuhan fungsional restoran, sistem ini memiliki potensi besar untuk diterapkan secara luas, sistem siMenu dapat diadaptasi dalam ekosistem bisnis kuliner yang lebih kompleks, seperti *food court*, rumah makan berbasis *franchise*, atau kantin institusi (kampus, rumah sakit, perkantoran) yang belum mengadopsi sistem digital. Kolaborasi dengan pemerintah daerah dan lembaga pelatihan UMKM juga menjadi peluang integrasi nyata di lapangan, terutama dalam mendorong adopsi teknologi digital oleh pelaku usaha mikro dan kecil. Fitur *dashboard* analitik dan pemesanan berbasis *QR code* dapat langsung dimanfaatkan untuk mempercepat layanan dan memantau kinerja bisnis secara harian.

Namun demikian, hasil implementasi juga menunjukkan adanya beberapa keterbatasan yang perlu menjadi perhatian dalam pengembangan ke depan, seperti belum tersedianya versi *mobile*, serta belum adanya sistem pembayaran digital terintegrasi. Oleh karena itu, saran pengembangan berikutnya mencakup pembuatan aplikasi *mobile* yang lebih ringan dan mudah diakses, serta integrasi dengan sistem pembayaran digital seperti *e-wallet* dan *QRIS* guna mendukung transaksi *end-to-end*.

Dengan pengembangan berkelanjutan dan strategi implementasi yang tepat, siMenu berpotensi menjadi pondasi digitalisasi sektor kuliner yang adaptif, efisien, dan berorientasi pada data.

VI. REFERENSI

- [1] A. Putri *et al.*, "Implementasi Sistem Pengelolaan Pesanan Menu Restoran Berbasis Stack dan Queue," vol. 7, no. 2, pp. 0–9, 2024, Doi: 10.32877/bt.v7i2.1867.
- [2] M. R. Ismail, T. S. Saputra, A. S. Sari, and S. Wulandari, "Pengaruh Digitalisasi Terhadap Efektivitas Administrasi (Studi Kasus Pada Dinas Pendidikan Kota Palembang Bagian Staff Umum dan Kepegawaian)," vol. 3, no. 1, pp. 1065–1069, 2025.
- [3] R. Ramadhani, A. Muhazir, and Elfutriani, "Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Tingkat Kepuasan Pelanggan Terhadap Coffe Shop Menggunakan Metode CSI," vol. 4, pp. 313–321, 2025.
- [4] K. Rostiana, G. T. Bawono, and D. Vieri, "Peran Kualitas Pelayanan dalam Meningkatkan Kepuasan Konsumen : Studi Kasus pada McDonald ' s," 2024.
- [5] Y. S. Rahayu, Y. Saputra, and D. Irawan, "Implementasi Metode Waterfall Pada Pengembangan Sistem Informasi Mobile E-Disarpus," *Zo. J. Sist. Inf.*, vol. 6, no. 2, pp. 523–534, 2024, Doi: 10.31849/zn.v6i2.20538.
- [6] P. Juventauricula, B. T. Hanggara, and D. Pramono, "Pengembangan Sistem Informasi Point of Sale (POS) berbasis Web menggunakan Pendekatan Metode Waterfall (Studi Kasus : Restoran Altari)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 8, no. 1, pp. 97–106, 2024,
- [7] F. Y. Muthasina, F. F. Almubarak, M. Darwis, and D. G. Purnama, "Aplikasi Web Restoran Padang Ali dengan Metode Waterfall untuk Peningkatan Layanan Pelanggan," *J. Penelit. Inov.*, vol. 4, no. 3, pp. 1567–1576, 2024, Doi: 10.54082/jupin.614.
- [8] Y. E. Mahendra *et al.*, "Implementasi Metode Waterfall Kasir Berbasis Web Pada Cv," Vol. 10, No. 1, Pp. 110–114, 2025.
- [9] F. Nugraha, "Analisa Dan Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer.*, Vol. 5, No. 1, Pp. 27–32, 2014, Doi: 10.24176/Simet.V5i1.132.
- [10] A. T. Anggara, E. Sudarmilah, And U. M. Surakarta, "Journal La Multiapp," Vol. 06, No. 01, Pp. 170–187, 2025, Doi: 10.37899/Journallamultiapp.V6i1.1931.
- [11] A. P. Hakim And S. Wahyu, "Perancangan Model Arsitektur Sistem Informasi Monitoring Keuangan Warga Menggunakan Enterprise Architecture Planning," *Jatisi (Jurnal Tek. Inform. Dan Sist. Informasi)*, Vol. 10, No. 1, Pp. 323–338, 2023, Doi: 10.35957/Jatisi.V10i1.2166.
- [12] C. Luckeneder, H. Kaindl, And M. Korinek, "Automated Unit Testing In Model-Based Embedded Software Development," *Icsoft 2017 - Proc. 12th Int. Conf. Softw. Technol.*, No. Icsoft, Pp. 427–434, 2017, Doi: 10.5220/0006469604270434.
- [13] A. Prialam And D. Wardhani, "Rancang Bangun Aplikasi Kendaraan Mobil Operasional Berbasis Mobile Menggunakan Metode Waterfall Pada Pt Pelabuhan Indonesia (Persero)," Vol. 2, No. 1, Pp. 35–50, 2025.
- [14] R. Khairuna And M. Dedi Irawan, "Application Of The Waterfall System Development Methodology For Android-Based Guest Book Application Development," Vol. 2024, No. 2, Pp. 110–122, 2024.
- [15] A. Sultana, M. M. Billah, M. M. Ahmed, R. S. Aftab, M. Kaosar, And M. S. Uddin, "Applications Of Iot-Enabled Smart Model: A Model For Enhancing Food Service Operation In Developing Countries," *J. Appl. Eng. Technol. Sci.*, Vol. 5, No. 2, Pp. 1123–1141, 2024, Doi: 10.37385/Jaets.V5i2.4937.
- [16] B. A. Yudanto *Et Al.*, "Implementasi Rest Api Menggunakan Bahasa Go," Vol. 06, No. 02, Pp. 384–393, 2025.
- [17] Z. Munawar, Y. Herdiana, N. I. Putri, And R. Rustiyana, "Dampak Intelijen Bisnis Pada Kualitas Pengambilan Keputusan," *Infotronik J. Teknol. Inf. Dan Elektron.*, Vol. 6, No. 1, P. 32, 2021, Doi: 10.32897/Infotronik.2021.6.1.661.
- [18] R. K. A. Hagu, H. Dama, And R. Machmud, "Pengaruh Sistem Informasi Manajemen Terhadap Pengambilan Keputusan Di Hotel Maqna Gorontalo," *Jambura*, Vol. 5, No. 3, Pp. 953–962, 2023.
- [19] M. Irwan *Et Al.*, "Kata Kunci: Sistem Informasi, Pengambilan Keputusan, 4.0," 2024.
- [20] Jufri Arianto And Nandra Sunaryo, "Penerapan Perancangan Sistem Informasi Restoran Berbasis Web Pada Hotel Santika Kota Padang," *Jekin - J. Tek. Inform.*, Vol. 4, No. 2, Pp. 300–308, 2024, Doi: 10.58794/Jekin.V4i2.774.
- [21] D. Indrayana And P. D. A. Wibisono, "Sistem

-
- Informasi Manajemen Restoran Berbasis Web Responsive (Studi Kasus Pada Restoran Mesra Sukabumi),” *Cakrawala Repos. Imwi*, Vol. 2, No. April, Pp. 66–74, 2019.
- [22] A. Zahra, L. Riani, F. Kurniawan, F. Z. Darmansah, I. L. Valenza, A. Wicaksono, Dan M. Nasir, "Pengujian Black Box Pada Website Jasa Angkutan Dan Ekspedisi Menggunakan Teknik Boundary Value Analysis," *Media Jurnal Informatika*, Vol. 16, No. 2, Pp. 133–140, Des. 2024.
- [23] A.E. Ebule, *The Role of Business Intelligence and Artificial Intelligence in Real-Time Decision Making*, *International Journal of Scientific Research and Management (IJSRM)*, IJSRM, India, Jan. 2025, vol. 13, no. 1, pp. 1902–1916. Doi: 10.18535/ijssrm/v13i01.ec04.
- [24] A. Alzayed and A. Khalfan, “Analyzing User Involvement Practice: A Case Study,” *International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA)*, vol. 12, no. 10, pp. 65–72, 2021.