JURNAL ILMIAH SISTEM INFORMASI (JUSI)
VOL 4, No. 3, November 2025, pp. 302 - 320
p-ISSN : 2803-1507 (media cetak) | e-ISSN : 2803-1531 (media online)
Link Publikasi: https://ejurnal.provisi.ac.id/index.php/JUISI/issue/view/151

Implementation of a Web-Based Barbershop Queuing System

Putra Hidayatullah*[1], Jim Lahallo[2]
[1,2] Teknik Informatika, Universitas Sepuluh Nopember Papua
e-mail: rajinberfoto@email.ac.id[*1], jim.lahallo@gmail.com[2]

ARTICLE INFO

Article History:

Received: 08-06-2025
Revised: 08-07-2025
Accepted: 18-07-2025
Published: 30-11-2025

ABSTRACT

Manual queuing processes in barbershops such as APE Vabercaf often result in disorganized queues, service delays, and difficulties in operational monitoring. This research aims to design and implement a web-based digital queuing system to enhance service efficiency and customer convenience. The system was developed using the CodeIgniter 4 framework and MySQL database, employing the Waterfall development model, which includes stages of requirement analysis, system design, implementation, and testing. Key features of the system include automated queue number generation, real-time queue display with visual and audio announcements, transaction management, receipt printing via thermal POS printers, and comprehensive daily and monthly reporting. The system accommodates two user roles, Owner and Staff, each with specific access permissions to ensure secure and efficient management. Functionality testing using the Blackbox method confirmed that all features operate by user requirements. The implementation of this digital system successfully replaces traditional queuing methods, offering improved service flow, reduced customer waiting times, and a more organized operational environment for barbershop businesses.

Keywords: *Digital Queue, Barbershop, CodeIgniter 4, Web-Based System, POS Printer.*

Abstrak

Proses antrean manual pada barbershop seperti APE Vabercaf sering kali menyebabkan ketidakteraturan, keterlambatan layanan, dan kesulitan dalam pemantauan operasional. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem antrean digital berbasis web guna meningkatkan efisiensi layanan dan kenyamanan pelanggan. Sistem dikembangkan menggunakan framework CodeIgniter 4 dan database MySQL, dengan metode pengembangan model Waterfall yang mencakup tahapan analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan pengujian. Fitur utama dalam sistem ini meliputi pembuatan nomor antrean otomatis, tampilan antrean real-time dengan panggilan visual dan suara, manajemen transaksi, pencetakan struk menggunakan printer thermal POS, serta laporan transaksi harian dan bulanan. Sistem ini mendukung dua peran pengguna, yaitu Owner dan Staff, dengan hak akses yang disesuaikan untuk mendukung pengelolaan yang aman dan efisien. Pengujian menggunakan metode Blackbox menunjukkan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Implementasi sistem digital ini mampu menggantikan proses antrean manual dengan lebih efisien, mengurangi waktu tunggu pelanggan, serta menciptakan lingkungan operasional yang lebih tertata bagi bisnis barbershop.

Kata Kunci: *Antrean Digital, Barbershop, CodeIgniter 4, Sistem Berbasis Web, Printer POS.*

1. PENDAHULUAN

Barbershop merupakan salah satu bentuk usaha jasa yang terus berkembang seiring meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya penampilan dan perawatan diri. Tidak hanya sebagai tempat mencukur rambut,

DOI: https://doi.org/10.51903/fd28fs64

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

barbershop kini juga menjadi ruang yang menawarkan pengalaman pelayanan yang nyaman dan profesional. Kualitas layanan menjadi faktor utama yang memengaruhi kepuasan dan loyalitas pelanggan. Namun, di *Ape Vabercaf* khususnya pada bagian barbershop proses antrean masih dilakukan secara manual. Pelanggan harus datang langsung ke lokasi dan menunggu secara fisik tanpa adanya sistem yang memberikan informasi jelas mengenai urutan antrean, estimasi waktu tunggu, atau ketersediaan barber. Hal ini sering kali menyebabkan ketidaknyamanan, kebingungan, serta potensi konflik antar pelanggan. Selain itu, pihak manajemen mengalami kesulitan dalam memantau jumlah pelanggan, waktu pelayanan, serta distribusi kerja barber secara real-time, yang berdampak pada kurang optimalnya pengelolaan layanan.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dikembangkanlah sebuah sistem antrean digital berbasis web menggunakan *framework CodeIgniter 4*, yang dikenal ringan dan efisien untuk pengembangan aplikasi skala kecil hingga menengah. Sistem ini dirancang untuk menggantikan proses antrean manual dengan sistem otomatis yang memberikan nomor antrean, informasi estimasi waktu tunggu, serta tampilan monitor antrean secara real-time. Selain meningkatkan kenyamanan pelanggan, sistem ini juga mendukung efisiensi kerja petugas dan memudahkan pemilik usaha dalam mengakses laporan, memantau kinerja harian, serta mengambil keputusan strategis berbasis data yang tersimpan secara sistematis.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Penelitian Terdahulu*

Penelitian mengenai sistem antrean digital telah banyak dikembangkan untuk meningkatkan efisiensi layanan di berbagai sektor jasa. Salah satu penelitian oleh [1], [2] menggunakan metode *Waterfall* untuk merancang sistem antrean di Kementerian Agama Kabupaten Pasuruan. Hasilnya adalah sistem berbasis *web* yang menyediakan fitur pendaftaran pengguna, pemanggilan antrean, serta rekap data secara real-time. Namun, sistem ini belum mengintegrasikan fitur lanjutan seperti pencetakan struk otomatis, pengelolaan shift kerja, maupun pemantauan berbasis dashboard visual yang dapat membantu pengambilan keputusan manajerial secara cepat [3], [4]. Selanjutnya, [5], [6] dalam penelitiannya tentang Penerapan Metode *Waterfall* pada Sistem Antrian Klinik juga mengembangkan sistem digital untuk menggantikan antrean manual. Sistem ini mengelola pengambilan nomor otomatis dan pemanggilan antrean secara digital, serta terbukti membantu petugas dalam menyusun jadwal pasien secara lebih tertib. Meskipun demikian, fokus penelitian ini masih terbatas pada manajemen antrean konvensional tanpa adanya fitur tambahan seperti notifikasi otomatis, integrasi printer POS, atau dashboard analitik untuk pihak manajemen [7].

Penelitian lain oleh [8] mengenai Implementasi Aplikasi Antrian Pencucian Mobil Berbasis Web memperluas cakupan implementasi antrean digital ke sektor otomotif. Sistem yang dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan *JavaScript*, serta menyediakan fitur *booking online*, nomor antrean otomatis, dan pengelolaan jadwal pencucian. Namun, sistem ini belum dilengkapi dengan fitur analitik mendalam, cetak struk otomatis, atau pengelolaan multi-loket yang dapat meningkatkan kompleksitas operasional [9], [10], [11]. Berdasarkan ketiga penelitian terdahulu tersebut, penelitian ini berupaya mengisi research gap dengan mengembangkan sistem antrean digital khusus untuk sektor *barbershop*. Sistem ini mengintegrasikan fitur-fitur lanjutan seperti *multi-role user* (*owner* dan *staff*), dashboard pemantauan real-time, pemanggilan otomatis berbasis suara dan visual, serta pencetakan struk melalui thermal POS printer. Dengan pendekatan ini, sistem yang dikembangkan diharapkan mampu menjadi solusi antrean yang lebih komprehensif dan kontekstual untuk usaha jasa skala kecil dan menengah [12].

2.2. *Sistem Informasi*

Sistem informasi adalah kombinasi dari perangkat keras, perangkat lunak, manusia, prosedur, dan data yang dirancang untuk mengumpulkan, mengolah, menyimpan, dan mendistribusikan informasi. Dalam konteks barbershop, sistem informasi diterapkan untuk mengelola proses antrean, pembayaran, laporan harian, dan kontrol manajemen lainnya secara digital [13].

2.3. *Sistem Antrian*

Antrian didefinisikan sebagai kondisi di mana entitas (misalnya pelanggan) menunggu untuk mendapatkan layanan, karena kecepatan layanan lebih lambat dibandingkan kedatangan [14]. Sistem Antrian mencakup elemen-elemen seperti sumber kedatangan, proses antrian, server, kapasitas, dan disiplin pelayanan. Tujuan utamanya adalah efisiensi pelayanan, pengurangan waktu tunggu, dan peningkatan mutu pelayanan [15].

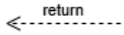
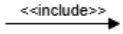
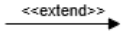
2.4. *Unified Modeling Language (UML)*

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

UML merupakan bahasa pemodelan standar yang digunakan dalam rekayasa perangkat lunak berbasis objek [16]. UML berfungsi sebagai alat bantu visual yang menggambarkan struktur dan perilaku sistem secara menyeluruh. UML mempermudah komunikasi antara tim pengembang dengan stakeholder dan digunakan secara luas dalam merancang sistem seperti sistem informasi antrian [17]. Diagram yang umum digunakan meliputi:

1. *Use case*

   Use Case adalah representasi visual dari interaksi antara aktor (pengguna) dengan sistem. Diagram ini menggambarkan skenario penggunaan atau fungsi utama yang tersedia dalam system dapat dilihat pada Gambar 1.

simbol	keterangan
 Actor	actor: merepresentasikan peran dari seseorang, sistem lain, atau alat yang berinteraksi dengan sistem melalui use case.
 Use Case	Usecase : abstraksi dari fungsi atau layanan yang disediakan sistem, yang dapat digunakan oleh aktor
	Association: menunjukkan hubungan antara aktor dan use case. Ini menunjukkan bahwa aktor tersebut terlibat langsung dalam aktivitas use case tersebut.
 return	Generalization: menunjukkan bahwa seorang aktor adalah spesialisasi dari aktor lain, dan oleh karena itu mewarisi semua interaksi dari aktor induknya.
 <<include>>	include:menunjukkan bahwa suatu use case secara pasti akan memanggil atau menyertakan use case lain sebagai bagian dari prosesnya.
 <<extend>>	Extend: menunjukkan bahwa suatu use case dapat diperluas oleh use case lain dalam kondisi tertentu.

Gambar 1. Simbol *Use Case*

Gambar 1 menampilkan simbol-simbol dasar yang digunakan dalam *Use Case Diagram*. Diagram ini membantu menggambarkan hubungan interaktif antara aktor (pengguna) dan sistem [18]. Penjelasan tiap elemen sebagai berikut:

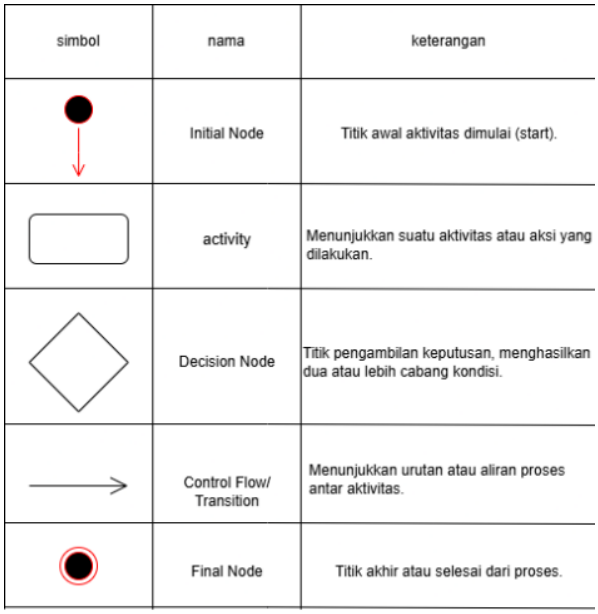
a) *Actor*: Merepresentasikan entitas eksternal (pengguna, sistem lain, atau alat) yang berinteraksi dengan sistem. Dalam konteks sistem antrean barbershop, aktor utamanya adalah owner dan staff.
b) *Use Case*: Melambangkan layanan atau fungsi sistem yang dapat diakses oleh aktor, seperti login, mengelola antrean, mencetak struk, dan melihat laporan.
c) *Association*: Menghubungkan aktor dengan *use case*, menunjukkan bahwa aktor tersebut terlibat dalam proses atau aktivitas tersebut.
d) *Generalization*: Menunjukkan bahwa suatu aktor bisa merupakan turunan dari aktor lain, dan mewarisi seluruh interaksinya.
e) *<include>:* Menunjukkan bahwa suatu *use case* pasti melibatkan *use case* lain yang menyertainya sebagai bagian dari proses.
f) *<extend>:* Menunjukkan bahwa suatu use case bisa diperluas oleh *use case* lain, tergantung pada kondisi tertentu (opsional).

Simbol-simbol ini penting untuk menggambarkan bagaimana sistem mendukung berbagai alur interaksi pengguna, sehingga pengembangan sistem dapat lebih terstruktur dan mudah dipahami oleh seluruh tim pengembang dan *stakeholder*.

2. *Activity Diagram*

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

Activity diagram adalah diagram yang menggambarkan sifat dinamis secara alamiah sebuah system dalam bentuk model aliran dan control dari aktivitas dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Activity Diagram

Gambar 2 menyajikan simbol-simbol utama yang digunakan dalam *Activity Diagram*, yang berfungsi untuk memodelkan alur proses logis dalam sistem. Diagram ini sangat berguna dalam menggambarkan bagaimana proses dijalankan secara berurutan, termasuk percabangan dan penyelesaiannya. Berikut adalah penjelasan masing-masing simbol:

a) *Initial Node*: Melambangkan titik awal dimulainya proses atau aktivitas dalam sistem. Simbol ini penting sebagai penanda awal alur kerja, misalnya dimulai dari proses *login* pengguna.
b) *Activity*: Merepresentasikan aksi atau langkah kerja tertentu dalam sistem, seperti "Ambil Nomor Antrian" atau "Cetak Struk Pembayaran".
c) *Decision Node*: Digunakan untuk menyatakan titik pengambilan keputusan. Simbol ini biasanya menghasilkan dua atau lebih jalur berdasarkan kondisi, seperti "Apakah pembayaran berhasil?" → Ya / Tidak.
d) *Control Flow/Transition*: Menghubungkan satu aktivitas dengan aktivitas berikutnya, memperlihatkan urutan atau aliran eksekusi dari proses.
e) *Final Node*: Simbol penutup yang menandakan akhir dari seluruh proses, seperti ketika seluruh layanan telah selesai dan laporan transaksi telah dicatat.

Melalui penggunaan simbol-simbol ini, *Activity Diagram* menjadi alat bantu yang efektif dalam memvisualisasikan alur sistem antrean barbershop secara sistematis dan logis, dari proses awal hingga selesai [19].

3. *Class diagram*

Class diagram digunakan untuk menggambarkan struktur kelas dalam sistem, termasuk atribut dan relasinya dapat dilihat pada Gambar 3.

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

Nama Komponen	Keterangan	Simbol
Class	*Class* adalah blok - blok pembangun pada pemrograman berorientasi obyek. Sebuah *class* digambarkan sebagai sebuah kotak yang terbagi atas 3 bagian. Bagian atas adalah bagian nama dari *class*. Bagian tengah mendefinisikan property/atribut *class*. Bagian akhir mendefinisikan *method-method* dari sebuah *class*.	Nama *Class* + atribut + atribut + atribut + *method* + *method*
Association	Sebuah asosiasi merupakan sebuah relationship paling umum antara 2 *class* dan dilambangkan oleh sebuah garis yang menghubungkan antara 2 *class*. Garis ini bisa melambangkan tipe-tipe *relationship* dan juga dapat menampilkan hukum-hukum multiplisitas pada sebuah *relationship*. (Contoh: *One-to-one, one-to-many, many-to-many*).	1..n Owned by 1

Gambar 3. *Class Diagram*

Gambar 3 menggambarkan simbol-simbol utama dalam *Class Diagram* yang digunakan untuk merepresentasikan struktur internal sistem melalui objek-objek atau kelas. Penjelasan komponennya sebagai berikut:

1. *Class*: Merupakan blok utama dalam pemrograman berorientasi objek. Simbol class digambarkan sebagai sebuah persegi panjang yang dibagi menjadi tiga bagian:
    a) Bagian atas berisi nama kelas.
    b) Bagian tengah menampilkan atribut dari class.
    c) Bagian bawah memuat *method* atau fungsi yang dimiliki *class*.
2. *Association*: Menunjukkan hubungan antar *class*. Simbol asosiasi ditandai dengan garis yang menghubungkan dua class dan dapat mencerminkan:
    a) *Tipe relationship* seperti *one-to-one, one-to-many*, atau *many-to-many*.
    b) *Multiplicity* (kardinalitas) seperti 1..n, yang menunjukkan satu objek dihubungkan ke banyak objek lain. Contohnya, satu User bisa memiliki banyak Transaksi.

Class Diagram penting karena menggambarkan bagaimana entitas sistem saling berinteraksi secara struktural. Diagram ini juga memudahkan proses pengkodean karena secara eksplisit menunjukkan data (*atribut*) dan fungsionalitas (*method*) dari setiap komponen sistem.

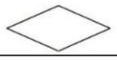
2.5. *Teori ER Diagram (Entity-Relationship Diagram)*

Entity Relationship Diagram (ERD) adalah diagram berbentuk notasi grafis yang berbeda dalam pembuatan database yang menghubungkan antara data satu dengan data yang lain. Fungsi erd adalah sebagai alat bantu dalam pembuatan database dan memberikan gambaran bagaimana kerja database yang akan dibuat dapat dilihat pada Gambar 4 [20]. Gambar 4 memperlihatkan elemen-elemen dasar dalam penyusunan *Entity Relationship Diagram* (ERD), yang digunakan untuk memodelkan struktur basis data secara konseptual. Simbol-simbol tersebut membantu merancang hubungan antar data dan memastikan integritas informasi yang akan disimpan dalam sistem. Berikut penjelasannya:

1. *Entity*: Simbol persegi panjang ini merepresentasikan himpunan objek nyata (real-world objects) yang memiliki karakteristik tertentu.
2. *Attribute*: Simbol oval ini digunakan untuk menunjukkan properti atau karakteristik dari suatu entitas.
3. *Primary Key Attribute*: Ditandai dengan garis bawah, atribut ini berfungsi sebagai identifikasi unik dalam sebuah entitas.
4. *Relationship*: Simbol belah ketupat (*diamond*) ini merepresentasikan hubungan antar entitas.
5. *Link*: Garis yang menghubungkan entitas dengan atribut maupun dengan relationship, berfungsi untuk membentuk struktur koneksi antar elemen data.

Dengan memahami simbol-simbol ini, ERD menjadi alat bantu penting dalam proses desain basis data yang efisien, konsisten, dan sesuai kebutuhan fungsional sistem [21].

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

SIMBOL	KETERANGAN
	**Entity.** Simbol yang menyatakan himpunan entitas ini bisa berupa : suatu elemen lingkungan, sumber daya, atau transaksi, yang begitu pentingnya bagi perusahaan sehingga didokumentasikan dengan data.
	**Attribute.** Simbol terminal ini untuk menunjukkannama-nama atribut yang ada pada entity.
	**Primary Key Attribute.** Simbol atribut yang digarisbawahi, berfungsi sebagai key (kunci) di antara nama-nama atribut yang ada pada suatu entiti.
	**Relationship.** Simbol ini menyatakan relasi ini digunakan untuk menunjukkan hubungan yang ada antara entiti yang satu dengan entiti yang lainnya.
	Link. Simbol berupa garis ini digunakan sebagai penghubung antara himpunan relasi dengan himpunan entitas dan himpunan entitas dengan atributnya.

Gambar 4. Simbol Dasar *Entity-Relationship Diagram*

2.6. *Codeigniter4*

CodeIgniter 4 adalah versi terbaru dari *framework PHP* ringan dengan dukungan penuh arsitektur *Model-View-Controller (MVC)* serta dukungan *Composer*. Versi ini mendukung *PHP 7.2* ke atas hingga *versi 8.x,* memperbarui struktur direktori, sintaks enkripsi, sistem routing, dan manajemen kesalahan (*error handling*) yang lebih baik dibanding versi sebelumnya [22].

2.7. *MYSQL*

MySQL adalah sistem manajemen basis data relasional (*RDBMS*) yang populer digunakan pada aplikasi *web*. Pada *CodeIgniter 4*, integrasi dengan *MySQL* dilakukan menggunakan *Database Class* dan *Query Builder*, yang memudahkan operasi *CRUD* secara aman dan efisien tanpa menulis *SQL* mentah secara langsung [23].

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 *Tahapan Penelitian*

Metode penelitian yang digunakan dalam pengembangan sistem ini adalah metode *Waterfall*, yaitu metode klasik dalam rekayasa perangkat lunak yang bersifat linier dan berurutan. Metode ini dipilih karena kebutuhan sistem sudah dapat didefinisikan secara jelas sejak awal, serta cocok diterapkan untuk pengembangan sistem dengan skala kecil hingga menengah seperti sistem antrean barbershop [24]. Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah *waterfall* dengan tahapan yang digunakan antara lain sebagai berikut dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Metode Waterfall yang digunakan dalam penelitian

1. Analisis Kebutuhan: Tahap ini dilakukan untuk mengumpulkan kebutuhan dari pemilik usaha dan petugas barbershop melalui wawancara dan observasi. Tujuannya adalah untuk memahami fitur yang dibutuhkan, seperti manajemen antrean, pembayaran, dan laporan transaksi.
2. Desain Sistem: Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, sistem dirancang menggunakan pemodelan seperti use case, activity diagram, class diagram, sequence diagram, ERD, dan perancangan tampilan antarmuka. Pada tahap ini juga disusun struktur database dan arsitektur sistem berbasis web.
3. Implementasi: Setelah perancangan selesai, tahap ini berfokus pada proses pengkodean program

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

menggunakan framework CodeIgniter 4, database MySQL, dan integrasi dengan printer thermal.

4. Pengujian: Sistem yang telah dikembangkan diuji menggunakan metode Blackbox Testing untuk memastikan bahwa setiap fitur berfungsi sesuai dengan kebutuhan pengguna.

3.2 *Analisis Data*

Analisis data dilakukan untuk memahami kondisi lapangan serta kebutuhan pengguna terhadap sistem yang akan dikembangkan. Karena sistem antrian digital ini merupakan sistem baru dan belum pernah diterapkan sebelumnya di lokasi kerja praktek [25], maka teknik pengumpulan data yang digunakan adalah:

1. Observasi: Penulis melakukan observasi langsung di lokasi APE vabercaf untuk melihat bagaimana proses antrean dilakukan secara manual. Hasil observasi menunjukkan bahwa antrian yang berjalan masih belum tertata, proses pencatatan transaksi dilakukan secara manual, dan tidak ada tampilan informasi antrian secara real-time.
2. Wawancara: Penulis melakukan wawancara dengan pemilik usaha dan staff barbershop untuk mengetahui harapan dan kendala mereka dalam proses pelayanan pelanggan. Dari wawancara ini, diperoleh kebutuhan sistem seperti:
    a. Nomor antrian otomatis dan real-time,
    b. Pemanggilan antrian digital,
    c. Cetak struk melalui printer POS,
    d. Pencatatan transaksi pembayaran yang terintegrasi,
    e. Laporan transaksi harian dan bulanan.

3.3 *Analisis Kebutuhan Sistem*

Berdasarkan hasil analisis data dan permintaan sistem dari pihak *APE vabercaf*, diperoleh kebutuhan sistem sebagai [26] berikut:

1. Kebutuhan Fungsional
    a. Sistem dapat menghasilkan nomor antrian otomatis.
    b. Terdapat dashboard antrian untuk owner dan staff.
    c. Tersedia halaman monitor antrean dan pemanggilan nomor.
    d. Fitur pencatatan dan pembayaran layanan.
    e. Sistem dapat mencetak struk antrean dan pembayaran.
    f. Tersedia laporan transaksi dan aktivitas sistem secara harian/bulanan.
    g. Sistem memiliki dua role pengguna: Admin/Owner dan Staff/Kasir.
2. Kebutuhan Non-Fungsional
    a. Sistem dapat diakses berbasis web.
    b. Sistem responsif dan ringan saat digunakan.
    c. Sistem memiliki keamanan login per pengguna.
    d. Sistem kompatibel dengan printer thermal POS.
    e. Tampilan sistem user-friendly dan mudah dipahami.

3.4 *BlackBox Testing*

Blackbox Testing adalah metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada pengujian fungsi sistem dari sisi pengguna [27], tanpa mengetahui bagaimana sistem tersebut bekerja secara internal. Metode ini menguji perangkat lunak berdasarkan input dan output-nya, tanpa memperhatikan struktur kode atau algoritma program di dalamnya [28]. Penguji hanya memeriksa apakah hasil keluaran dari suatu proses sudah sesuai dengan yang diharapkan berdasarkan kebutuhan system.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

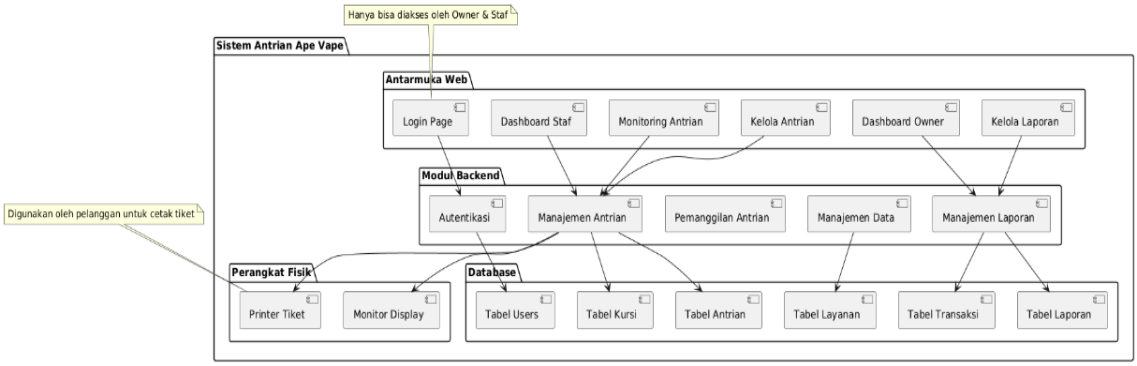
4.1 *Perancangan*

Pada sistem antrean barbershop ini terdapat dua aktor utama yang terlibat, yaitu owner dan staff. Aktor owner memiliki hak akses penuh untuk mengelola seluruh data dalam sistem, termasuk pengaturan layanan, kursi, transaksi, serta laporan. Sementara itu, staff hanya diberikan hak akses terbatas untuk mengelola sebagian data, seperti pemanggilan antrean dan pencatatan transaksi. Pembagian peran ini bertujuan untuk menjaga keamanan sistem dan mempermudah pengelolaan operasional sesuai tanggung jawab masing-masing pengguna.

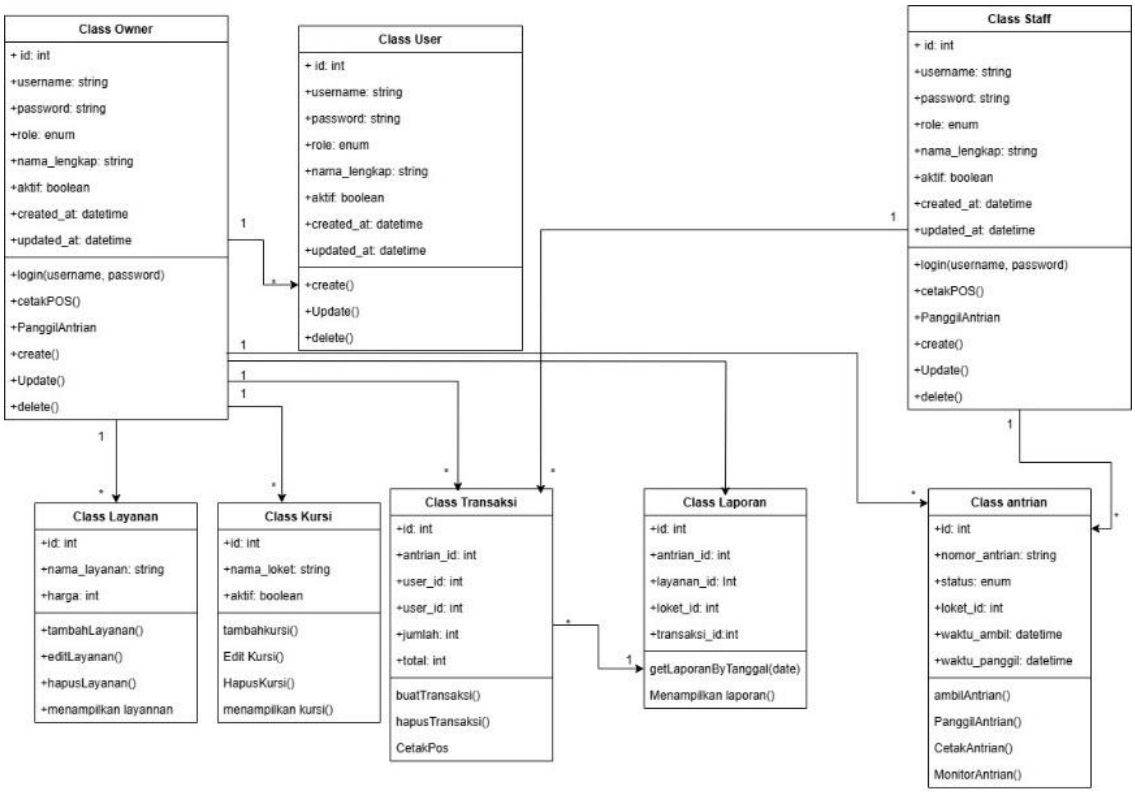
p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

4.1.1 *Perancangan Package Diagram*

Sistem antrian yang dirancang untuk *Ape Vape, Barber & Cafe* dirancang khusus agar hanya dapat diakses oleh *staf* dan *owner* toko. Sistem ini tidak memberikan akses langsung kepada pelanggan untuk menjaga keamanan data dan pengelolaan antrian yang terkontrol. Akses ke sistem hanya dapat dilakukan melalui login yang valid oleh staf dan *owner*. Antarmuka sistem berbasis web ini memungkinkan staf dan owner untuk memantau antrian pelanggan secara real-time, mengelola nomor antrian, memanggil pelanggan secara teratur, serta mengelola data pelanggan dan laporan keuangan. Dengan demikian, pelanggan hanya berinteraksi dengan sistem melalui mesin tiket yang mencetak nomor antrian secara otomatis di lokasi. Desain ini bertujuan agar proses pengelolaan antrian menjadi lebih tertib dan efisien, sekaligus meningkatkan keamanan dan integritas data. Sistem memberikan kemudahan bagi staf dan owner dalam memantau layanan tanpa mengurangi kenyamanan pelanggan yang cukup menerima informasi nomor antrian melalui tiket fisik dan monitor display. Struktur modul dan akses pengguna digambarkan dalam Gambar 6.



Gambar 6. *Package* Diagram



Gambar 7. Class Diagram

4.1.2 *Class Diagram*

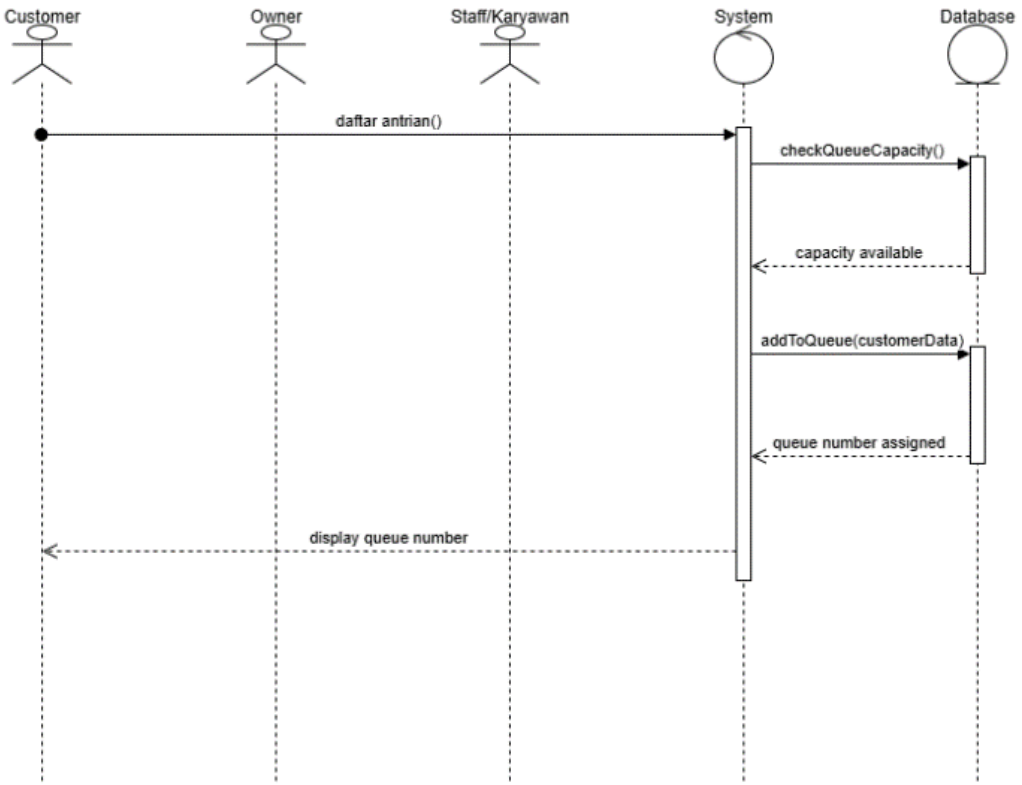
Diagram kelas di atas menggambarkan struktur sistem antrean digital barbershop berbasis *web* yang terdiri dari beberapa entitas utama seperti *Owner, Staff*, dan *User* yang memiliki relasi terhadap kelas Layanan,

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

Kursi, Transaksi, Antrean, dan Laporan. Masing-masing kelas memiliki atribut dan fungsi yang mendukung proses seperti pencetakan struk (POS), pemanggilan antrean, pengelolaan layanan dan kursi, serta pencatatan transaksi dan laporan. Relasi antar kelas menunjukkan integrasi antara pengguna sistem dengan manajemen antrean dan transaksi secara real-time dan terstruktur dapat dilihat pada Gambar 7.

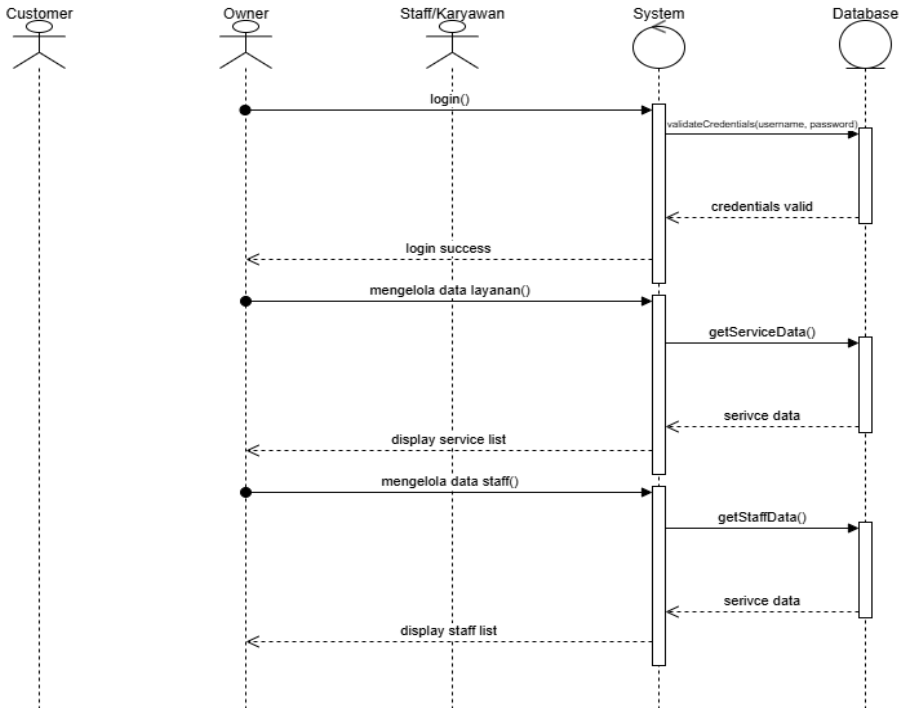
4.1.3 *Sequence Diagram*

Diagram *sequence* di bawah menggambarkan proses pendaftaran antrean oleh customer. Sistem memeriksa kapasitas antrean, lalu jika tersedia, data customer ditambahkan dan nomor antrean diberikan. Nomor tersebut kemudian ditampilkan ke customer dapat dilihat pada Gambar 8. Gambar 8 menunjukkan alur saat customer mendaftar antrean. Sistem memeriksa kapasitas melalui *checkQueueCapacity(),* lalu menyimpan data pelanggan dan memberikan nomor antrean jika tersedia. Diagram ini menekankan efisiensi sistem dalam menangani antrean secara otomatis dan real-time. Sementara itu, *Sequence Diagram* bawah menggambarkan proses interaksi *Owner* dengan sistem untuk login, mengelola data layanan, dan data *staff*. Setelah login berhasil melalui validasi kredensial, sistem menampilkan daftar layanan berdasarkan permintaan lalu menampilkan daftar staff. Semua data diambil dari database dan ditampilkan ke pengguna secara berurutan dapat dilihat pada Gambar 9.

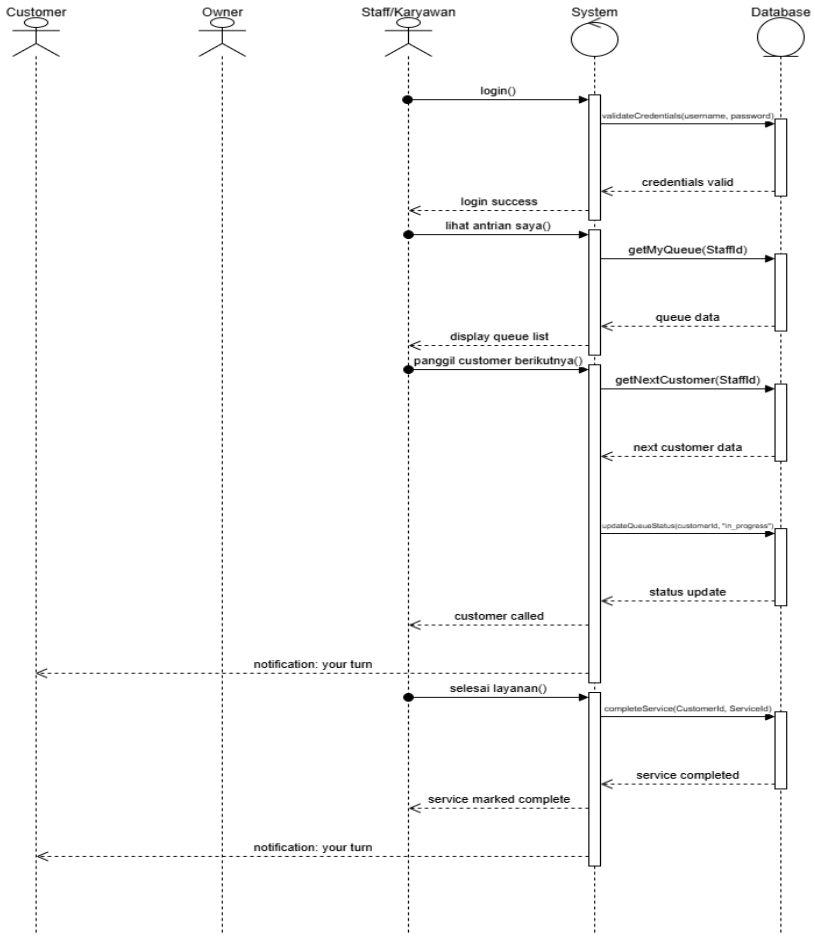


Gambar 8. *Sequence Diagram – Customer*

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531



Gambar 9. *Sequence Diagram – Owner login & Management*

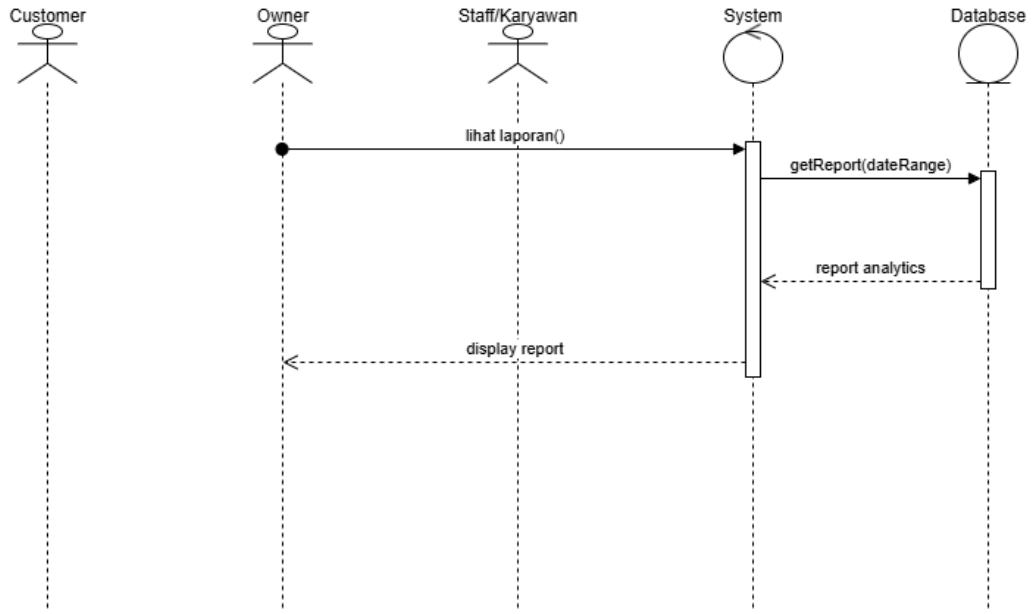


Gambar 10. Sequence Diagram– Staff/Karyawan Operation

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

Gambar 9 menunjukkan alur interaksi owner saat login, mengakses data layanan, dan mengelola data *staff*. Setelah *login* berhasil melalui validasi kredensial, sistem menampilkan daftar layanan dan *staff* yang diambil dari *database*. Diagram ini menegaskan peran owner dalam mengelola operasional *barbershop* secara menyeluruh dengan dukungan data real-time dari sistem. Sementara itu, Sequence Diagram dibawah menunjukkan alur staf dalam menangani antrean. Setelah login, staf melihat daftar antrean, memanggil pelanggan berikutnya, dan sistem memperbarui status antrean. Setelah layanan selesai, status diperbarui kembali dan notifikasi dikirim ke pelanggan dapat dilihat pada Gambar 10.

Gambar 10 menunjukkan alur kerja staff dari login hingga penyelesaian layanan. Setelah berhasil login, staff melihat antrean, memanggil pelanggan berikutnya, dan sistem memperbarui status menjadi in_progress. Setelah layanan selesai, status diubah menjadi completed. Diagram ini menggambarkan proses antrean yang tertib dan real-time, serta mendukung efisiensi dan transparansi layanan. Di sisi lain, Sequence Diagram dibawah menggambarkan proses Owner melihat laporan. Sistem mengambil data dari database berdasarkan rentang tanggal dan menampilkan hasilnya kepada Owner dapat dilihat pada Gambar 11. Gambar 11 memperlihatkan proses owner dalam mengakses laporan berdasarkan rentang tanggal tertentu. Sistem memproses permintaan *getReport*(*dateRange*) ke database dan menampilkan hasil analitik seperti total transaksi dan layanan terpopuler. Diagram ini menegaskan peran sistem sebagai alat bantu keputusan berbasis data bagi owner.

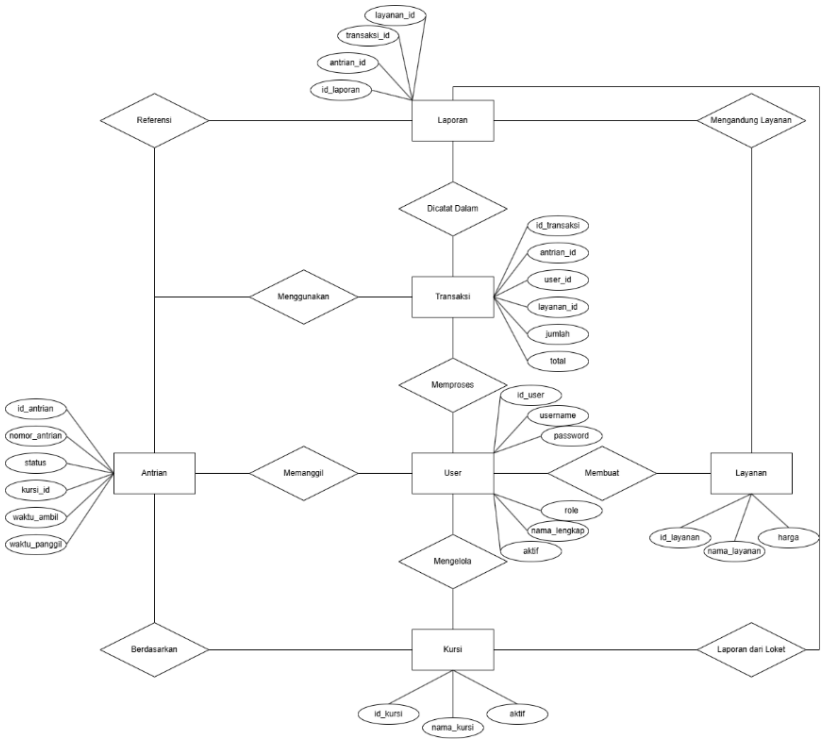


Gambar 11. *Sequence Diagram – Report & Analytics*

4.1.4 *Entity Relationship Diagram*

Diagram ERD menunjukkan relasi antar entitas utama dalam sistem antrean barbershop seperti User, Antrean, Transaksi, Laporan, Kursi, dan Layanan. User memproses antrean, mengelola kursi, dan membuat layanan. Transaksi dicatat dalam laporan serta terkait dengan antrean dan layanan. Antrean dipanggil berdasarkan kursi dan waktu. Relasi antar tabel dirancang untuk menjaga integritas data dan mendukung manajemen operasional secara efisien dapat dilihat pada Gambar 12.

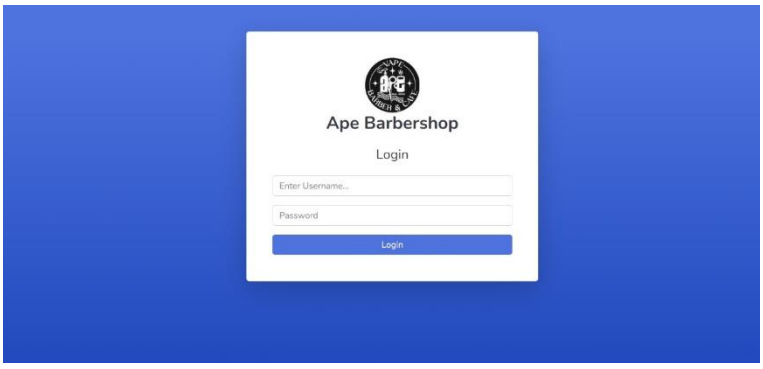
p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531



Gambar 12. Entity Relationship Diagram

4.2 *Implementasi*

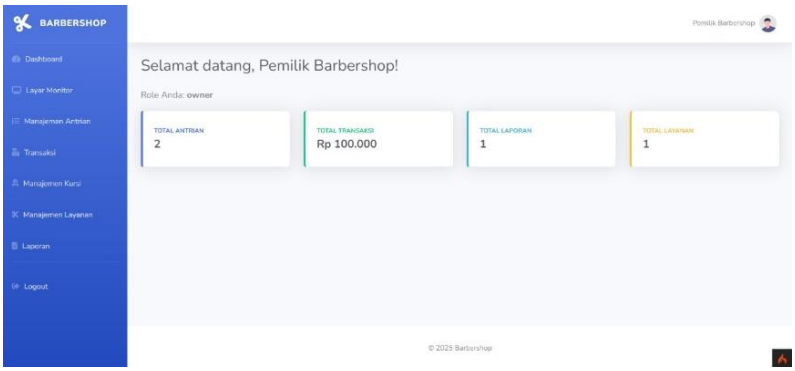
1. Halaman *Login*
   Halaman ini adalah *form login* untuk masuk ke sistem informasi *Ape Barbershop*. Terdiri dari logo *barbershop* di atas, diikuti dengan nama aplikasi, kolom input *Username* dan *Password*, serta tombol *Login*. Halaman ini berfungsi untuk mengautentikasi pengguna sebelum mengakses *dashboard* dan fitur sistem sesuai peran mereka (seperti admin atau kasir). Tampilan sederhana dengan latar belakang biru memberi kesan profesional dan modern dapat dilihat melalui Gambar 13.



Gambar 13. Halaman *Login*

2. Halaman Tampilan Utama
   Halaman ini adalah *dashboard* utama untuk pengguna dengan peran Pemilik *Barbershop* (*owner*). Menampilkan ringkasan data *real-time* berupa Total Antrian, Total Transaksi, Total Laporan, dan Total Layanan. Di sebelah kiri terdapat menu navigasi berwarna biru yang memuat akses cepat ke fitur-fitur utama seperti Dashboard, Monitor, Antrian, Transaksi, Kursi, Layanan, Laporan, dan Logout dapat dilihat pada Gambar 14.

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531



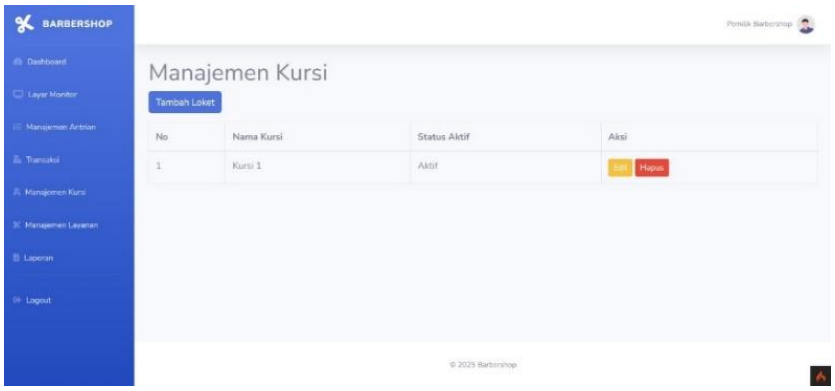
Gambar 14. Halaman Tampilan Utama

3. Halaman Monitor Layar
Halaman ini adalah display antrean real-time dari sistem *Ape Barbershop*. Menampilkan nomor yang sedang dipanggil dan antrean berikutnya. Desain latar hitam dengan teks hijau memudahkan pelanggan membaca di layar monitor dapat dilihat pada Gambar 15.



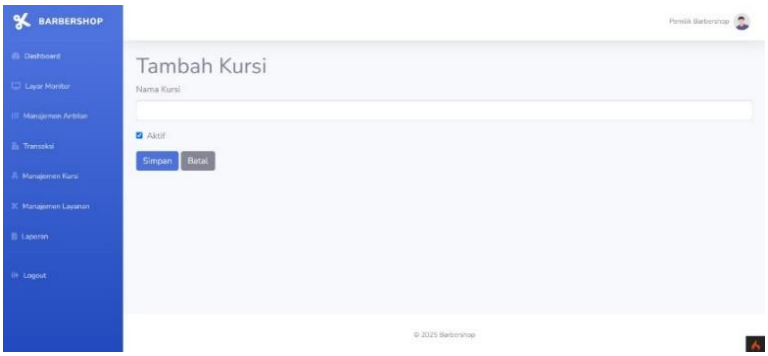
Gambar 15. Halaman Monitor Layar

4. Halaman Manajemen Kursi
Modul ini memungkinkan pengguna untuk melihat, menambah, dan mengedit data kursi layanan. Tersedia form input nama kursi dan status (aktif/nonaktif), serta tombol aksi Simpan, Edit, dan Hapus. Semua fungsi digabungkan ke dalam antarmuka yang seragam dapat dilihat pada Gambar 16, Gambar 17, dan Gambar 18.

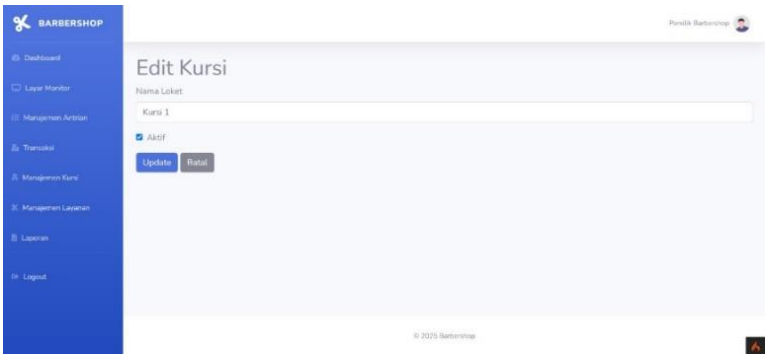


Gambar 16. Halaman Manajemen Kursi

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531



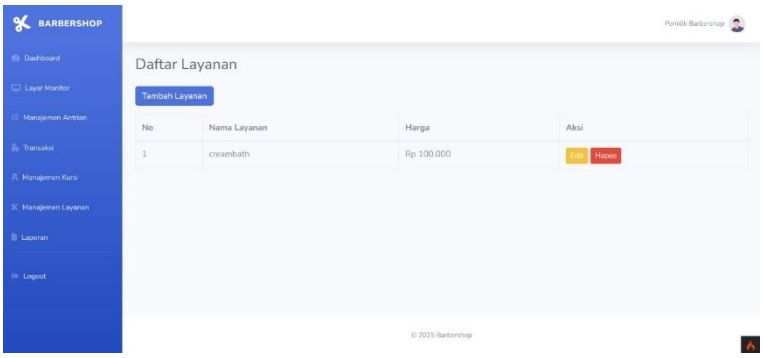
Gambar 17. Halaman Manajemen Tambah Kursi



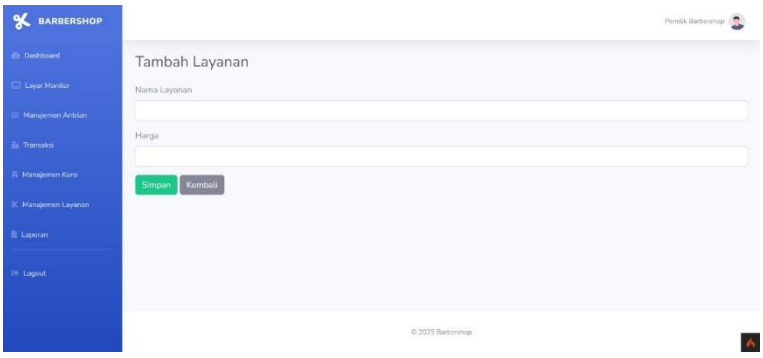
Gambar 18. Halaman Manajemen Edit Kursi

5. Halaman Manajemen Layanan

Modul layanan mencakup daftar layanan barbershop beserta harga. Pengguna dapat menambah, mengedit, atau menghapus layanan melalui form sederhana dengan input nama layanan dan harga dapat dilihat pada Gambar 19, Gambar 20, dan Gambar 21.

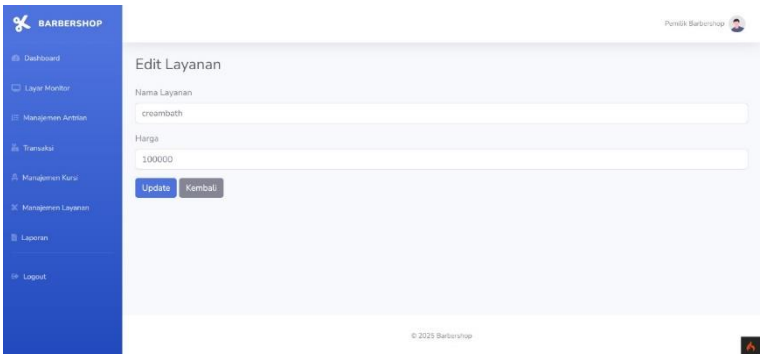


Gambar 19. Halaman Manajemen Layanan



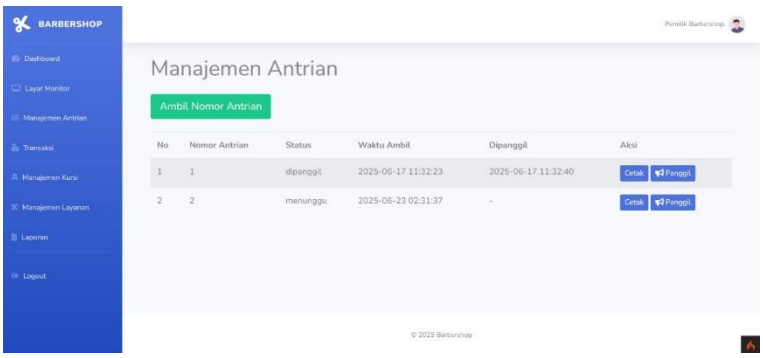
Gambar 20. Halaman Manajemen Tambah Layanan

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531



Gambar 21. Halaman Manajemen Edit Layanan

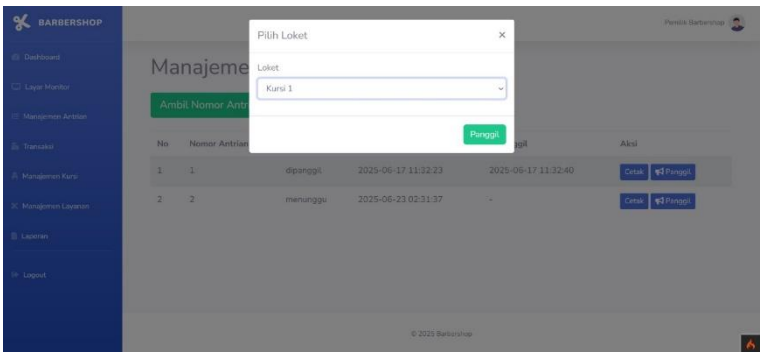
6. Halaman Manajemen Antrian
Fitur manajemen antrean terdiri dari tiga tampilan: pengelolaan daftar antrean, pengambilan nomor antrean baru, dan pemanggilan antrean. Admin/staff dapat mencetak nomor antrean, memanggil pelanggan, serta mengubah status antrean dari "Menunggu" ke "Selesai" dapat dilihat pada Gambar 22, Gambar 23 dan Gambar 24.



Gambar 22. Halaman Manajemen Antrian



Gambar 23. Halaman Manajemen Ambil Antrian

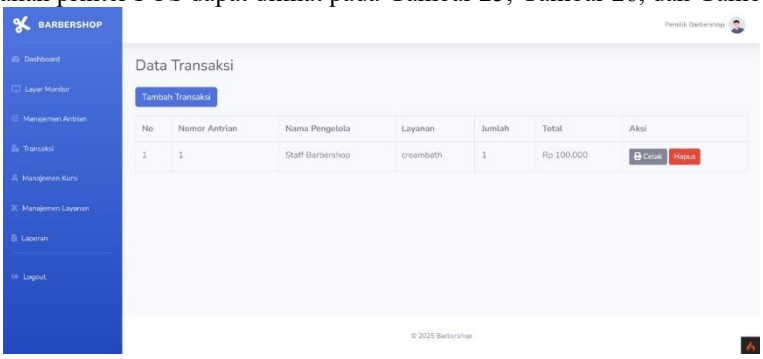


Gambar 24. Halaman Manajemen Panggil Antrian

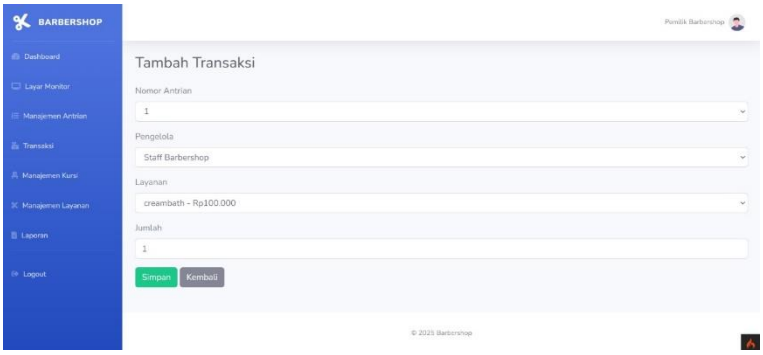
7. Halaman Manajemen Transaksi

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

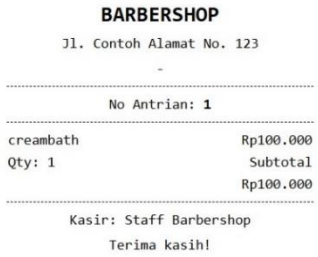
Modul ini digunakan untuk mencatat transaksi layanan pelanggan. Fitur meliputi tambah transaksi, pengelolaan data pembayaran, serta cetak struk pembayaran. Antarmukanya memungkinkan input data layanan, harga, dan jumlah, serta menghasilkan bukti transaksi yang dicetak menggunakan printer POS dapat dilihat pada Gambar 25, Gambar 26, dan Gambar 27.



Gambar 25. Halaman Manajemen Transaksi



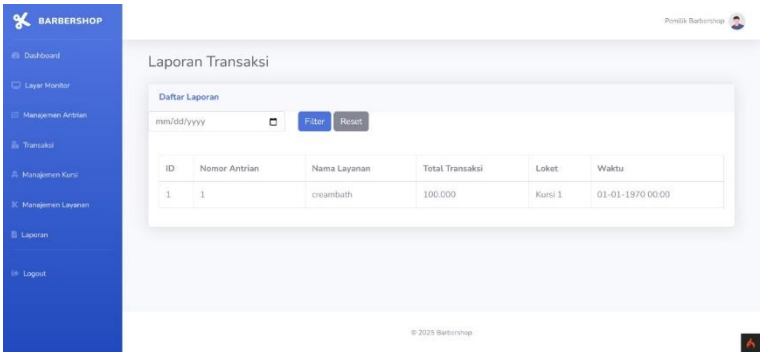
Gambar 26. Halaman Manajemen Tambah Transaksi



Gambar 27. Halaman Manajemen Cetak Transaksi

8. Halaman Manajemen Laporan

Halaman ini memungkinkan admin/staff barbershop untuk melihat laporan transaksi berdasarkan periode tertentu, melakukan filtering data transaksi berdasarkan tanggal, dan menganalisis performa bisnis melalui data total transaksi, layanan populer, dan waktu operasional dapat dilihat pada Gambar 28.



p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

Gambar 28. Halaman Manajemen Laporan

4.3 *BlackBox Testing*

Pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan metode BlackBox, yaitu pendekatan yang mengevaluasi fungsionalitas perangkat lunak dari sisi pengguna tanpa melihat struktur internal atau kode program yang digunakan. Metode ini menilai apakah sistem dapat memberikan output yang sesuai berdasarkan input tertentu, sesuai dengan kebutuhan pengguna akhir. Pengujian ini sangat relevan untuk sistem antrean digital karena fokus pada kemudahan penggunaan dan keakuratan respon sistem dalam skenario nyata. Hasil dari pengujian terhadap 13 fitur utama yang ada dalam sistem ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Blackbox Testing

No	Fitur yang Diuji	Input	Ekspektasi Output	Status
1	Login Pengguna	Username dan Password valid/invalid	Sistem menerima akses untuk data valid, menolak untuk data tidak valid	Valid
2	Pengambilan Nomor Antrian	Klik tombol ambil nomor antrian	Sistem menghasilkan nomor antrian baru secara otomatis dan mencetak struk	Valid
3	Pemanggilan Nomor Antrian	Klik tombol "Panggil" pada dashboard	Nomor antrian tampil di monitor dan suara pemanggilan aktif	Valid
4	Cetak Struk Pembayaran	Data transaksi valid dimasukkan	Printer POS mencetak struk pembayaran dengan informasi yang sesuai	Valid
5	Input Transaksi	Data layanan, kursi, nama pelanggan, metode pembayaran	Data tersimpan ke sistem dan muncul di laporan transaksi	Valid
6	Pengelolaan Data Layanan	Tambah/Edit/Hapus layanan	Data layanan berubah sesuai input pengguna (CRUD berjalan normal)	Valid
7	Pengelolaan Data Kursi	Tambah/Edit/Hapus kursi	Data kursi berubah sesuai input pengguna (CRUD berjalan normal)	Valid
8	Laporan Transaksi Harian/Bulanan	Pilih tanggal atau bulan laporan	Sistem menampilkan laporan transaksi sesuai waktu yang dipilih	Valid
9	Keamanan Login	Akses sistem tanpa login	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman login (akses dibatasi)	Valid
10	Kompatibilitas dengan Printer POS	Cetak struk dengan printer POS	Printer POS mencetak dengan format dan kertas yang sesuai	Valid
11	Responsivitas Tampilan Web	Akses melalui perangkat berbeda (HP, tablet, PC)	Tampilan UI menyesuaikan ukuran layar tanpa error layout	Valid
12	Real-time Update Nomor Antrian	Ada antrean baru saat sistem aktif	Monitor dan dashboard menampilkan update otomatis tanpa refresh manual	Valid
13	Akses Role Staff vs Owner	Login sebagai staff dan owner	Owner bisa akses semua modul, staff terbatas hanya pada transaksi dan antrian	Valid

4.4 *Evaluasi Non Fungsional*

Selain pengujian fungsional menggunakan metode *BlackBox*, sistem juga diuji dari aspek non-fungsional untuk menilai kinerja sistem secara menyeluruh. Evaluasi ini mencakup pengujian performa sistem, akurasi fungsi, serta tingkat kepuasan pengguna dalam interaksi sehari-hari. Metode yang digunakan dalam evaluasi non-fungsional ini terdiri atas tiga pendekatan, yaitu:

a. Pengukuran Waktu Respons Sistem: Pengujian dilakukan dengan mencatat waktu rata-rata proses transaksi, dimulai dari saat pengguna menekan tombol “Simpan” hingga sistem menyelesaikan penyimpanan data dan menampilkan hasil di layar. Pengukuran dilakukan secara manual menggunakan stopwatch pada beberapa transaksi, kemudian dirata-ratakan untuk mendapatkan nilai waktu respons. Hasil pengujian menunjukkan waktu rata-rata pemrosesan transaksi sebesar 2,1 detik, yang menunjukkan performa sistem yang cukup responsif.
b. Pengujian Akurasi Pemanggilan Antrean: Untuk mengukur keandalan sistem dalam memanggil antrean secara berurutan, dilakukan simulasi operasional selama beberapa sesi layanan. Seluruh aktivitas pemanggilan antrean dicatat dan dievaluasi berdasarkan urutan antrean, tanpa adanya kasus nomor terlewat, tertukar, atau hilang. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat akurasi 100% dalam proses pemanggilan antrean.
c. Survei Kepuasan Pengguna (*User Satisfaction Survey*): Penilaian terhadap pengalaman pengguna dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada 10 pengguna awal yang terdiri dari peran staff dan owner. Kuesioner berisi pertanyaan mengenai tampilan antarmuka, kemudahan navigasi, dan kecepatan sistem. Hasil rekap menunjukkan bahwa 80% responden menyatakan puas terhadap sistem yang dikembangkan, yang mencerminkan bahwa aspek usability telah terpenuhi dengan baik.

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

Dengan ketiga pendekatan tersebut, evaluasi non-fungsional menunjukkan bahwa sistem tidak hanya berjalan sesuai dengan fungsinya, tetapi juga memiliki performa yang cepat, akurat, dan memberikan pengalaman pengguna yang baik. Hal ini semakin memperkuat temuan dari pengujian fungsional, serta memastikan bahwa sistem layak digunakan dalam lingkungan operasional barbershop berbasis digital.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 *Kesimpulan*

Pengembangan sistem antrean digital berbasis web pada *Ape Vape, Barber & Cafe* berhasil memberikan solusi terhadap permasalahan antrean manual yang sebelumnya menimbulkan ketidaknyamanan bagi pelanggan serta menyulitkan pihak manajemen dalam pengelolaan layanan. Dengan menerapkan metode Waterfall, sistem dikembangkan melalui tahapan terstruktur mulai dari analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, hingga pengujian. Sistem yang dibangun menggunakan framework *CodeIgniter 4* dan basis data *MySQL* ini mampu:

1. Menghasilkan nomor antrean secara otomatis dan real-time.
2. Memfasilitasi pemanggilan antrean digital yang ditampilkan melalui monitor.
3. Mencatat dan mencetak transaksi pembayaran layanan menggunakan printer thermal.
4. Menyediakan dashboard untuk pemantauan aktivitas dan kinerja harian barbershop.
5. Mengelola data kursi, layanan, dan laporan transaksi secara efisien.
6. Membedakan hak akses antara owner dan staff, sesuai kebutuhan operasional.

Dari hasil pengujian *BlackBox*, seluruh fitur utama berjalan sesuai harapan. Tambahan pengujian performa juga menunjukkan bahwa sistem mampu merespons transaksi dalam rata-rata 2,1 detik, memiliki tingkat akurasi pemanggilan 100%, dan tingkat kepuasan pengguna awal sebesar 80%. Hal ini menegaskan bahwa sistem yang dibangun telah siap diimplementasikan untuk mendukung layanan barbershop secara digital, efisien, dan profesional.

4.2 *Saran*

Untuk meningkatkan efisiensi layanan, sistem disarankan menambahkan fitur *QR Code* untuk pengambilan nomor antrean secara mandiri melalui *smartphone*, sehingga mengurangi beban petugas dan mempercepat proses antrean. Capster juga sebaiknya langsung mencatat jenis layanan melalui *tablet* atau *PC*, agar data masuk otomatis ke sistem dan kasir tidak perlu menanyakan ulang. Selanjutnya, sistem perlu mengintegrasikan data layanan dari capster ke kasir agar pembayaran dan cetak struk dapat dilakukan tanpa *input* ulang. Untuk mendukung peningkatan kualitas, struk pembayaran dapat dilengkapi *QR Code* menuju formulir ulasan pelanggan. *Feedback* ini berguna dalam menilai dan memperbaiki kinerja capster. Sistem juga perlu menerapkan *role-based access* agar setiap pengguna (capster, kasir, *owner*) hanya mengakses fitur sesuai perannya. Terakhir, perlu disediakan *dashboard* khusus bagi *owner* yang menampilkan data transaksi, layanan terlaris, performa capster, dan jumlah pelanggan, guna mendukung pengambilan keputusan strategis secara *real-time*.

DAFTAR PUSTAKA

[1] M. A. Senubekti, M. A. Kartawidjaja, G. Bagia, and W. Adyana, "Penerapan Metode Hybrid Waterfall-RAD pada Sistem Antrian Web untuk Optimalisasi Layanan di Pengadilan Negeri Bale Bandung," *JOINS (Journal of Information System)*, vol. 10, no. 1, pp. 60–70, Jun. 2025, doi: 10.33633/joins.v10i1.12668.

[2] A. Jayanto, M. Sistem Informasi, U. Dinamika Bangsa, and J. Jl Jend Sudirman Thehok-Jambi, "Pengembangan Sistem Informasi Layanan Antrian Digital pada UPT Puskesmas Durian Luncuk," *Jurnal Manajemen Sistem Informasi*, vol. 9, no. 1, pp. 118–128, Mar. 2024, doi: 10.33998/jurnalmsi.2024.9.1.1681.

[3] A. Widarwati *et al.*, "Pengembangan Sistem Antrian Berbasis Web Pada Kemenag," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 8, no. 6, pp. 12199–12204, 2024, doi: 10.36040/jati.v8i6.11842.

[4] S. Al Faiz, A. B. Santoso, and M. U. Dewi, "Web-Based Inventory Information System Design at Sahabat Store Using Rad Method," *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, vol. 4, no. 2, pp. 62–72, May 2025, doi: 10.51903/YEHF0357.

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

[5] K. Crisila, T. Mawuntu, G. C. Rorimpandey, and K. Santa, "Perancangan Sistem Antrian Berbasis Web Pada Puskesmas Pangolombian," *Jurnal Penelitian Teknologi Informasi dan Sains*, vol. 1, no. 2, pp. 15–31, Jun. 2023, doi: 10.54066/jptis.v1i2.379.

[6] E. Mulyani and D. Yusuf, "Penerapan Metode Waterfall Pada Sistem Antrian Klinik (SIANTIK) Dinas Kesehatan Kabupaten Banyuwangi," *Software Development, Digital Business Intelligence, and Computer Engineering*, vol. 2, no. 02, pp. 47–52, Mar. 2024, doi: 10.57203/session.v2i02.2024.47-52.

[7] E. Mulyani and D. Yusuf, "Penerapan Metode Waterfall Pada Sistem Antrian Klinik (SIANTIK) Dinas Kesehatan Kabupaten Banyuwangi," *Software Development Digital Business Intelligence and Computer Engineering*, vol. 2, no. 02, pp. 47–52, 2024, doi: 10.57203/session.v2i02.2024.47-52.

[8] M. Andika Anjas Syaputra, A. Voutama, J. H. Ronggo Waluyo, T. Timur, and J. Barat, "Rancang Bangun Aplikasi Pemesanan Cuci Motor & Mobil Berbasis Website," *Jurnal Informatika dan Rekayasa Elektronik*, vol. 7, no. 1, pp. 88–97, Apr. 2024, doi: 10.36595/jire.v7i1.1145.

[9] C. Christian and A. Voutama, "Implementasi Aplikasi Antrian Pencucian Mobil Berbasis Web Menggunakan Php, Javascript, Html, Css Dan Uml," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 8, no. 2, pp. 2243–2248, 2024, doi: 10.36040/jati.v8i2.9460.

[10] S. U. Anggono and S. Supriyanto, "Peluang dan Tantangan Sistem Pelatihan Berbasis AI dalam Meningkatkan Keterampilan Tenaga Kerja di Era Digital," *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, vol. 4, no. 2, pp. 224–231, May 2025, doi: 10.51903/6MBMZK12.

[11] I. Jaya Kusuma *et al.*, "Perancangan Sistem Informasi Nomor Surat Keluar Berbasis Web di Kantor Imigrasi Kelas I TPI Jambi," *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, vol. 4, no. 3, pp. 269–287, Jun. 2025, doi: 10.51903/AQE7FR85.

[12] T. Ernawati Teknik Informatika, P. TEDC Bandung Jl Politeknik Jl Pesantren No, K. Cimahi Utara, K. Cimahi, and J. Barat, "Aplikasi Barbershop Online Berbasis Web," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 8, no. 5, pp. 8644–8649, Sep. 2024, doi: 10.36040/jati.v8i5.10708.

[13] N. Palasara, I. Nurchasanah, and S. Rizaldy Maylano, "Analisis Restful Api Web Service pada Sistem Informasi Barbershop," *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, vol. 12, no. 1, pp. 276–293, Mar. 2025, doi: 10.35957/jatisi.v12i1.10404.

[14] R. W. Arini and S. Nanih, "Analisis Sistem Antrian Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Kesehatan : Studi Kasus Puskesmas Margadadi," *JURAL RISET RUMPUN ILMU TEKNIK*, vol. 1, no. 1, pp. 23–37, Apr. 2022, doi: 10.55606/jurritek.v1i1.104.

[15] R. Ihza, N. Faiz, N. M. Piranti, and M. Rosmaya, "Analisis Implementasi Sistem Antrean Berbasis Web Terhadap Optimalisasi Manajemen Pelayanan pada Instansi Pemerintah," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 9, no. 3, pp. 5023–5028, May 2025, doi: 10.36040/jati.v9i3.13858.

[16] C. A. A. Binangkit, A. Voutama, and N. Heryana, "Pemanfaatan UML (Unified Modeling Language) dalam Perencanaan Sistem Pengelolaan Sewa Alat Musik Berbasis Web," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 7, no. 2, pp. 1429–1436, Sep. 2023, doi: 10.36040/jati.v7i2.6858.

[17] B. F. Ananda and F. Alamsyah, "Pengembangan Sistem Informasi Manajemen TJSL untuk Memonitoring dan Mengevaluasi Program menggunakan Metode User Requirement Analysis," *Indonesian Research Journal on Education*, vol. 5, no. 3, pp. 447-457–447 – 457, May 2025, doi: 10.31004/irje.v5i3.2647.

[18] M. R. Wayahdi and F. Ruziq, "Pemodelan Sistem Penerimaan Anggota Baru dengan Unified Modeling Language (UML) (Studi Kasus: Programmer Association of Battuta)," *Jurnal Minfo Polgan*, vol. 12, no. 1, pp. 1514–1521, Aug. 2023, doi: 10.33395/jmp.v12i1.12870.

[19] R. A. Harmawan and A. Rapi, "Rancangan Model Sistem Informasi Terintegrasi Pada Bagian Admin Gudang E-Commerce," *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, vol. 10, no. 4, pp. 2407–4322, Dec. 2023, doi: 10.35957/jatisi.v10i4.5966.

[20] R. Nurmasari, S. Pinem, and U. Nurkhalifah, "Perancangan Pengelolaan Data Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Pelabuhan Ratu Menggunakan Entity Relationship Diagram (ERD)," *Jurnal Ilmiah*

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi, vol. 9, no. 1, pp. 52–57, Mar. 2023, doi: 10.24014/rmsi.v9i1.22024a.

[21] I. R. Mukhlis and R. Santoso, "Perancangan Basis Data Perpustakaan Universitas Menggunakan MySQL dengan Physical Data Model dan Entity Relationship Diagram," *Journal of Technology and Informatics (JoTI)*, vol. 4, no. 2, pp. 81–87, Apr. 2023, doi: 10.37802/joti.v4i2.330.

[22] R. Anggarah *et al.*, "Studi Perbandingan Penerapan Pola Model-View-Controller (MVC) dalam Lima Framework Web Populer: Laravel, Django, Ruby on Rails, Asp.net MVC, Spring MVC," *Indonesian Journal of Computer Science and Engineering*, vol. 2, no. 01, pp. 16–22, May 2025, doi: 10.70656/ijcse.v2i01.306a.

[23] R. Abdillah Aziz, A. Sansprayada, K. Mariskhana, and U. Nusa Mandiri, "Perancangan Sistem Adminisatrasi Penjualan pada PT SurMoRin dengan Menggunakan PHP dan MYSQL," *Jurnal Minfo Polgan*, vol. 13, no. 2, pp. 1641–1650, Oct. 2024, doi: 10.33395/jmp.v13i2.14148.

[24] M. Audrilia and A. Budiman, "Perancangan Sistem Informasi Manajemen Bengkel Berbasis Web (Studi Kasus : Bengkel Anugrah)," *Jurnal Madani : Ilmu Pengetahuan, Teknologi, dan Humaniora*, vol. 3, no. 1, pp. 1–12, Mar. 2020, doi: 10.33753/madani.v3i1.78.

[25] J. Homepage, D. Santoso, and A. T. Hidayat, "Optimalisasi Sistem Antrian Online pada Pelayanan Kesehatan Posyandu Menggunakan Metode Prototype dengan Integrasi FIFO," *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, vol. 5, no. 1, pp. 150–158, Dec. 2025, doi: 10.57152/malcom.v5i1.1720.

[26] D. B. Himawan and I. Ikrimach, "Optimalisasi Pelayanan Pasien Melalui Aplikasi Antrian Berbasis Mobile Mengunakan Metode Agile," *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, vol. 5, no. 1, pp. 273–282, Dec. 2025, doi: 10.57152/malcom.v5i1.1753.

[27] U. Saputra *et al.*, "Analisa Pengujian Sistem Informasi Website E-Commerce Bali-Store Menggunakan Metode Black Box Testing," *Jurnal Teknologi Informasi*, vol. 2, no. 2, pp. 95–102, Nov. 2023, doi: 10.35308/jti.v2i2.7847.

[28] M. Aqil *et al.*, "Penerapan Black Box Testing Untuk Evaluasi Fungsionalitas Website Maggoplast," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 9, no. 1, pp. 169–176, Dec. 2025, doi: 10.36040/jati.v9i1.12177.