

Perancangan dan Implementasi Website Sistem Antrian Bank Berbasis Queue untuk Efisiensi Pelayanan Nasabah

Augis Dinanti^{1*}, Jonatan Rio Gultom², Irfan Zaky Muchtar³, Aldrik Bastio Hutabarat⁴

^{1,2,3,4}Progdi Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia

Korespondensi penulis: augisdinanti.4242250003@mhs.unimed.ac.id

Abstract. *This study designs and implements Bank Jali, a web-based bank queue system that applies a queue data structure with the First In First Out (FIFO) principle to improve service efficiency. The research and development method includes requirement analysis, design, implementation, testing, and evaluation. The application is built with HTML, CSS, and JavaScript, storing queue data temporarily through localStorage so the entire process runs client-side without a dedicated server. Key features include online queue registration, digital ticket generation, real-time status monitoring with waiting-time estimation, and an admin dashboard for managing teller and customer service queues. Testing shows the system operates reliably, processes queues according to FIFO, and provides a practical, lightweight user experience across devices.*

Keywords: *Bank Queuing System; Service Management; Service Efficiency; Queue; FIFO.*

Abstrak. Penelitian ini merancang dan mengimplementasikan Bank Jali, sistem antrian bank berbasis web yang memanfaatkan struktur data queue dengan prinsip First In First Out (FIFO) untuk meningkatkan efisiensi layanan. Metode research and development mencakup analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan evaluasi. Aplikasi dikembangkan menggunakan HTML, CSS, dan JavaScript dengan penyimpanan data antrian secara sementara melalui localStorage, sehingga proses dapat berjalan sepenuhnya di sisi klien tanpa memerlukan server khusus. Fitur utama meliputi pendaftaran antrian daring, penerbitan struk digital, pemantauan status dan estimasi waktu tunggu secara real-time, serta halaman admin untuk pengelolaan teller dan customer service. Hasil pengujian menunjukkan sistem bekerja stabil, memproses antrian sesuai FIFO, dan memberikan pengalaman pengguna yang praktis sekaligus ringan untuk diakses melalui berbagai perangkat.

Kata kunci: Sistem Antrian Bank; Manajemen Layanan; Efisiensi Pelayanan; Queue; FIFO.

1. LATAR BELAKANG

Perbankan merupakan salah satu sektor vital yang menopang kegiatan ekonomi masyarakat. Setiap hari bank melayani ratusan hingga ribuan nasabah dengan berbagai kebutuhan, seperti penyetoran dan penarikan tunai, pembayaran tagihan, maupun konsultasi layanan melalui customer service. Tingginya volume kunjungan menimbulkan tantangan besar dalam manajemen antrian, khususnya pada jam sibuk. Sistem antrian manual dengan mesin cetak nomor atau pemanggilan verbal sering menimbulkan masalah seperti waktu tunggu yang panjang, ketidakjelasan giliran, dan ketidaknyamanan nasabah. Kondisi tersebut berdampak pada menurunnya kepuasan pelanggan dan efisiensi operasional bank.

Dalam ilmu komputer dikenal konsep struktur data queue yang menerapkan prinsip First In First Out (FIFO), yaitu data yang pertama masuk akan diproses lebih dahulu. Konsep ini sangat relevan diterapkan pada pengaturan urutan pelayanan bank karena menjamin keteraturan dan keadilan proses. Penerapan teori antrian atau queueing theory juga memberikan dasar ilmiah untuk memodelkan laju kedatangan, laju pelayanan, dan estimasi waktu tunggu, sehingga mampu meningkatkan efisiensi pelayanan publik. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa sistem antrian berbasis web dengan algoritma

FIFO efektif mengurangi waktu tunggu dan meningkatkan kenyamanan layanan, baik di sektor kesehatan maupun perbankan.

Melihat potensi tersebut, penelitian ini mengembangkan Project Bank Jali, sebuah website sistem antrian bank berbasis queue. Sistem ini dirancang dengan dua peran utama. Nasabah dapat mengambil nomor antrian secara daring, memilih jenis layanan seperti customer service atau teller, serta memantau posisi antrian secara real-time. Sementara itu, admin atau petugas bank dapat masuk ke sistem melalui proses login dan mengelola antrian dengan memanggil, memproses, dan menyelesaikan layanan secara teratur. Penerapan konsep queue memungkinkan proses pelayanan berlangsung tertib dan sesuai urutan kedatangan nasabah.

Tujuan penelitian ini adalah merancang dan mengimplementasikan website sistem antrian bank dengan penerapan algoritma queue/FIFO untuk memastikan urutan pelayanan yang adil dan tertib, menyediakan pengalaman pengguna yang efisien dan transparan, serta mendukung transformasi digital di sektor perbankan. Penelitian ini juga diharapkan menjadi contoh penerapan nyata struktur data queue yang dapat dijadikan bahan pembelajaran akademik. Manfaatnya dapat dirasakan oleh berbagai pihak: bagi nasabah, sistem ini mengurangi waktu tunggu dan memberikan kepastian giliran pelayanan; bagi pihak bank, sistem mendukung efisiensi operasional, mengurangi risiko kesalahan pemanggilan, dan mengoptimalkan sumber daya manusia; sedangkan bagi akademisi, aplikasi ini menjadi media pembelajaran penerapan struktur data queue dalam konteks dunia nyata.

Dengan latar belakang dan tujuan tersebut, penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi praktis dan teoretis, yakni meningkatkan kualitas layanan bank sekaligus memperlihatkan relevansi konsep struktur data dan teori antrian dalam memecahkan masalah pelayanan publik.

2. KAJIAN TEORITIS

Penelitian mengenai sistem antrian berbasis konsep queue telah banyak dilakukan, namun masih menyisakan ruang pengembangan yang signifikan ketika diintegrasikan dengan teknologi web modern dan diarahkan khusus pada kebutuhan perbankan. Kajian literatur berikut memaparkan perkembangan penelitian terdahulu sekaligus menunjukkan kebaruan yang diusulkan dalam artikel ini.

Kajian awal mengenai penerapan struktur data queue menegaskan relevansi prinsip First In First Out (FIFO) untuk mengatur urutan pelayanan yang adil. Buku Struktur Data (2022) menjelaskan operasi dasar enqueue dan dequeue yang menjadi inti penerapan antrian dalam berbagai aplikasi. Menurut penelitian Fauzi dan Rahmi (2021), memanfaatkan algoritma FIFO untuk sistem antrian layanan administrasi akademik dan terbukti menurunkan waktu tunggu. Hasil serupa dilaporkan oleh Gunawan (2023), pada pendaftaran pasien Puskesmas Sananwetan. Kedua studi ini menegaskan keandalan queue dalam menjaga keteraturan antrian, namun fokusnya masih terbatas pada layanan akademik dan kesehatan, serta tidak menyoroti integrasi antarmuka web yang interaktif.

Penelitian yang lebih mendekati konteks perbankan dilakukan oleh Cahyani (2023), di Bank Sultra Cabang Bombana yang memodelkan sistem antrian untuk menyeimbangkan kapasitas layanan dan jumlah nasabah. Studi tersebut berhasil mengoptimalkan alur pelayanan, tetapi implementasi teknologinya masih berfokus pada analisis kapasitas dan belum mengembangkan aplikasi daring yang memungkinkan nasabah mengambil nomor antrian secara mandiri. Husania (2025), melangkah lebih jauh dengan merancang prototipe sistem antrian online berbasis web untuk bank. Penelitian ini memperkenalkan pendaftaran antrian secara daring dan pemantauan real-time, tetapi

belum memanfaatkan integrasi antarmuka dua peran berbeda (admin dan nasabah) yang dapat diakses bersamaan melalui platform publik dan tidak menekankan pada penerapan eksplisit struktur data queue sebagai media pembelajaran akademik.

Kajian teknologi web juga menjadi bagian penting dalam peta penelitian ini. Azura (2025), menyoroti bahwa aplikasi berbasis web memudahkan akses lintas perangkat dan meminimalkan ketergantungan pada instalasi perangkat lunak, sedangkan Setyartantya (2024), menekankan pentingnya keamanan login dan autentikasi berlapis seperti CAPTCHA. Penelitian Zulia (2023), menekankan bahwa untuk mendapat sistem yang paling tepat dan sesuai untuk masalah yang ingin dipecahkan bisa dilakukan dengan menguji beberapa sistem seperti LIFO dan FIFO untuk mengetahui mana yang lebih efisien memberikan solusi. Menurut Santoso (2021), tujuan dari analisis algoritma adalah untuk membandingkan algoritma (atau solusi). Meskipun demikian, kajian-kajian tersebut masih bersifat umum dan tidak secara khusus menggabungkan konsep queue dengan rancangan layanan perbankan berbasis web yang dapat dijadikan sarana edukasi struktur data.

Berdasarkan peta literatur tersebut, terlihat adanya kesenjangan penelitian yang menjadi dasar kebaruan studi ini. Pertama, sebagian besar penelitian sebelumnya hanya menitikberatkan pada penerapan algoritma FIFO dalam sektor non-perbankan atau terbatas pada perbankan tanpa pemanfaatan penuh teknologi web yang memungkinkan akses simultan bagi admin dan nasabah. Kedua, belum banyak penelitian yang mengintegrasikan pemahaman teoritis struktur data queue sebagai tujuan pembelajaran dengan implementasi praktis dalam layanan bank yang nyata. Ketiga, rancangan antarmuka dua peran (nasabah dan admin) yang berfungsi secara real-time melalui web publik masih jarang ditawarkan sebagai solusi terbuka.

Konsep pengembangan dalam penelitian ini menempatkan struktur data queue sebagai inti sistem, bukan hanya algoritma pemrosesan, melainkan juga sebagai materi pembelajaran yang dapat diobservasi langsung melalui antarmuka web. Dengan menggabungkan prinsip FIFO, teknologi web modern berbasis HTML, CSS, dan JavaScript, serta pemisahan jelas peran admin dan nasabah, Project Bank Jali menawarkan inovasi yang menjembatani kesenjangan antara teori struktur data dan kebutuhan layanan bank masa kini. Sistem ini diharapkan tidak hanya meningkatkan efisiensi dan transparansi antrian, tetapi juga menjadi sarana demonstrasi ilmiah bagi mahasiswa dan praktisi teknologi informasi yang mempelajari penerapan struktur data dalam konteks nyata.

Dengan demikian, artikel ini memberikan kontribusi kebaruan berupa integrasi menyeluruh antara kajian teoritis queue, kebutuhan praktis layanan perbankan, dan pengembangan antarmuka web dua peran secara real-time. Pendekatan ini memperkaya khazanah penelitian terdahulu dengan menambahkan dimensi edukatif sekaligus menawarkan model implementasi yang dapat direplikasi atau dikembangkan lebih lanjut pada berbagai layanan publik digital.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *research and development* (R&D) untuk merancang dan menguji website sistem antrian bank berbasis konsep queue dengan prinsip *First In First Out* (FIFO). Metode ini dipilih agar dapat menghasilkan produk perangkat lunak sekaligus memastikan fungsi sistem berjalan baik. Tahapan penelitian meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian.

3.1 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan melalui dua langkah utama, yaitu diskusi pengalaman nyata menggunakan layanan bank dan telaah pustaka dari jurnal-jurnal terkait antrian perbankan. Tidak dilakukan wawancara formal dengan pegawai bank; informasi diperoleh dari pengalaman tim ketika bertransaksi di bank serta dari literatur yang menggambarkan kondisi antrian manual.

Dari hasil diskusi dan kajian literatur ditemukan beberapa masalah mendasar. Pertama, sistem antrian konvensional yang mengandalkan mesin cetak nomor hanya memberikan selembar kertas tanpa informasi posisi nasabah secara real-time. Nasabah sering kali tidak mengetahui estimasi waktu giliran dan terpaksa menunggu di area layanan dengan ketidakpastian. Kedua, pemanggilan nasabah biasanya dilakukan melalui pengeras suara, sehingga rentan terhadap keterlambatan, salah panggil, dan kebingungan jika ruangan ramai. Ketiga, sistem konvensional menuntut kehadiran fisik nasabah sejak awal hanya untuk mengambil nomor antrian, yang menambah waktu tunggu dan berpotensi menimbulkan kerumunan. Berdasarkan masalah tersebut disimpulkan beberapa kebutuhan fungsional:

- (1) Sistem harus memungkinkan nasabah mengambil nomor antrian secara daring melalui browser;
- (2) Sistem menampilkan informasi status antrian secara real-time;
- (3) Admin memiliki halaman khusus untuk memantau dan memanggil antrian;
- (4) Logika antrian harus berbasis queue yang menegakkan prinsip FIFO.

Selain itu, terdapat kebutuhan nonfungsional seperti tampilan antarmuka yang sederhana dan responsif, kompatibilitas lintas perangkat, dan keamanan dasar untuk akses admin. Dari awal ditetapkan bahwa sistem tidak menggunakan basis data permanen. Data antrian hanya disimpan sementara pada memori browser dan akan hilang ketika halaman direfresh atau ditutup, sesuai tujuan penelitian sebagai prototipe pembelajaran penerapan struktur data queue. Pendekatan ini berbeda dengan penelitian Miranti (2023) dan Gunawan (2023) yang menerapkan arsitektur client-server dengan basis data untuk pelaporan dan penyimpanan riwayat. Perbandingan ini menegaskan kebaruan Bank Jali yang mengandalkan arsitektur sisi-klien penuh dengan localStorage, serta menambahkan fitur estimasi waktu tunggu real-time dan manajemen multi-loket, yang belum banyak diadopsi pada studi-studi sebelumnya.

3.2 Perancangan Sistem

Perancangan sistem mengikuti dua prinsip utama: kesederhanaan arsitektur untuk meminimalkan ketergantungan server dan keterbacaan implementasi struktur data queue. Arsitektur yang dipilih adalah aplikasi sisi-klien murni (pure client-side) sehingga seluruh logika antrian, penyimpanan sementara, dan pembaruan antarmuka berlangsung di browser. Pendekatan ini berbeda dari penelitian Miranti (2023) yang mengandalkan pola client-server dengan basis data MySQL, menunjukkan penyederhanaan alur tanpa infrastruktur backend.

Data inti direpresentasikan melalui dua entitas: (1) queues, array yang menyimpan daftar antrian untuk setiap layanan (teller dan customer service), dan (2) counters, penghitung urutan per layanan. Pada sistem antrian Bank Jali, struktur data yang digunakan adalah queue dengan jenis Multiple Queue, karena terdapat dua kategori layanan utama yaitu teller dan customer service yang masing-masing dikelola dalam antrian terpisah. Di dalam setiap layanan, antrian berjalan dengan prinsip FIFO (First In First Out), di mana nasabah yang pertama masuk akan dilayani lebih dahulu. Implementasi queue dilakukan menggunakan array pada JavaScript, dengan operasi push() untuk menambahkan elemen baru ke bagian belakang antrian (enqueue) dan shift() untuk menghapus elemen dari

bagian depan antrian (dequeue). Ketika nasabah mendaftar, counter bertambah, nomor tiket dibentuk dengan awalan huruf layanan (T untuk Teller, C untuk CS) dan tiga digit angka (misal T001). Objek tiket berisi nomor, nama, NIK, nomor rekening, jenis layanan, dan timestamp pendaftaran. Pendekatan ini kontras dengan Gunawan (2023) yang menambahkan penyimpanan riwayat transaksi permanen, sedangkan rancangan ini sengaja menyimpan data hanya di localStorage agar sesuai tujuan prototipe.

Alur proses dirumuskan agar mudah diverifikasi:

1. Nasabah memilih layanan dan menekan Ambil Nomor, aplikasi memvalidasi input, menaikkan counter, membentuk objek tiket, lalu melakukan enqueue ke ujung array antrian.
2. Fungsi render segera memperbarui tampilan nasabah dan admin secara real-time, berbeda dari sistem antrian konvensional berbasis mesin cetak nomor yang tidak memberi pembaruan posisi secara langsung.
3. Saat admin menandai “Selesai”, aplikasi mengeksekusi dequeue untuk menghapus elemen pertama dan memperbarui status, mekanisme yang serupa dengan konsep queue pada penelitian Tyas (2023) namun diterapkan sepenuhnya di sisi klien.

Antarmuka menekankan keterbacaan: halaman nasabah menampilkan struk digital dengan nomor tiket besar, estimasi waktu tunggu (konstanta teller ± 5 menit, CS ± 8 menit), dan daftar antrian; halaman admin menampilkan urutan tiket, detail data, dan tombol Selesai. Dengan integrasi fitur estimasi dan manajemen multi-loket yang berjalan tanpa server, rancangan ini memperlihatkan perkembangan dari sistem antrian berbasis database yang dilaporkan pada studi-studi sebelumnya.

3.3 Implementasi

Tahap implementasi merupakan proses menerjemahkan rancangan sistem ke dalam bentuk aplikasi web yang dapat dijalankan secara langsung oleh pengguna. Prototipe Bank Jali dibangun sepenuhnya sebagai aplikasi sisi-klien (client-side), artinya seluruh logika, pemrosesan data, dan penyimpanan sementara dilakukan di dalam peramban tanpa memerlukan server atau basis data permanen. Pendekatan ini dipilih untuk memudahkan distribusi dan pemeliharaan sekaligus menonjolkan penerapan struktur data queue secara murni, berbeda dengan penelitian Miranti et al. (2023) dan Gunawan (2023) yang memanfaatkan arsitektur client-server dengan database MySQL. Struktur aplikasi terbagi menjadi tiga berkas utama, masing-masing memiliki peran yang saling melengkapi:

a. *Index.HTML*

Berkas ini menjadi kerangka dasar halaman web. Di dalamnya tertanam seluruh elemen antarmuka yang ditampilkan kepada pengguna, baik untuk nasabah maupun admin. Pada bagian nasabah, tersedia tombol “Ambil Nomor Antrian”, formulir pengisian data, serta area tampilan nomor antrian dan estimasi waktu tunggu. Sementara itu, bagian admin memuat formulir login dan panel pengelolaan antrian yang menampilkan daftar nasabah beserta tombol pemanggilan dan penyelesaian layanan. Semua struktur halaman yang terlihat di browser berasal dari berkas ini.

b. *style.css*

Berkas ini mengatur tampilan visual dan tata letak agar halaman terlihat rapi dan nyaman di berbagai perangkat. Di dalamnya ditetapkan warna, jenis dan ukuran huruf, jarak antar elemen, serta pengaturan desain responsif sehingga tampilan tetap proporsional baik pada layar ponsel maupun komputer. Pemanfaatan pustaka Bootstrap 5 di dalam stylesheet ini membantu menjaga konsistensi desain tanpa penulisan kode yang berlebihan.

c. *script.js*

Seluruh logika sistem antrian berada pada berkas ini. JavaScript mengatur proses penambahan antrian (enqueue) ketika nasabah menekan tombol “Ambil Nomor Antrian”, pembuatan nomor otomatis dengan awalan sesuai layanan (Teller atau Customer Service), serta penyimpanan data sementara ke localStorage browser. Saat admin menekan tombol “Selesai”, fungsi dequeue dijalankan untuk menghapus nasabah terdepan dan memperbarui daftar antrian secara real-time. Berkas ini juga menangani proses login admin dengan kredensial yang telah ditetapkan di dalam kode, sehingga halaman admin hanya dapat diakses melalui kombinasi nama pengguna dan kata sandi tertentu.

Alur kerja aplikasi berlangsung sederhana. Nasabah mengakses halaman utama, mengisi formulir, dan memperoleh nomor antrian digital yang langsung tampil di layar. Sistem otomatis menempatkan data nasabah pada posisi akhir daftar antrian sesuai jenis layanan. Admin yang berhasil login dapat memantau urutan antrian, memanggil nasabah berikutnya, dan menandai layanan yang telah selesai. Semua pembaruan terjadi seketika di sisi klien tanpa interaksi dengan server eksternal.

Aplikasi kemudian dipublikasikan melalui GitHub Pages sehingga dapat diakses publik pada alamat <https://bubblyjiyuu.github.io/Project-Bank-Jali/> tanpa memerlukan instalasi atau konfigurasi server tambahan. Dengan susunan implementasi ini, pembaca dapat memahami bahwa pembuatan Bank Jali menitikberatkan pada kesederhanaan: HTML sebagai kerangka antarmuka, CSS untuk estetika dan responsivitas, serta JavaScript untuk pengelolaan antrian dan penyimpanan data sementara.

3.4 Pengujian

Tahap pengujian dilakukan untuk memastikan seluruh fungsi pada website Bank Jali berjalan sesuai rancangan dan prinsip First In First Out (FIFO), dengan fokus pada keakuratan alur antrian, ketepatan estimasi waktu tunggu, dan keandalan penyimpanan data sementara. Skenario dasar dimulai dengan beberapa nasabah yang mendaftar berurutan untuk layanan teller dan customer service; sistem menghasilkan nomor antrian T001, T002, dan seterusnya atau C001, C002 sesuai jenis layanan, lalu admin menekan tombol “Selesai” untuk memverifikasi proses dequeue yang menghapus nasabah terdepan. Hasil menunjukkan urutan nomor dan pemanggilan berjalan sesuai konsep FIFO, sejalan dengan temuan Gunawan (2023) dan Hidayat (2022) mengenai pentingnya konsistensi logika antrian, namun di sini keberhasilan dicapai tanpa middleware maupun API tambahan.

Validasi input, misalnya nama kosong atau format telepon tidak valid, memberikan peringatan yang tepat, mengadopsi prinsip client-side validation seperti pada studi Tyas (2023) tetapi diterapkan sepenuhnya melalui JavaScript murni. Ketahanan penyimpanan diuji dengan memuat ulang halaman dan menutup peramban; penggunaan localStorage terbukti menjaga data selama cache tidak dihapus, berbeda dengan penelitian Miranti (2023) yang mengandalkan basis data permanen untuk retensi. Keseluruhan hasil menunjukkan bahwa Bank Jali mampu mempertahankan data sementara, menampilkan estimasi waktu tunggu yang akurat, dan memberikan alur layanan stabil bagi nasabah maupun admin, menandai pergeseran dari ketergantungan server menuju prototipe antrian web yang lebih ringan.

3.5 Evaluasi

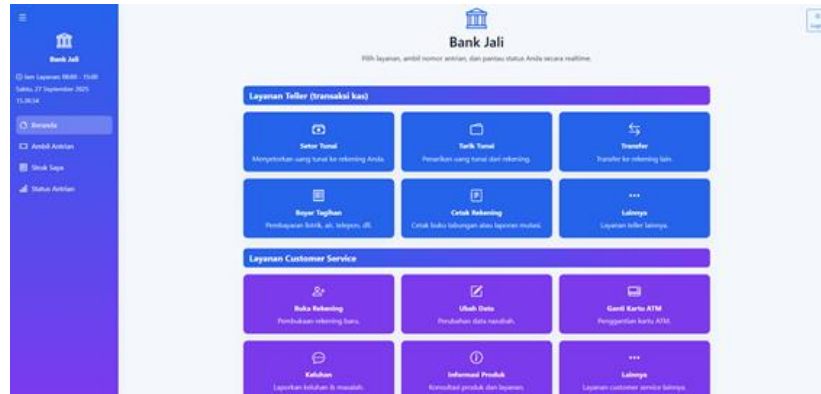
Evaluasi dilakukan melalui uji coba internal oleh tim pengembang yang berperan sebagai nasabah dan admin untuk menilai kemudahan pengambilan nomor, kejelasan tampilan struk digital, kelancaran proses pemanggilan antrian, serta ketepatan estimasi waktu tunggu. Hasil pengujian menunjukkan bahwa proses pengambilan nomor mudah

dipahami, informasi estimasi membantu mengurangi ketidakpastian, dan logika First In First Out berjalan konsisten pada seluruh skenario, sehingga seluruh kebutuhan fungsional utama berhasil dipenuhi.

Sebagai perbandingan ringkas, penelitian Husania (2025) dan Aryandi (2023) sama-sama mengandalkan arsitektur client–server dengan basis data permanen untuk menyimpan riwayat antrian dan pelaporan, sedangkan Bank Jali memilih arsitektur sisi-klien penuh dengan penyimpanan sementara melalui localStorage. Perbedaan pendekatan ini mendukung temuan evaluasi bahwa rancangan ringan tanpa server tetap mampu memberikan kinerja stabil dan fitur inti seperti estimasi waktu tunggu yang akurat, sekaligus mempermudah penyebaran aplikasi melalui GitHub Pages.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

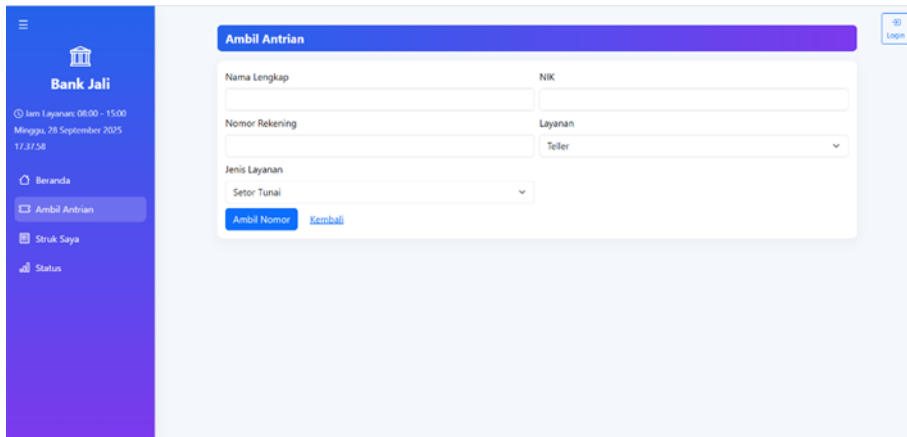
4.1 Halaman Nasabah



Gambar 1: Halaman Beranda Nasabah

Halaman beranda menjadi pintu utama bagi nasabah untuk memulai seluruh proses antrian daring di Bank Jali. Pada halaman ini disediakan menu navigasi yang jelas untuk mengakses setiap fitur utama seperti pengambilan nomor antrian, pengecekan struk, dan pemantauan status antrian. Informasi jam layanan serta tanggal dan waktu terkini ditampilkan secara otomatis, sehingga nasabah dapat menyesuaikan kedatangan dengan jadwal operasional bank. Seluruh elemen disusun rapi dengan tampilan modern agar pengguna segera memahami langkah berikutnya tanpa memerlukan petunjuk tambahan.

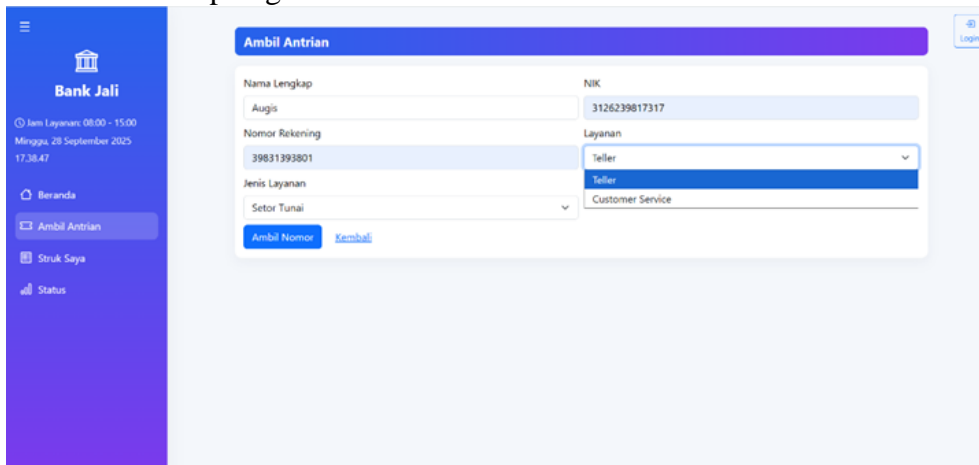
Di bagian tengah halaman, layanan bank dibagi menjadi dua kategori utama, yaitu layanan teller dan layanan customer service. Kategori pertama adalah Layanan Teller berwarna biru, yang mencakup transaksi seperti Setor Tunai, Tarik Tunai, Transfer, Bayar Tagihan, Cetak Rekening, dan menu Lainnya. Setiap kotak layanan dilengkapi ikon dan penjelasan ringkas, misalnya Setor Tunai dengan deskripsi “Menyetorkan uang tunai ke rekening Anda”. Kategori kedua adalah Layanan Customer Service yang disajikan dengan kotak berwarna ungu dan menyediakan layanan administrasi seperti pembukaan rekening, penggantian kartu, serta perubahan data nasabah.



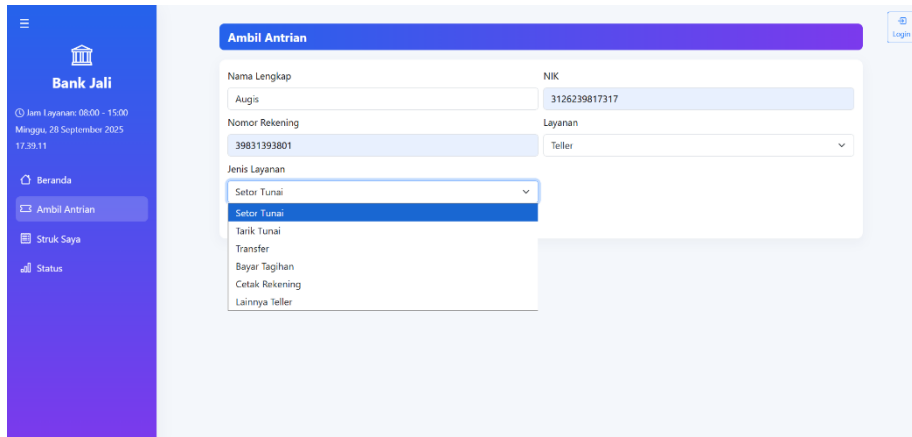
Gambar 2: Halaman Ambil Antrian Nasabah

Halaman ini menjadi langkah penting setelah pengguna memilih layanan yang diinginkan pada beranda. Di sini tersedia formulir pendaftaran yang meminta nasabah mengisi nama lengkap, nomor telepon opsional, jenis layanan (Teller atau Customer Service), serta kategori layanan spesifik yang disediakan bank. Desain formulir dibuat sederhana dan jelas, sehingga proses pengisian dapat dilakukan dengan cepat tanpa membingungkan pengguna. Setiap kolom memiliki label yang tegas dan tata letak yang rapi agar mudah diakses baik melalui komputer maupun ponsel.

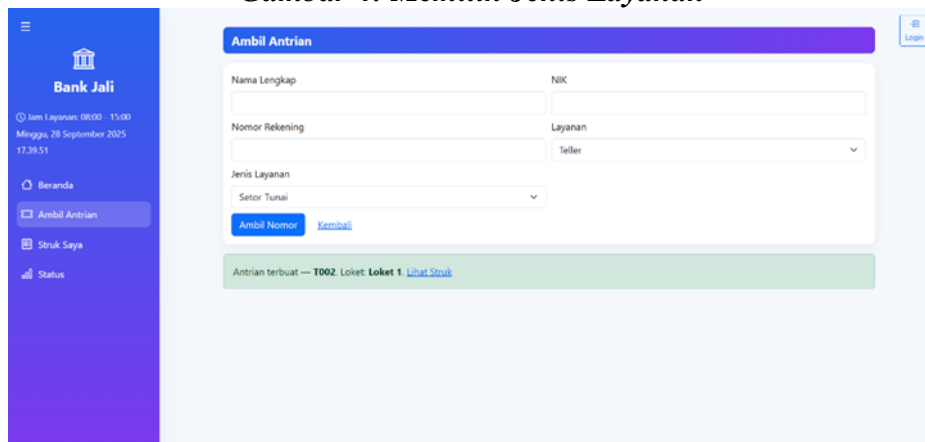
Setelah semua data terisi, nasabah hanya perlu menekan tombol “Ambil Nomor” untuk melanjutkan. Sistem kemudian mengeksekusi logika enqueue yang menambahkan informasi nasabah ke dalam daftar antrian sesuai layanan yang dipilih, sekaligus menghasilkan nomor tiket otomatis, misalnya T001 untuk teller atau C001 untuk customer service. Jika nasabah ingin membatalkan proses, tombol “Kembali” tersedia untuk kembali ke halaman sebelumnya. Dengan tampilan yang sederhana namun fungsional, halaman ini mempermudah proses pendaftaran antrian daring tanpa memerlukan bantuan petugas bank.



Gambar 3: Memilih Layanan

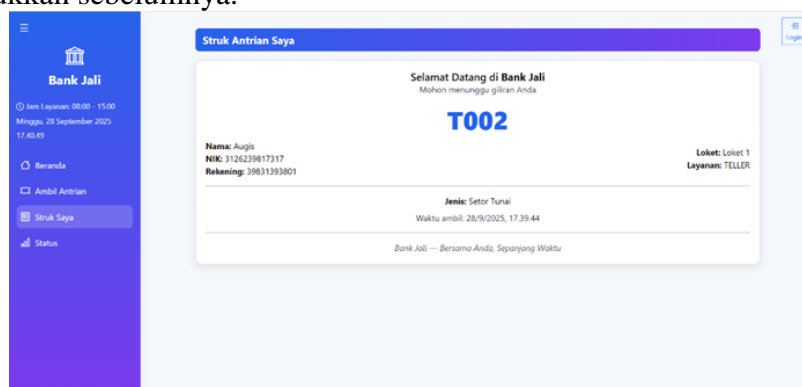


Gambar 4: Memilih Jenis Layanan



Gambar 5: Sistem Sukses Membuat Antrian

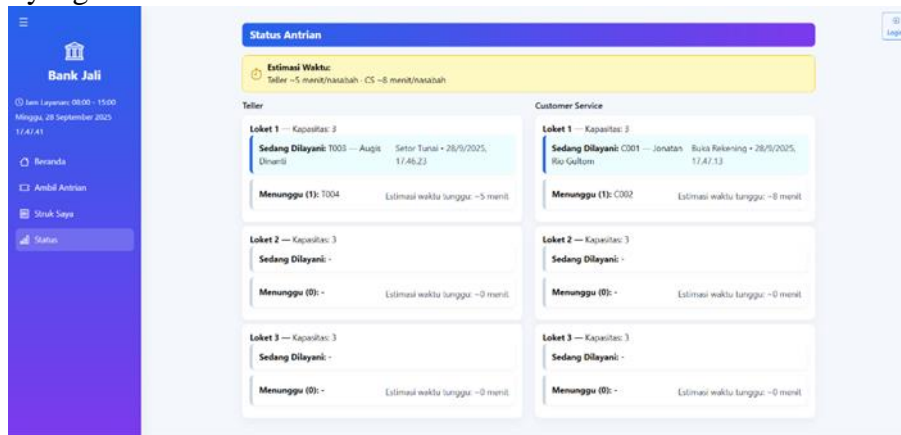
Setelah nasabah mengisi data dan memilih jenis layanan, sistem langsung membuat nomor antrian dan menampilkan pemberitahuan sukses beserta nomor tiket, misalnya T001, yang menandakan data telah tercatat dalam daftar antrian. Pada pemberitahuan tersebut tersedia tautan “Lihat Struk” yang dapat diklik untuk membuka halaman struk digital berisi detail nomor antrian, layanan yang dipilih, serta identitas yang telah dimasukkan sebelumnya.



Gambar 6: Halaman Struk Antrian Bank

Halaman ini menampilkan struk digital sebagai bukti pendaftaran antrian yang dihasilkan setelah nasabah selesai mengisi data dan memilih layanan. Informasi yang disajikan sangat lengkap, mencakup nomor antrian besar agar mudah terlihat, nama nasabah, NIK, nomor rekening, jenis layanan yang dipilih, waktu pengambilan nomor, serta detail loket tujuan seperti Teller atau Customer Service. Seluruh data diambil dari

proses pendaftaran terakhir dan langsung ditampilkan tanpa perlu penyegaran manual, sehingga setiap kali nasabah membuat antrian baru, halaman ini otomatis menampilkan informasi yang sesuai.



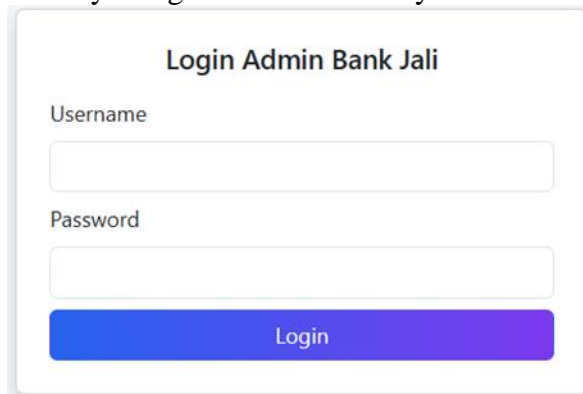
Gambar 7: Halaman Status Antrian Nasabah

Setelah memperoleh struk digital, nasabah dapat memantau perkembangan antriannya melalui halaman Status Antrian yang kini menampilkan pembagian detail setiap loket Teller dan Customer Service. Masing-masing loket dilengkapi informasi kapasitas maksimum, nomor antrian yang sedang dilayani beserta nama nasabah, jenis layanan, serta waktu pendaftaran. Di bawahnya ditampilkan daftar nomor yang menunggu berikutnya lengkap dengan estimasi waktu tunggu, sehingga pengguna dapat mengetahui posisi dan perkiraan giliran secara lebih jelas.

Di bagian atas halaman terdapat ringkasan estimasi rata-rata waktu pelayanan, misalnya sekitar lima menit per nasabah untuk Teller dan delapan menit per nasabah untuk Customer Service, membantu nasabah memperkirakan waktu kedatangan ke loket. Seluruh informasi diperbarui secara real-time melalui penyimpanan sementara di localStorage, memastikan urutan antrian dan estimasi waktu selalu terkini sesuai proses pelayanan di masing-masing loket tanpa perlu memuat ulang halaman.

4.2 Halaman Admin

Selain menyediakan antarmuka untuk nasabah, Bank Jali juga memiliki rangkaian halaman khusus admin yang berfungsi mengelola seluruh proses antrian. Bagian ini hanya dapat diakses setelah petugas memasukkan kredensial login yang telah ditentukan di dalam sistem. Melalui halaman admin, petugas dapat memantau daftar antrian teller dan customer service secara terpisah, memanggil nasabah sesuai urutan FIFO, serta menandai layanan yang sudah selesai dilayani agar nomor berikutnya otomatis maju.

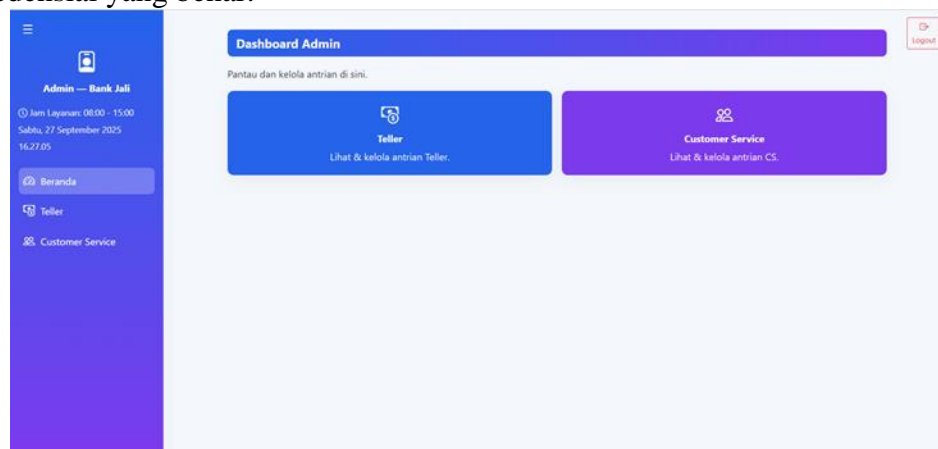


Gambar 8: Halaman Form Login Admin

Halaman login admin menjadi pintu masuk untuk seluruh fungsi pengelolaan antrian. Antarmuka ini menampilkan dua kolom input sederhana, yaitu username dan password, yang telah ditetapkan secara hardcoded pada kode sumber sehingga tidak memerlukan basis data eksternal. Dengan mekanisme ini, hanya petugas yang mengetahui kredensial yang dapat mengakses halaman pengelolaan antrian.

Gambar 9: Tampilan Login Gagal

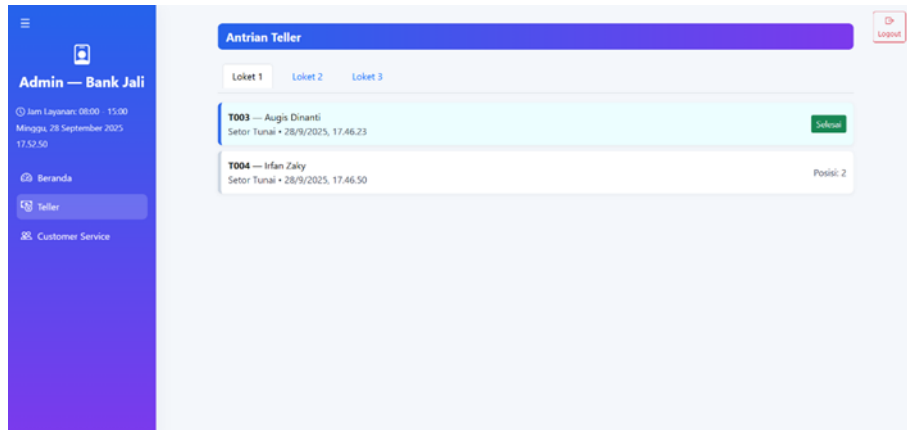
Apabila username atau password salah, sistem menolak akses dan menampilkan pesan kesalahan berwarna merah bertuliskan “Username atau password salah” tepat di bawah tombol Login. Mekanisme ini memberikan umpan balik instan tanpa memuat ulang halaman, sehingga admin dapat segera memperbaiki input dan mencoba kembali dengan kredensial yang benar.



Gambar 10: Halaman Beranda Admin

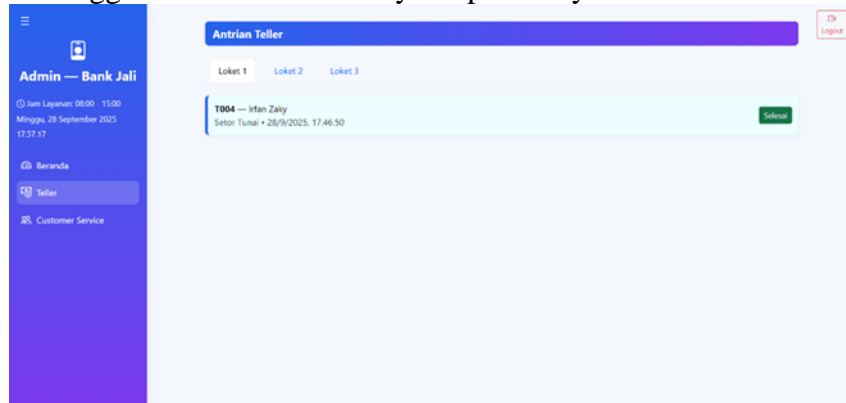
Setelah login berhasil, petugas diarahkan ke Dashboard Admin yang menjadi pusat pemantauan seluruh antrian. Tampilan ini menampilkan dua menu utama, yakni Teller dan Customer Service yang masing-masing mengarahkan ke halaman pengelolaan antrian sesuai jenis layanan. Di sisi kiri, terdapat panel navigasi cepat untuk kembali ke beranda atau langsung memilih kategori antrian yang akan dikelola.

Kode sumber memanfaatkan penyimpanan sementara di localStorage untuk menampilkan data antrian secara real-time, sehingga setiap pembaruan yang dilakukan petugas akan langsung tercermin pada halaman nasabah tanpa perlu memuat ulang. Tombol “Logout” di pojok kanan atas memungkinkan admin keluar dengan aman dan mengembalikan akses ke halaman login, menjaga keamanan sesi sekaligus memudahkan pergantian petugas.

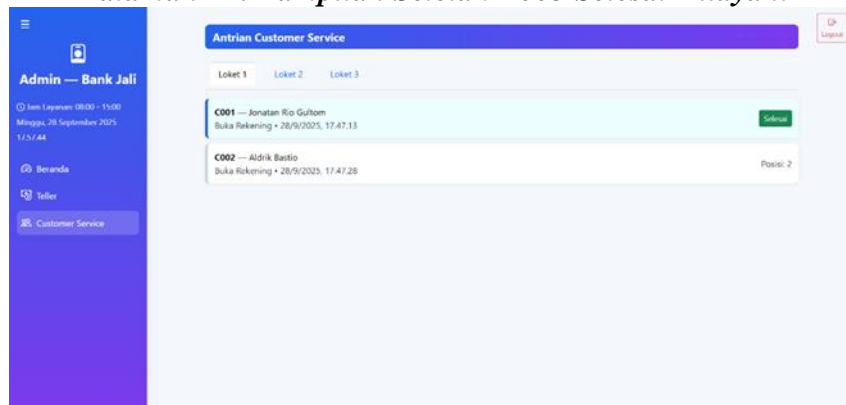


Gambar 11: Halaman Antrian Teller

Halaman ini menampilkan Antrian Teller khusus untuk setiap loket, dengan contoh yang terlihat pada tab Loket 1. Admin dapat memantau dan mengelola nasabah yang sedang dilayani maupun yang menunggu. Data setiap nasabah mencakup nomor antrian, nama, jenis layanan, dan waktu pendaftaran. Posisi antrian ditentukan dengan prinsip First In First Out (FIFO), sehingga nasabah yang lebih dahulu mendaftar akan dilayani lebih dulu. Tombol Selesai di sisi kanan memungkinkan admin menandai transaksi yang selesai, otomatis menggeser nasabah berikutnya ke posisi layanan teratas secara real-time.



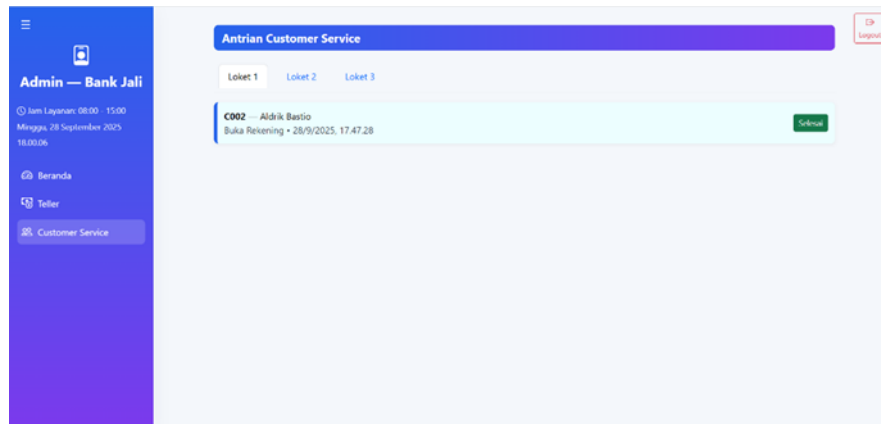
Halaman 12: Tampilan Setelah T003 Selesai Dilayani



Gambar 13: Halaman Antrian Customer Service

Halaman ini menampilkan daftar nasabah yang menunggu dan sedang dilayani pada setiap loket layanan CS, lengkap dengan nomor antrian, nama, jenis layanan, serta waktu pendaftaran. Proses pemanggilan nasabah dijalankan dengan prinsip First In First Out (FIFO) yang diimplementasikan melalui struktur queue, memastikan nasabah yang mendaftar lebih awal dipanggil terlebih dahulu. Saat petugas menekan tombol Selesai,

sistem otomatis menghapus data nasabah terdepan dan memajukan antrian berikutnya, sehingga urutan pelayanan tetap rapi dan sinkron antara antarmuka admin dan tampilan pemantauan nasabah.



Gambar 14: Tampilan Setelah C001 Selesai Dilayani

Setelah petugas menekan tombol Selesai untuk nasabah C001, sistem segera menghapus entri tersebut dari queue dan menggeser C002 ke posisi teratas. Pembaruan ini berlangsung seketika di localStorage, sehingga tampilan halaman admin dan status antrian nasabah langsung menunjukkan urutan terbaru tanpa perlu memuat ulang, memastikan proses pelayanan customer service tetap tertib dan akurat.

Sebagai penutup dari rangkaian fitur halaman admin, sistem juga menyediakan tombol Logout di pojok kanan atas yang memungkinkan petugas keluar setelah selesai mengelola antrian teller maupun customer service. Saat tombol ini ditekan, aplikasi langsung mengakhiri sesi admin dan mengarahkan kembali ke halaman utama nasabah tanpa menampilkan pop-up konfirmasi, sehingga proses pergantian petugas berlangsung cepat sekaligus menjaga keamanan akses.

4.3 Integrasi dan Alur Keseluruhan

Seluruh halaman pada sistem Bank Jali dirancang sebagai satu kesatuan alur pelayanan antrian. Proses dimulai dari nasabah yang mengakses halaman beranda untuk memilih layanan, kemudian berpindah ke halaman ambil antrian untuk mengisi identitas dan jenis layanan. Setelah menekan tombol Ambil Nomor, sistem mencatat data ke localStorage dan menampilkan struk digital yang dapat dilihat pada halaman “Struk Saya,” sekaligus menempatkan nasabah pada daftar antrian yang dipantau di halaman “Status Antrian.” Sementara itu, petugas bank masuk melalui halaman login admin dan mengelola panggilan nasabah melalui dashboard serta halaman khusus teller atau customer service. Saat petugas menekan tombol Selesai, nomor antrian terdepan dihapus dari queue dan pergeseran posisi langsung ditampilkan secara real-time pada sisi nasabah, membentuk alur pelayanan yang mulus dari pendaftaran hingga pemanggilan.

4.4 Keunggulan dan Keterbatasan

Sistem antrian berbasis web ini memiliki sejumlah keunggulan dibandingkan metode konvensional maupun penelitian terdahulu. Nasabah dapat mengambil nomor antrian secara mandiri tanpa harus hadir lebih awal di loket fisik, memantau status antrian secara real-time, dan memperoleh estimasi waktu tunggu yang otomatis menyesuaikan jumlah nasabah di depan. Penggunaan localStorage sebagai penyimpanan sementara memungkinkan aplikasi beroperasi tanpa infrastruktur server, sehingga proses pengembangan dan penyebarannya lebih sederhana dan hemat biaya. Pendekatan ini menjadikannya solusi praktis bagi bank atau lembaga layanan skala menengah yang membutuhkan sistem antrian cepat dan mudah diimplementasikan.

Namun, sistem ini juga memiliki keterbatasan. Tidak adanya basis data permanen menyebabkan data antrian akan hilang ketika browser ditutup atau halaman dimuat ulang, sehingga kurang cocok untuk operasional berskala besar yang memerlukan pencatatan riwayat. Mekanisme login masih bersifat *hardcode*, sehingga tingkat keamanan bergantung pada kerahasiaan kredensial, dan fitur manajemen pengguna atau pelaporan historis belum tersedia. Ketergantungan pada penyimpanan sisi klien juga berarti integritas data hanya terjamin selama perangkat yang digunakan tetap menyimpan data secara utuh.

4.5 Saran Pengembangan Lanjutan

Untuk meningkatkan kinerja dan cakupan fungsional, sistem Bank Jali dapat dikembangkan dengan menambahkan basis data permanen berbasis server agar riwayat antrian tersimpan dan dapat diakses kembali untuk keperluan analisis atau pelaporan. Integrasi layanan notifikasi, seperti SMS, email, atau pesan instan, akan memudahkan nasabah menerima panggilan tanpa harus terus memantau halaman status. Selain itu, penambahan fitur laporan statistik harian dan penghitungan rata-rata waktu layanan akan membantu pihak manajemen dalam mengevaluasi beban kerja serta merencanakan jumlah loket secara lebih tepat. Peningkatan keamanan login melalui mekanisme autentikasi berbasis token atau *two-factor authentication* juga disarankan agar akses admin lebih terlindungi pada penerapan skala produksi.

5. KESIMPULAN & SARAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan Bank Jali, sebuah sistem antrian bank berbasis web yang menerapkan struktur data *queue* dengan prinsip *First In First Out* (FIFO). Aplikasi memungkinkan nasabah mengambil nomor antrian secara daring, menerima struk digital, dan memantau status antrian beserta estimasi waktu tunggu secara real-time, sementara halaman admin menyediakan fasilitas login, pemantauan daftar antrian teller dan customer service, serta pemanggilan nasabah sesuai urutan kedatangan. Seluruh proses dijalankan sepenuhnya di sisi klien dengan penyimpanan sementara pada *localStorage*, sehingga pengembangan dan distribusi aplikasi menjadi sederhana tanpa memerlukan server khusus. Hasil pengujian menunjukkan sistem berjalan stabil dan menampilkan informasi akurat, sehingga memenuhi tujuan penelitian untuk menghadirkan solusi antrian daring yang praktis dan efisien.

Ke depan, pengembangan dapat difokuskan pada penambahan basis data permanen agar riwayat antrian tersimpan dan dapat dianalisis secara historis, peningkatan keamanan login melalui autentikasi berbasis token atau *two-factor authentication*, serta integrasi layanan notifikasi seperti SMS atau pesan instan agar nasabah dapat menerima panggilan tanpa harus memantau halaman status. Fitur pelaporan statistik dan analisis beban layanan juga disarankan untuk mendukung manajemen dalam mengevaluasi dan merencanakan kapasitas loket dengan lebih tepat, sehingga Bank Jali dapat berkembang dari prototipe pembelajaran menjadi solusi antrian daring yang siap diimplementasikan pada skala produksi.

DAFTAR REFERENSI

Aryandi, Jorgha Akram, Muhammad Azmi Nugraha, Yahya Aliman Aidil Basith, Muhammad Fahmi Pratama, Deden Pradeka, and Dian Anggraini. 2023. "Implementasi Algoritma Queue Untuk Menentukan Prioritas Pelayanan Umum Di Rumah Sakit." *JIKO (Jurnal Informatika Dan Komputer)* 7(2):218. doi: 10.26798/jiko.v7i2.806.

- Azura Trijayanti, Intan Aulia, Nazwa Khairunisa, Farhan Asyrof Hamadi Purba, and Indra Gunawan. 2025. "Implementasi Struktur Data Antrian Queue Dalam Sistem Penjadwalan Proses Pada Sistem Operasi." *Jurnal Publikasi Teknik Informatika* 4(2):48–53. doi: 10.55606/jupti.v4i2.4170.
- Cahyani, Miranti Regita, Asrul Sani, Mukhsar, and Norma Muhtar. 2023. "Analisis Sistem Antrian Customer Service Pada Bank Sultra Cabang Bombana Menggunakan Metode Single Channel Query System." *Jurnal Matematika Komputasi Dan Statistika* 3(2):398–405. doi: 10.33772/jmks.v3i3.49.
- Moch Farid Fauzi, and Alfie Nur Rahmi. 2021. "PENERAPAN METODE FIRST IN FIRST OUT (FIFO) DALAM SISTEM ANTRIAN PELAYANAN ADMINISTRASI MAHASISWA Studi Kasus DAAK Universitas AMIKOM Yogyakarta." *METHOMIKA Jurnal Manajemen Informatika Dan Komputerisasi Akuntansi* 5(2):183–88. doi: 10.46880/jmika.vol5no2.pp183-188.
- Husania, Pebi Mina, Rani Chantika, and Mhd. Furqan. 2025. "Jurnal Publikasi Ilmu Komputer Dan Analisis Dan Perancangan Prototype Sistem Antrian Online Berbasis Web Untuk Layanan Bank." *Jurnal Publikasi Ilmu Komputer* 4.
- Rizaldy Gunawan, Haris Yuana, and Sabitul Kirom. 2023. "Implementasi Metode Queue Pada Sistem Antrian Online Berbasis Web Studi Kasus Uptd Puskesmas Sananwetan." *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)* 7(3):1538–45. doi: 10.36040/jati.v7i3.6687.
- Santoso, Joseph Teguh. 2021. *STRUKTUR DATA Dan ALGORITMA (Bagian 1)*.
- Setyartantya, Imanuel Moses, Alexander Dharmawan, and Yusup Yusup. 2024. "Analisis Sistem Antrian Dan Efektifitas Layanan Nasabah Menggunakan Software Arena (Studi Kasus: Bank ABC Di Semarang)." *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science* 7(5):1595–1601. doi: 10.31539/intecom.s.v7i5.11452.
- Tyas, Galih Ratnaning, Diva Aisyah Ardelia², Kartika Sari Artamevia, and Sri Padmantlyo. 2023. "Analisis Penerapan Teori Antrian Pada Mie Gacoan Cabang Surakarta." *Management Business Innovation Conference 2023* 3(1):18–23.
- Zulia Putri Tanjung, Yenni Sofiana Tambunan, and Rifka Hadia Lubis. 2023. "Penerapan Metode Fifo Dan Metode Lifo Dalam Menjaga Efektivitas Persediaan Pupuk (Studi Kasus Pt. Cahaya Pelita Andhika) Kabupaten Tapanuli Tengah." *Jurnal Ekonomi Bisnis Dan Manajemen* 1(1):1–8. doi: 10.59024/jise.v1i1.26.