

OPTIMIZATION OF SERVICES THROUGH THE DEVELOPMENT OF A WEBSITE-BASED ONLINE QUEUEING SYSTEM

OPTIMALISASI LAYANAN MELALUI PENGEMBANGAN SISTEM ANTREAN ONLINE BERBASIS WEBSITE

Arifal Muhamad Iqbal¹, Dian Permata Sari²

^{1,2}Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

Jl. Veteran No 8, Nagri Kaler, Kec. Purwakarta, Kab Purwakarta, Jawa Barat 4115

arifalmiqb@upi.edu¹, dianpermatasari@upi.edu²

Abstract - This study developed a web-based online queue system using the SDLC Prototype model to improve administrative service efficiency at PT. XYZ. System performance was evaluated by comparing the manual process with the new system using M/M/1 queueing theory parameters, including waiting time, service time, no-show rate, and service capacity. Observations indicated significant improvements: service time decreased from 8 minutes to 6 minutes, waiting time reduced from 28–32 minutes to 5–9 minutes, queue length decreased, and service capacity increased from approximately 35 to 45 participants per day. The no-show rate also dropped from 23–28% to 4–7% after participants could monitor the queue in real time. Usability testing was conducted using the System Usability Scale (SUS) with 23 respondents (15 participants and 8 staff). Scores were calculated using the standard odd-even item transformation, yielding an average of 84.89, categorized as “Good.” Participants generally gave higher scores than staff due to the complexity of the admin dashboard. These findings indicate that the system not only functions properly but also provides a measurable impact on improving service efficiency.

Keywords – SDLC Prototype, Online Queue System, Information System, Website.

Abstrak - Penelitian ini mengembangkan sistem antrean online berbasis web menggunakan model SDLC Prototype untuk meningkatkan efisiensi layanan administrasi di PT. XYZ. Evaluasi kinerja dilakukan dengan membandingkan kondisi manual dan sistem baru berdasarkan parameter teori antrean M/M/1, meliputi waktu tunggu, waktu pelayanan, *No-show rate*, dan kapasitas layanan. Hasil pengamatan menunjukkan peningkatan signifikan: waktu pelayanan menurun dari 8 menit menjadi 6 menit, waktu tunggu berkurang dari 28–32 menit menjadi 5–9 menit, panjang antrean menurun, dan kapasitas layanan meningkat dari ±35 menjadi ±45 peserta per hari. *No-show rate* juga turun dari 23–28% menjadi 4–7% setelah peserta dapat memantau antrean secara *real time*. Pengujian kegunaan dilakukan menggunakan *System Usability Scale* (SUS) yang melibatkan 23 responden (15 peserta dan 8 karyawan). Skor dihitung melalui transformasi standar item ganjil dan genap, menghasilkan nilai rata-rata 84,89 dengan kategori “Baik”. Peserta cenderung memberi skor lebih tinggi dibanding karyawan karena kompleksitas *dashboard admin*. Temuan ini membuktikan bahwa sistem tidak hanya berfungsi dengan baik, tetapi juga memberikan dampak kuantitatif terhadap peningkatan efisiensi layanan.

Kata Kunci - SDLC Prototype, Sistem Antrean Online, Sistem Informasi, Website.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital mendorong pemanfaatan internet sebagai media utama dalam menyediakan layanan yang cepat, akurat, dan terstruktur[1]. Transformasi teknologi informasi menuntut instansi menghadirkan data yang valid, mudah diakses, dan dikelola secara efisien[2]. Dalam konteks tersebut, sistem informasi berbasis web berperan penting dalam pengelolaan data secara *real time*, pengaturan alur layanan, serta peningkatan kenyamanan pengguna[3]. Instansi yang tidak beradaptasi dengan inovasi digital berisiko mengalami keterlambatan pelayanan, rendahnya efisiensi operasional, dan meningkatnya ketidakpuasan pelanggan[4].

Salah satu permasalahan yang masih kerap dihadapi instansi layanan publik adalah antrean yang muncul akibat ketidakseimbangan antara jumlah kedatangan pelanggan dan kapasitas layanan. Sehingga meningkatkan waktu tunggu, menurunkan kenyamanan pengguna, dan melemahkan kinerja operasional[5]. Meskipun digitalisasi layanan telah diterapkan di berbagai sektor, sebagian besar penelitian masih berfokus pada aspek kepuasan pengguna dan belum banyak yang mengkaji performa operasional layanan secara kuantitatif melalui teori antrean, khususnya dalam mengukur waktu pelayanan (W_s), panjang antrean (L_q), waktu tunggu (W_q), dan tingkat utilisasi (ρ) dalam konteks layanan nyata.

Teori antrean (Queueing Theory) menyediakan pendekatan matematis yang komprehensif untuk menganalisis perilaku sistem layanan[6]. Melalui parameter tingkat kedatangan pelanggan (λ), laju pelayanan (μ), waktu tunggu (W_q), rata-rata waktu pelayanan (W_s), panjang antrean (L_q), dan tingkat utilisasi (ρ), teori ini mampu menggambarkan stabilitas sistem secara objektif[7]. Model antrean M/M/1, yang melibatkan satu server dengan distribusi kedatangan dan pelayanan eksponensial, kerap digunakan untuk menilai efektivitas layanan. Nilai utilisasi yang mendekati atau melampaui 1 menandakan kondisi overload, sehingga antrean menjadi tidak stabil dan waktu tunggu meningkat[8]. Oleh karena itu, penerapan analisis teori antrean menjadi relevan untuk memastikan bahwa inovasi digital benar-benar selaras dengan kondisi operasional lapangan.

Relevansi tersebut terlihat jelas pada kondisi aktual di PT. XYZ. Berdasarkan hasil observasi, sistem antrean masih dilakukan secara manual mulai dari pengambilan nomor hingga pemanggilan pelanggan. Walaupun tersedia empat loket dengan jenis layanan berbeda, seluruh pelanggan tetap harus melalui satu proses verifikasi awal sebagai server utama. Pada jam sibuk pukul 08.00–12.00, tingkat kedatangan pelanggan rata-rata mencapai sembilan orang per jam, sedangkan waktu pelayanan rata-rata delapan menit per orang ($\mu = 7,5$ pelanggan/jam). Perbandingan kedatangan dan kapasitas layanan menunjukkan tingkat utilisasi $\rho = 0,8$ yang mengindikasikan beban pelayanan telah melebihi kapasitas optimal. Akibatnya, antrean menjadi tidak stabil dan waktu tunggu meningkat, yang terlihat dari penumpukan pelanggan pada area tunggu.

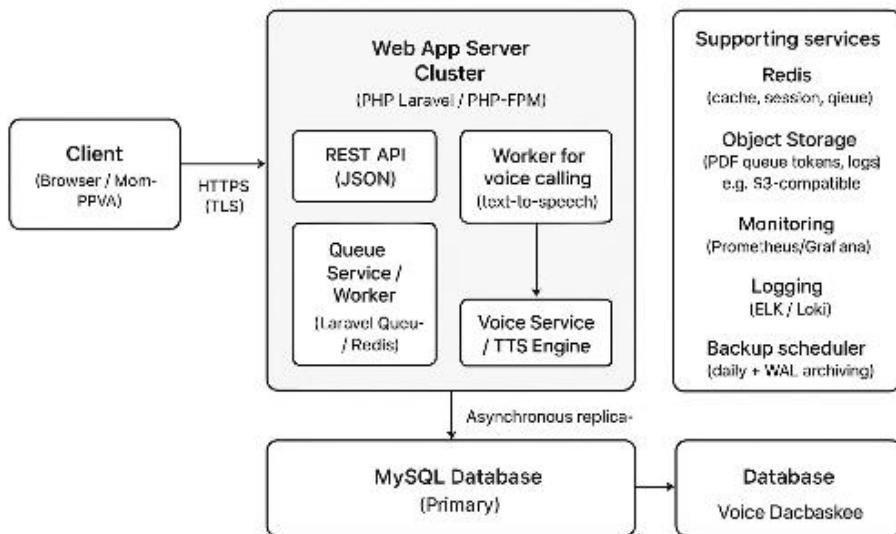
Kondisi tersebut sejalan dengan temuan penelitian Wijaya dkk. [9], yang menunjukkan bahwa analisis menggunakan model antrean M/M/1 mampu menggambarkan performa sistem pelayanan secara lebih terukur. Penelitian tersebut mencatat panjang antrean (L_q) 6,13 pelanggan dan waktu tunggu (W_q) 52,5 menit. Selain itu, penelitian Jannataeni dkk. [10] mengenai implementasi sistem antrean daring di Klinik Nurul Bulukumba menunjukkan peningkatan efisiensi pelayanan hingga 57,7%, yang berdampak pada percepatan pelayanan, pengurangan kebingungan pelanggan, serta terbentuknya alur antrean yang lebih tertib dan terstruktur. Temuan-temuan ini memperkuat argumen bahwa integrasi teori antrean dan sistem digital mampu memberikan solusi nyata terhadap permasalahan ketidakstabilan layanan seperti yang terjadi pada PT. XYZ. Berdasarkan hal tersebut, PT. XYZ memerlukan sistem antrean berbasis web dengan pemanggilan nomor otomatis untuk menstabilkan antrean dan meningkatkan kualitas layanan. Penelitian ini menargetkan penurunan waktu tunggu sebesar 30%, panjang antrean ≤ 10 pelanggan pada jam sibuk, serta alur layanan yang lebih terstruktur, sehingga target operasional tersebut dapat menjadi dasar evaluasi efektivitas sistem.

II. SIGNIFIKANSI STUDI

Dalam studi ini, model SDLC *Prototype* digunakan karena bersifat iteratif dan memungkinkan penyesuaian kebutuhan pengguna dengan cepat[11][12]. Pengguna dapat menilai rancangan awal sehingga hasil akhir lebih sesuai dengan kebutuhan layanan[13][14]. Namun, signifikansi penelitian ini tidak hanya terletak pada penggunaan metode tersebut, tetapi pada kontribusi baru yang ditawarkan dibanding penelitian antrean online sebelumnya. Penelitian ini menghadirkan inovasi berupa integrasi pemanggilan suara otomatis dan pemantauan antrean *real-time*, fitur yang belum banyak diimplementasikan pada studi sejenis. Sebagian besar penelitian terdahulu hanya menekankan pengambilan nomor antrean tanpa sinkronisasi antara peserta dan karyawan[15][16]. Fitur tambahan ini memberikan peningkatan efisiensi dan membantu mengurangi penumpukan antrean. Selain itu, penelitian ini menambahkan evaluasi kuantitatif melalui *System Usability Scale* (SUS), sehingga penilaian usabilitas menjadi lebih terukur dan ilmiah[17].

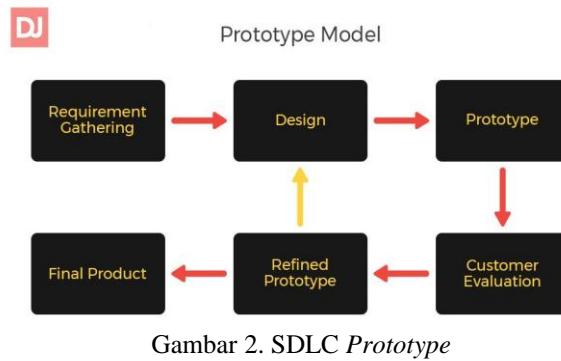
Penelitian ini juga memperkuat kontribusinya dengan melakukan perbandingan antara kondisi antrean manual dan sistem baru melalui penerapan model antrean M/M/1. Parameter laju kedatangan (λ) dan laju pelayanan (μ) dihitung pada kedua kondisi untuk memperoleh metrik seperti waktu tunggu rata-rata, panjang antrean, dan tingkat pemanfaatan server. Hasil analisis menunjukkan bahwa sistem baru mampu menurunkan waktu tunggu dan meningkatkan efisiensi layanan, sehingga klaim perbaikan kinerja dapat dibuktikan secara kuantitatif. Dengan demikian, teori antrean tidak hanya menjadi landasan teoritis, tetapi juga benar-benar dioperasionalkan untuk menilai efektivitas sistem.

Secara teknis, penelitian ini juga menyajikan arsitektur sistem berbasis web yang mencakup komponen klien, server, basis data, autentikasi, sinkronisasi antrean, serta layanan pemanggilan suara. *Framework Laravel* dipilih karena struktur aplikasinya yang stabil dan cepat[18], sementara *MySQL* digunakan sebagai basis data utama. Aspek keamanan diimplementasikan melalui *hashed password*, *session management*, pembatasan hak akses, serta validasi input. Pertimbangan performa seperti optimalisasi *query*, batas antrean harian, dan sinkronisasi *real-time* juga diterapkan agar sistem tetap responsif meskipun jumlah pengguna meningkat[19].



Gambar 1. Diagram Arsitektur

Dengan demikian, signifikansi studi ini terletak pada integrasi fitur inovatif, analisis berbasis model antrean M/M/1, evaluasi usabilitas terstandarisasi, serta penguatan aspek arsitektur, keamanan, dan performa sistem. Studi ini tidak hanya mengembangkan sistem antrean online, tetapi juga memberikan pendekatan teknis dan empiris yang mendukung peningkatan kualitas layanan administrasi secara menyeluruh. Tahapan pengembangan sistem selanjutnya mengikuti alur SDLC model *Prototype* yang divisualisasikan pada gambar berikut.



Gambar 2. SDLC Prototype

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Kebutuhan

Sebelum melaksanakan perancangan sistem tentunya kita harus melaksanakan analisis kebutuhan lebih dahulu untuk memastikan bahwa pengguna dan pengembang bekerja sama dalam merumuskan rancangan perangkat lunak, mengidentifikasi kebutuhan, serta menentukan sistem yang akan dibangun[20]. Dalam konteks studi berikut, analisis kebutuhan juga dikaitkan dengan kerangka *Technology Acceptance Model* (TAM) yang menekankan Persepsi Kemudahan Penggunaan (*Perceived Ease of Use*), Persepsi Manfaat (*Perceived Usefulness*), serta Sikap Pengguna terhadap Penggunaan (*Attitude toward Using*)[21]. Penerapan TAM pada sistem antrean web membantu memahami bagaimana antarmuka dan fitur digital meningkatkan kenyamanan serta kemudahan akses layanan. Tabel I dan Tabel II menyajikan sejumlah persyaratan fungsional yang termasuk dalam fitur pada situs sistem antrean online ini.

TABEL I
ADMIN FUNCTIONAL REQUIREMENTS

Fitur	Fungsi
Login	Masuk akun admin.
Dashboard	Memilih opsi mana yang akan dipilih.
Antrean Masuk	Memanggil antrean peserta dan melanjutkan ke antrean selanjutnya.
Antrean	Menambah antrean baru dan mengedit batas antrean.
Layanan	Mengedit data layanan atau menghapus yang terhubung ke kode antrean.
Logout	Keluar dari akun admin.

TABEL II
CUSTOMER FUNCTIONAL REQUIREMENTS

Fitur	Fungsi
Register	Membuat akun baru.
Login	Masuk akun Peserta.
Homepage	Memilih opsi apa yang akan dipilih.
Antrean Online	Memilih opsi antara ambil antrian dan lihat daftar antrean.
Ambil Antrean	Mengambil nomor antrean dengan mengisi data lengkap.
Antrean Saya	Mencetak kartu bukti antrean atau menghapus.
Lihat Daftar Antrian	Melihat keseluruhan antrean dari ke 5 program.
Kontak dan Lokasi	Mengetahui kontak langsung penyelenggara dan lokasi.
Logout	Keluar dari akun peserta.

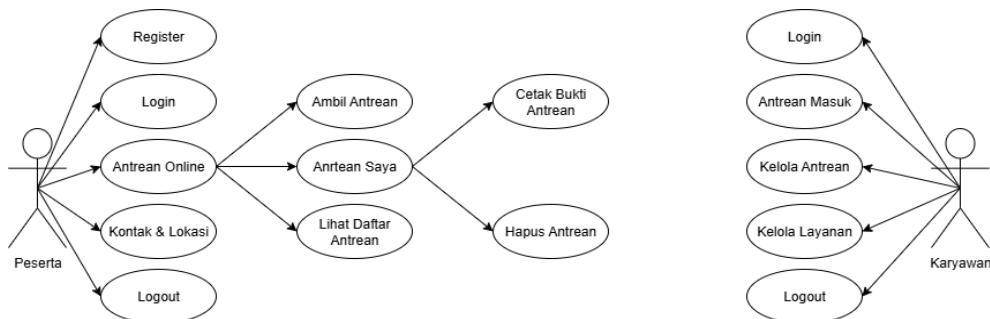
B. Desain Sistem

Dalam proses pengembangan aplikasi, perancangan arsitektur perangkat lunak menjadi tahap yang perlu dilakukan. *Activity Diagram* adalah pengembangan dari *flowchart* yang dipergunakan untuk menggambarkan alur kendali atau perpindahan dari satu tindakan ke tindakan yang lain[22]. *Use case*

diagram adalah diagram yang merepresentasikan jaringan antara aktor dengan sistem, sekaligus memperlihatkan berbagai permasalahan yang dapat ditangani oleh perangkat lunak[23].

1. Use Case Diagram

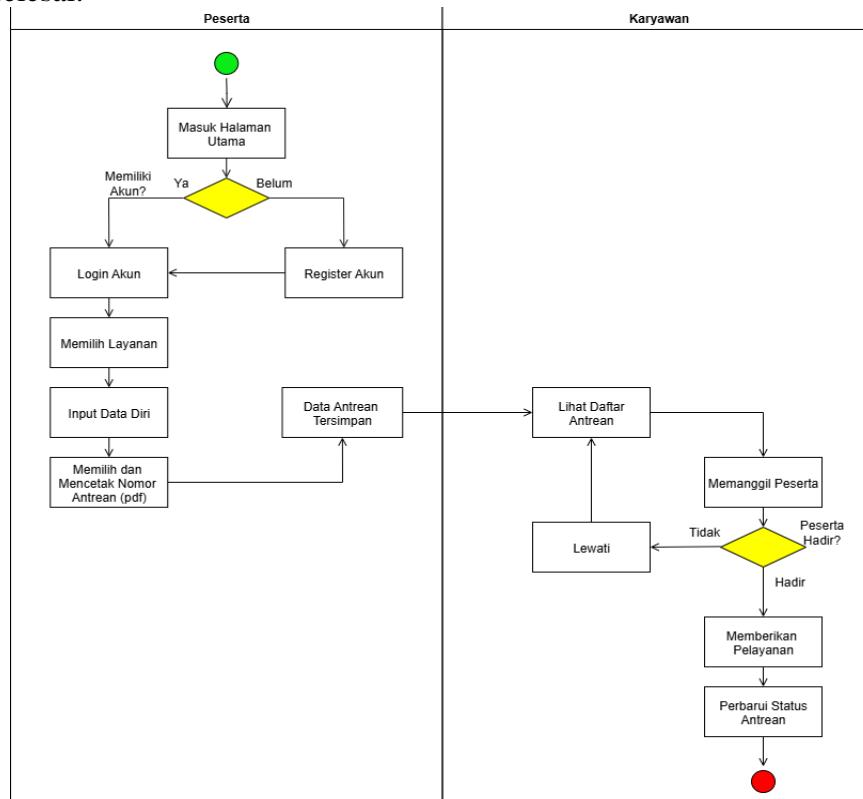
Tiap *Use Case Diagram* merepresentasikan spesifikasi tindakan ataupun fungsi sistem yang dibutuhkan aktor guna mencapai maksud tertentu[24]. *Use Case Diagram* mempermudah pemetaan interaksi antara pengguna dan sistem antrean online, serta menggambarkan hubungan keduanya secara komprehensif. Dalam sistem antrean online di PT. XYZ, pengguna utama yang terlibat dapat dilihat di bawah ini.



Gambar 3. *Use Case Diagram* Sistem Antrean Online

2. Activity Diagram

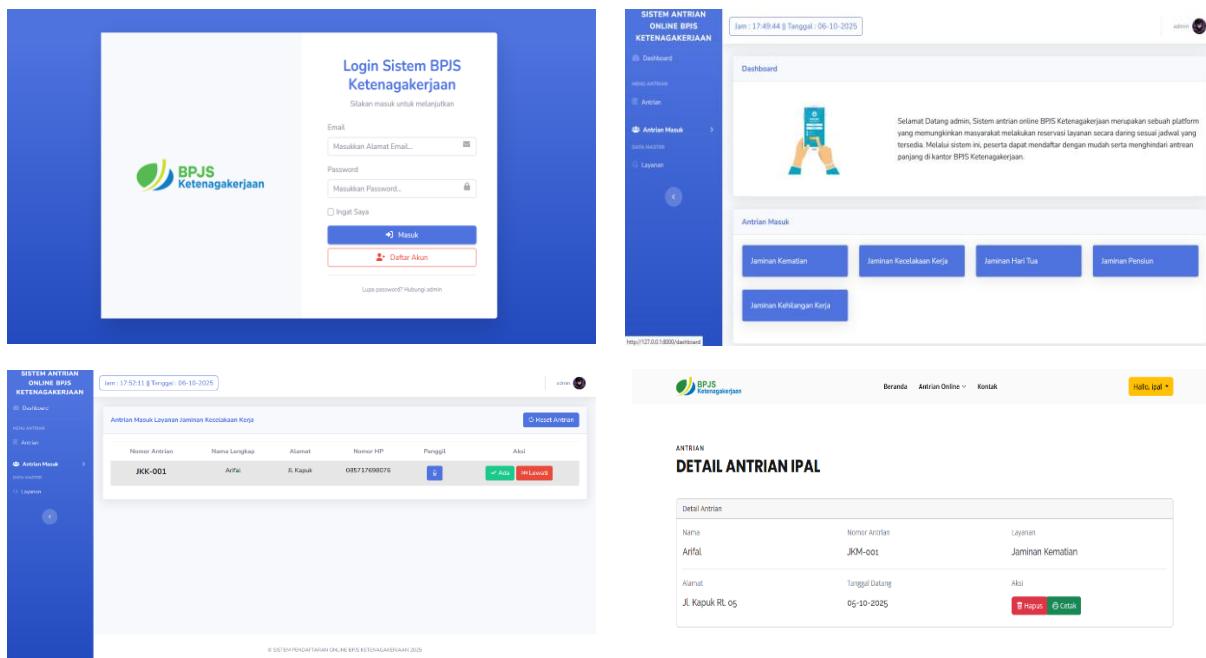
Alur kerja sistem antrean online digambarkan melalui *Activity Diagram*, menunjukkan proses dari input data hingga output. Di PT. XYZ, terdapat dua aktor utama: peserta dan pegawai. Peserta dapat registrasi/login, mengambil nomor antrean dengan mengisi data dan memilih layanan, memantau antrean secara real-time, serta mencetak kartu antrean. Pegawai mengelola antrean, memanggil peserta sesuai urutan, memperbarui data layanan, menentukan batas antrean harian, dan logout setelah proses selesai.



Gambar 4. *Activity Diagram* Sistem Antrean Online

C. Tampilan Sistem

Tampilan sistem pada aplikasi antrean online dirancang untuk memberikan alur penggunaan yang sederhana dan mudah dipahami oleh pengguna. Antarmuka utama terdiri dari beberapa halaman inti yang mendukung proses pengambilan nomor antrean maupun pengelolaan antrean oleh karyawan. (a) *Login*, berfungsi sebagai pintu masuk bagi peserta maupun pegawai untuk mengakses sistem, (b) *Dashboard Karyawan*, berfungsi sebagai pusat kendali untuk memantau antrean, mengelola layanan, dan menentukan batas antrean harian, (c) Pemanggilan Antrean, berfungsi untuk karyawan memanggil peserta sesuai urutan dan mengirim notifikasi secara otomatis, (d) *Detail Antrean*, berfungsi untuk menampilkan informasi lengkap nomor antrean, status, dan untuk masuk ke tampilan cetak kartu.



Gambar 5. (a) *Login* (b) *Dashboard* Karyawan (c) Pemanggilan Antrean (d) *Detail Antrean*

Secara keseluruhan, antarmuka sistem dirancang sederhana, fungsional, dan mendukung alur pelayanan agar lebih efisien, baik bagi peserta maupun karyawan yang bertugas.

D. Analisis Perbandingan Kinerja Sistem Antrean Online

Evaluasi kinerja sistem dilakukan dengan membandingkan kondisi sebelum dan sesudah implementasi sistem antrean *online* berbasis *website*. Pengukuran metrik dilakukan melalui observasi langsung terhadap proses layanan selama tiga hari operasional. Analisis menggunakan pendekatan manajemen operasi dan teori antrean (*queueing theory*), yang menekankan bahwa performa layanan dipengaruhi oleh laju kedatangan (λ) dan laju penyelesaian layanan (μ)[25].

Tujuan evaluasi ini adalah untuk mengukur sejauh mana sistem baru mampu meningkatkan efisiensi, mengurangi waktu tunggu, menurunkan tingkat ketidakhadiran (*no-show*), serta meningkatkan kapasitas layanan harian.

Pada kondisi manual, peserta mengambil antrean dengan datang langsung dan mendaftar menggunakan formulir fisik. Pemanggilan dilakukan secara lisan oleh petugas, sehingga menimbulkan antrean menumpuk dan waktu tunggu yang tinggi. Tabel berikut menunjukkan metrik operasional sebelum sistem:

TABEL III
MANUAL SERVICE CONDITIONS

Metrik Operasional	Nilai Pengamatan	Analisis
Rata-rata waktu pelayanan	8 menit/peserta	Petugas perlu memverifikasi dokumen dan mencari data secara manual sehingga memperlama durasi pelayanan.
Waktu tunggu rata-rata	28-32 menit	Penumpukan terjadi pada jam 08.00–12.00 karena peserta datang bersamaan.
No-show rate	23-28%	Peserta tidak mengetahui estimasi panggilan sehingga banyak meninggalkan lokasi.
Kapasitas layanan per hari	± 35 peserta	Keterbatasan petugas dan waktu proses manual mengurangi produktivitas.
Efisiensi meja layanan	65–70%	Waktu idle meningkat ketika peserta belum siap atau ada kekeliruan data.

Pada sistem baru, peserta dapat mengambil antrian melalui *website*, memantau antrian secara *real-time*, dan menerima bukti antrian *digital*. Petugas hanya fokus pada verifikasi dan pelayanan, sementara pemanggilan dilakukan secara otomatis oleh sistem.

TABEL IV
SERVICE CONDITIONS AFTER SYSTEM IMPLEMENTATION

Metrik Operasional	Nilai Pengamatan	Peningkatan
Rata-rata waktu pelayanan	6 menit/peserta	↓ 25% karena data sudah terekam sebelum peserta datang.
Waktu tunggu rata-rata	5-9 menit	↓ 72% karena distribusi kedatangan peserta lebih merata.
No-show rate	4–7%	↓ 75% karena peserta dapat memantau posisi antrian secara <i>online</i> .
Kapasitas layanan per hari	± 45 peserta	↑ 28-30% karena proses pemanggilan lebih cepat dan tanpa kesalahan.
Akurasi pemanggilan antrean	98%	Peningkatan signifikan dibanding pemanggilan manual.

Hasil perbandingan menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam proses operasional:

1. Penurunan Waktu Pelayanan dan Waktu Tunggu

Pada kondisi manual, waktu pelayanan rata-rata sebesar 8 menit per peserta menghasilkan tingkat pelayanan (μ) sebesar 7,5 peserta/jam. Kondisi ini menyebabkan waktu tunggu mencapai 32 menit dan total waktu dalam sistem sekitar 40 menit. Setelah penerapan sistem online, waktu pelayanan turun menjadi 6 menit ($\mu = 10$ peserta/jam), sehingga waktu tunggu berkurang menjadi 9 menit dan total waktu dalam sistem menjadi 15 menit. Penurunan ini terjadi karena hilangnya proses manual, pemanggilan otomatis, serta data yang telah terisi sebelum peserta datang.

2. Penurunan No-Show Rate

No-show pada layanan manual berada di kisaran 23–28% akibat ketidakpastian waktu panggilan. Sistem online menyediakan pemantauan antrian *real-time* sehingga peserta tetap terinformasi. Dampaknya, no-show menurun signifikan menjadi 4–7%.

3. Peningkatan Kapasitas Layanan

Dengan waktu pelayanan 8 menit, kapasitas manual hanya ± 35 peserta per hari. Setelah sistem diterapkan, waktu pelayanan 6 menit meningkatkan kapasitas menjadi ± 45 peserta per hari (naik 25–30%). Ketepatan pemanggilan juga meningkat hingga 98% karena tidak ada lagi kesalahan pemanggilan manual.

E. Pengujian Sistem

Sebelum program diterapkan, dilaksanakan juga proses evaluasi guna memastikan sistem berjalan sejalan dengan keperluan dan mudah digunakan oleh *user*. Evaluasi dilaksanakan dengan memakai teknik *System Usability Scale* (SUS), yang berfungsi untuk memberikan penilaian terhadap level kemudahan dalam menggunakan sistem berdasarkan persepsi atau pengalaman pengguna[26].

Metode ini menggunakan kuesioner Google Form berisi 10 pertanyaan yang diisi oleh 23 responden, meliputi aspek kemudahan penggunaan, efisiensi, dan kenyamanan dalam berinteraksi dengan sistem, dengan penilaian skala 1–5. Tabel V menyajikan hasil evaluasi uji coba pada sistem antrian online yang dikembangkan.

TABEL V
RESULT OF WEBSITE ONLINE QUEUE SYSTEM FEATURE TESTING

Fitur	KASUS UJI COBA	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Tes
<i>Login</i>	<i>Login</i> dengan <i>form</i> yang tidak diisi	Peringatan agar mengisi <i>email</i> dan <i>password</i> dahulu	Berhasil
<i>Login</i>	Mengisi <i>email</i> dan <i>password</i> yang tidak sesuai	Peringatan untuk mengisi <i>email</i> dan <i>password</i> yang sesuai	Berhasil
<i>Login</i>	Mengisi <i>form login</i> dengan akun yang valid	Sistem mengarahkan ke <i>dashboard</i> utama	Berhasil
<i>Register</i>	<i>Register</i> dengan akun yang tidak diisi	Peringatan agar mengisi <i>form</i> terlebih dahulu	Berhasil
<i>Register</i>	Mengisi <i>password</i> yang tidak memenuhi ketentuan	Peringatan agar memilih kata sandi setidaknya 8 karakter	Berhasil
<i>Register</i>	Mengisi <i>register</i> sesuai dengan ketentuan	Akun berhasil dibuat lalu berpindah ke tampilan <i>login</i>	Berhasil
Ambil Antrean	Mengambil antrian dan mengisi biodata	Jadwal antrian dan nomor antrian tercatat	Berhasil
Ambil Antrean	Mengambil antrian tanpa <i>login</i> terlebih dahulu	Mendapat peringatan untuk <i>login</i> terlebih dahulu	Berhasil
Ambil Antrean	Mengambil antrian dengan program yang sama di 1 akun	Mendapat peringatan sudah mengambil antrian	Berhasil
Antrean Saya	Mencetak kartu bukti antrian	Sistem mengarahkan ke tampilan (pdf.) untuk di download	Berhasil
Antrean Saya	Menghapus kartu bukti antrian	Mendapat <i>pop up</i> peringatan “yakin untuk menghapus”	Berhasil
Lihat Daftar Antrean	Membuka daftar antrian	Sistem mengarahkan ke tampilan antrian dari ke 5 program	Berhasil
Lihat Daftar Antrean	Klik cek list antrian sesuai program layanan	Sistem mengarahkan ke tampilan daftar antrian sesuai program layanan	Berhasil
Antrean Masuk	Memilih salah satu program layanan	Sistem mengarahkan ke tampilan antrian yang sudah masuk	Berhasil
Antrean Masuk	Memanggil peserta dengan klik <i>icon microphone</i>	Peringatan dan pemanggilan peserta sesuai dengan kode layanan serta nomor layanan	Berhasil

Selanjutnya, pengujian usabilitas dilakukan menggunakan pendekatan *System Usability Scale* (SUS) yang diikuti oleh 23 responden yang terdiri dari 15 peserta dan 8 karyawan. Instrumen SUS berisi sepuluh pertanyaan yang menilai persepsi pengguna mengenai kemudahan penggunaan, konsistensi antarmuka, kemampuan mempelajari sistem, serta tingkat kenyamanan selama interaksi. Setiap item diisi menggunakan skala Likert 1–5, kemudian dihitung menggunakan formula standar SUS untuk memperoleh skor akhir dalam rentang 0–100.

$$\text{Rata-rata SUS} = \frac{S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_n}{n} \quad \text{Rata-rata SUS} = \frac{1952.5}{23} = 84.89$$

Gambar 12. SUS Average Formula

Berdasarkan hasil pengolahan data, diperoleh skor minimum sebesar **70** dan skor maksimum **100**, sedangkan nilai rata-rata keseluruhan adalah **84,89**. Nilai tersebut berada pada kategori **BAIK (Good)**, yang berarti bahwa sistem dapat digunakan tetapi masih memiliki beberapa aspek yang perlu diperbaiki untuk mencapai tingkat kenyamanan yang lebih tinggi.

TABEL VI
RESULT OF WEBSITE ONLINE QUEUE SYSTEM TESTING

Responden	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Total Skor	SUS Skor
1	4	3	4	1	4	3	4	4	4	1	32	80
2	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	38	95
3	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	35	87.5
4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	35	87.5
5	3	4	3	3	4	4	3	3	3	4	34	85
6	3	3	4	3	4	4	4	4	3	4	36	90
7	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	36	90
8	3	4	3	3	3	4	3	3	2	4	32	80
9	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
10	3	4	3	2	3	3	3	3	3	1	28	70
11	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	37	92.5
12	3	4	4	1	4	4	4	4	4	3	35	87.5
13	3	3	3	2	4	3	2	3	3	3	29	72.5
14	3	2	3	4	4	3	3	3	4	3	32	80
15	3	4	3	3	4	4	4	3	3	4	35	87.5
16	4	3	3	3	3	4	3	4	4	3	34	85
17	3	4	4	3	4	3	3	4	3	3	34	85
18	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	34	85
19	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	38	95
20	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4	34	85
21	3	4	4	3	3	3	3	3	4	2	32	80
22	3	2	3	3	3	4	2	4	4	2	30	75
23	2	3	3	3	4	3	4	3	3	3	31	77.5

Hasil pengujian juga menunjukkan adanya variasi skor yang cukup lebar antara peserta dan karyawan. Peserta umumnya memberikan skor lebih tinggi dalam rentang 85-95 karena mereka lebih banyak menggunakan fitur sederhana seperti pengambilan antrean, pengecekan daftar antrean, dan pencetakan bukti antrean. Sebaliknya, skor dari karyawan cenderung lebih rendah (70-85). Hal ini disebabkan karena karyawan menggunakan fitur yang lebih kompleks, seperti pemanggilan antrean, pengaturan batas kuota harian, dan pengelolaan layanan.

TABEL VII
DISTRIBUTION OF RESPONDEN SUS SCORES

Interval	Kategori SUS	Jumlah Responden
90–100	Sangat Baik	4
81–90	Baik	11
70–80	Cukup Baik	8
60–70	Sedang	0
50–60	Kurang	0
<50	Buruk	0

Hasil analisis SUS menunjukkan bahwa skor rendah terutama berasal dari item negatif, seperti persepsi bahwa sistem masih rumit, membutuhkan waktu untuk dipelajari, serta adanya inkonsistensi antarmuka. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun sistem mampu mengotomatisasi proses antrean dengan baik, antarmuka pengguna masih perlu disempurnakan agar lebih intuitif dan mudah dipahami. Perbedaan skor antara peserta dan karyawan juga cukup signifikan; peserta memberi skor lebih tinggi karena hanya menggunakan fungsi sederhana, sedangkan karyawan memberi skor lebih rendah karena berinteraksi dengan fitur yang lebih kompleks seperti pengaturan layanan, pengelolaan kuota, dan pemanggilan antrean. Kompleksitas *dashboard* admin dan navigasi yang belum konsisten menjadi penyebab utama beban kognitif pada karyawan.

Selain itu, beberapa pengguna merasa penempatan tombol dan ikon belum konsisten serta pesan kesalahan belum cukup informatif, sehingga memperlambat proses pemahaman saat terjadi kesalahan input. Kondisi ini berkontribusi pada rendahnya persepsi kemudahan penggunaan. Secara keseluruhan, meskipun sistem telah meningkatkan efisiensi layanan melalui penurunan waktu tunggu, penurunan *no-show rate*, dan peningkatan kapasitas layanan, aspek UI/UX masih memerlukan perbaikan. Rekomendasi utama meliputi penyederhanaan tampilan *dashboard* admin, penyediaan panduan *onboarding* bagi pengguna baru, peningkatan konsistensi antarmuka, serta perbaikan pesan kesalahan agar lebih jelas. Dengan peningkatan tersebut, sistem diharapkan dapat mencapai skor usabilitas yang lebih tinggi dan memberikan pengalaman penggunaan yang lebih baik.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengembangan dan pengujian, sistem antrian *online* berhasil dibangun menggunakan model SDLC *Prototype* dan seluruh fitur inti mulai dari registrasi hingga pemanggilan antrian berfungsi dengan baik. Secara operasional, sistem terbukti meningkatkan efisiensi layanan, ditunjukkan oleh penurunan waktu pelayanan dari 8 menit menjadi 6 menit, pengurangan waktu tunggu dari 28-32 menit menjadi 5-9 menit, serta penurunan *no-show rate* dari 23-28% menjadi 4-7%. Kapasitas layanan harian juga meningkat dari sekitar 35 menjadi 45 peserta. Namun, hasil uji usabilitas menunjukkan skor SUS rata-rata 84,89 kategori BAIK (*Good*), yang menandakan bahwa meskipun sistem dapat digunakan, masih ada aspek antarmuka dan alur penggunaan khususnya pada *dashboard* admin yang perlu ditingkatkan. Perbedaan skor antar kelompok pengguna menunjukkan bahwa kompleksitas fitur admin turut memengaruhi persepsi kemudahan penggunaan. Secara keseluruhan, sistem ini telah memberikan peningkatan nyata pada efisiensi pelayanan, tetapi membutuhkan penyempurnaan lebih lanjut pada aspek UI/UX, terutama dalam hal konsistensi tampilan, penyederhanaan navigasi, dan penyediaan panduan penggunaan. Dengan perbaikan tersebut, sistem memiliki potensi untuk memberikan layanan yang lebih optimal pada implementasi berikutnya.

REFERENSI

- [1] B. W. Aulia, M. Rizki, P. Prindiyana, And S. Surgana, "Peran Krusial Jaringan Komputer Dan Basis Data Dalam Era Digital," *Justinfo / Jurnal Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi*, Vol. 1, No. 1, Pp. 9–20, Dec. 2023, Doi: 10.33197/Justinfo.Vol1.Iss1.2023.1253.
- [2] M. S. J. Sangaji And J. Irianto, "Transformasi Inovasi Pelayanan Publik Menuju Pemerintahan Digital," *Jejaring Administrasi Publik*, Vol. 17, No. 1, Pp. 54–70, Jun. 2025, Doi: 10.20473/Jap.V17i1.72708.
- [3] A. A. Zulfa And O. Arifudin, "Peran Sistem Informasi Akademik Berbasis Web Dalam Upaya Meningkatkan Efektivitas Dan Efisiensi Pengelolaan Akademik Di Perguruan Tinggi," 2025.
- [4] A. Muhammad Rizky, M. Putri Pratiwi, A. Chairunnisa, I. Azzahra Aiko, And A. Ariesmansyah, "E-Goverment: Meningkatkan Efisiensi Dan Efektivitas Pelayanan Publik Di Indonesia," *Andre Ariesmansyah Innovative: Journal Of Social Science Research*, Vol. 5, 2025.
- [5] N. Nasir, "Analisis Sistem Antrian Untuk Optimalisasi Pelayanan Nasabah Pada Customer Service Di Bni Kcp Unm," *Sammajiva: Jurnal Penelitian Bisnis Dan Manajemen*, Vol. 2, No. 4, Pp. 71–79, Dec. 2024, Doi: 10.47861/Sammajiva.V2i4.1478.
- [6] G. S. Janottama And B. I. Pradana, "Optimalisasi Layanan Customer Service Pada Kantor Perbankan Menggunakan Teori Antrian," *Jurnal Kewirausahaan Dan Inovasi*, Vol. 3, No. 3, Pp. 814–823, May 2024, Doi: 10.21776/Jki.2024.03.3.17.
- [7] R. Muhanza And T. N. Wijayaningrum, "Penerapan Metode Antrian Pada Sistem Pelayanan Apotek Wali Sehat Ngaliyan Kota Semarang," *Infotech : Jurnal Informatika & Teknologi*, Vol. 6, No. 1, Pp. 106–116, Jun. 2025, Doi: 10.37373/Infotech.V6i1.1666.
- [8] U. Meningkatkan Kecepatan Pelayanan Dan Mengurangi Antrian Afifa Lutfia Fakhira, P. Eko Prasetyo Utomo, H. Iftitah, And U. Jambi, "Analisis Efektivitas Penambahan Server Di Waktu Tertentu Pada Sistem Antrian Toko Pupuk Sumber Tani: Peralihan Dari Model," 2025.

- [9] G. A. Wijaya *Et Al.*, “Analisis Sistem Antrian M/M/1 Pada Kasir Toko Saga Menggunakan Aplikasi Qm For Windows,” *Sosial Dan Bisnis*, Vol. 3, No. 6, 2025.
- [10] K. Jannataeni, A. D. Arif, And J. Iryani, “Studi Efisiensi Waktu Pelayanan Setelah Implementasi Sistem Antrian Online Di Klinik Nurul Bulukumba,” *Riggs: Journal Of Artificial Intelligence And Digital Business*, Vol. 4, No. 2, Pp. 3441–3446, Jun. 2025, Doi: 10.31004/Riggs.V4i2.1038.
- [11] A. Nugraheni, “Penerapan Teknologi Quick Response Code Dan Application Programming Interface Pada Perancangan Aplikasi Perpustakaan (Studi Kasus : Smp Negeri 25 Surakarta),” Sep. 2022.
- [12] K. A. Pangestu And Y. Findawati, “Sistem Informasi Booking Jasa Home Cleaning Service Pada Niceklin Berbasis Web,” *Jipi (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, Vol. 9, No. 2, Pp. 930–941, May 2024, Doi: 10.29100/Jipi.V9i2.4717.
- [13] I. Rahmawati And D. P. Sari, “Aplikasi Berbasis Android Menggunakan Flutter Framework Untuk Keperluan Perizinan Tugas Keluar Pada Pt. Xyz,” *Jipi (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, Vol. 9, No. 2, Pp. 979–993, May 2024, Doi: 10.29100/Jipi.V9i2.5489.
- [14] S. H. Bariah And D. Pradina, “Implementasi Sdlc Model Prototype Pada Sistem Informasi Company Profile Smp Pgri Bungbulang Berbasis Website,” *Petik : Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, Vol. 10, No. 1, Mar. 2024, Doi: 10.31980/Jpetik.V10i1.1030.
- [15] M. Alda, W. Sari, A. Sena, And T. Sihite, “Perancangan Sistem Informasi Antrian Nasabah Berbasis Web Di Pt. Bank Syariah Indonesia Capem Medan Tomang Elok,” *Jipi (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, Vol. 9, No. 3, Pp. 1170–1179, Aug. 2024, Doi: 10.29100/Jipi.V9i3.5059.
- [16] S. Nurmilawati, H. Windyatri, And G. H. Pradipto, “Analisis Dan Optimalisasi Antrian Di Bank X Cikarang Menggunakan Metode Simulasi Kejadian Diskrit Dan 5s,” *Riggs: Journal Of Artificial Intelligence And Digital Business*, Vol. 4, No. 2, Pp. 4561–4570, Jul. 2025, Doi: 10.31004/Riggs.V4i2.1102.
- [17] K. B. Triatmojo And S. Sukirman, “Pengembangan Sistem Evaluasi Pembelajaran Online ‘Sivaline’ Dengan Fitur Gamifikasi,” *Jipi (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, Vol. 9, No. 3, Pp. 1307–1319, Aug. 2024, Doi: 10.29100/Jipi.V9i3.5353.
- [18] Dini Nurul Azizah, Luthfi Dika Chandra, Muhammad Galuh Gumelar, And Wien Kuntari, “Implementasi Framework Laravel Dalam Pembuatan Website Segitiga Motor Dengan Metode Waterfall,” *Mars : Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro Dan Ilmu Komputer*, Vol. 2, No. 6, Pp. 183–191, Dec. 2024, Doi: 10.61132/Mars.V2i6.539.
- [19] M. B. Alhaq And A. Sujarwo, “Utilisasi Pengolahan Pemrosesan Data Untuk Meningkatkan Performa Aplikasi,” 2021.
- [20] J. A. Prasetyo, R. Ruffi'i, And Y. Wiyarno, “Pengembangan Aplikasi Computer Based Test (Cbt) Berbasis Web Dengan Jaringan Nirkabel (Wireless Network) Pada Hasil Belajar,” *Jipi (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, Vol. 8, No. 3, Pp. 1010–1021, Aug. 2023, Doi: 10.29100/Jipi.V8i3.4379.
- [21] S. A. Bambang, W. W. Winarno, And A. Nasiri, “Evaluasi Penerapan Technology Acceptance Model 3 Dalam Sistem Perpustakaan Digital,” *Jipi (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, Vol. 10, No. 3, Pp. 2402–2417, Aug. 2025, Doi: 10.29100/Jipi.V10i3.6432.
- [22] A. G. Lasriana, “Sistem Informasi Apotek Berbasis Web Menggunakan Algoritma Sequential Search Dan Selection Sort,” Jun. 2022.
- [23] N. Ismail *Et Al.*, “Harmonization Of Linear-Sequential Life Cycle And Use Case Diagram As Developing Models Of E-Tahfiz System,” *Access Online Journal Ijacssejournal-International Journal Of Advanced Computer Systems And Software Engineering*, Vol. 1, Pp. 1–07, 2021.
- [24] D. Permata Sari, F. Sembiring, D. Putri Sulisdianto, And Y. Jentiner, “Implementasi Algoritma Fuzzy C-Means Untuk Memprediksi Faktor Siswa Membolos (Studi Kasus : Faktor Siswa Membolos Di Smpn 1 Parakansalak),” Vol. 2, No. 1, Pp. 1–7, 2020.
- [25] E. P. Setiawan, H. Sukoco, And L. Harini, “Application Of Queuing Theory On Visitor Restrictions Of Tourism Places,” *Barekeng*, Vol. 15, No. 4, Pp. 719–726, Dec. 2021, Doi: 10.30598/Barekengvol15iss4pp719-726.
- [26] F. A. Az-Zahra, H. E. Wahanani, And A. L. Nurlaili, “Pengujian Usability Website E-Learning Di Sman 3 Mojokerto Menggunakan White Box Testing, System Usability Scale, Dan Technology Acceptance Model,” *Jipi (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, Vol. 10, No. 3, Pp. 1925–1938, Aug. 2025, Doi: 10.29100/Jipi.V10i3.6337.