JURNAL SAINS DAN TEKNOLOGI
KEILMUAN DAN APLIKASI TEKNOLOGI INDUSTRI
E-ISSN : 2615-2827 P-ISSN : 1412-5455
Volume 26, Nomor 1 Tahun 2026
https://ejurnalsttind.id/index.php/SainsdanTeknologi

Perancangan Aplikasi Antrian *Online* pada Kantor Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kota Padang

Rifaldo Pratama[1)*], Febby Kesumaningtyas[2)], Firdaus[3)], Ilham Eka Putra[4)], Yulia Jihan Sy[5)]

[1,2,4]Universitas Islam Sumatera Barat, Padang, Indonesia.
[3] Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Kabupaten Bangka, Indonesia.
[5] Politeknik Negeri Padang, Kota Padang, Sumatera Barat, Indonesia.

rifaldopr@gmail.com*; febbykesumaningtyas25@gmail.com; firdaus6ta@gmail.com; ilhamekaputra@uisb.ac.id; yulia@pnp.ac.id

ABSTRAK

Pelayanan pada Kantor Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kota Padang saat ini masih menghadapi kendala akibat penerapan sistem antrian yang sepenuhnya manual menggunakan buku catatan. Kondisi sistem lama ini memicu berbagai masalah krusial, seperti pencatatan data yang tidak akurat, tidak adanya bukti antrian digital yang sah, hingga sering memicu konflik antar pengunjung terkait urutan giliran. Skala dan urgensi permasalahan ini terlihat dari tingginya penumpukan fisik di ruang tunggu yang mencapai rata-rata 50–75 pengunjung per hari, serta proses penyusunan laporan harian yang tidak efisien dan memakan waktu hingga 60–90 menit setiap harinya. Untuk mengatasi kelemahan tersebut, penelitian ini bertujuan merancang dan membangun aplikasi antrean *online* berbasis *web* dengan mengimplementasikan metode *First In First Out* (FIFO). Pengembangan sistem dilakukan menggunakan metode *System Development Life Cycle* (SDLC) dengan model *Waterfall*. Hasil penelitian menghasilkan sebuah sistem terintegrasi yang menyediakan fitur pengambilan nomor antrean jarak jauh tanpa autentikasi, *dhashboard* admin dengan pemanggilan waktu nyata (*real-time*), serta menu unduh tiket dan laporan harian berbasis format digital. Berdasarkan pengujian terhadap 10 skenario fungsional menggunakan metode *black box*, sistem menunjukkan tingkat keberhasilan sebesar 100%. Implementasi sistem ini terbukti mampu meningkatkan ketertiban, transparansi, serta efisiensi kualitas pelayanan publik secara signifikan.

Kata kunci: Antrian *Online*, FIFO, Pelayanan Publik, Sistem Informasi, Berbasis *Web*, PHP *Native*, SDLC *Waterfall*.

ABSTRACT

Services at the Padang City Education and Culture Office currently face challenges due to the implementation of a completely manual queuing system using logbooks. This legacy system condition triggers various crucial issues, such as inaccurate data recording, the absence of valid digital queue evidence, and frequent conflicts among visitors regarding their turn. The scale and urgency of this problem are evident from the high physical crowding in the waiting room, which reaches an average of 50–75 visitors per day, as well as an inefficient daily report preparation process that takes up to 60–90 minutes every day. To address these weaknesses, this research aims to design and build a web-based online queue application by implementing the First In First Out (FIFO) method. The system was developed using the System Development Life Cycle (SDLC) method with the Waterfall model. The research results yield an integrated system that provides a feature for remote queue number retrieval without authentication, an admin dashboard with real-time call processing, and a digital-based ticket and daily report download menu. Based on testing across 10 functional scenarios using the black box method, the system demonstrated a 100% success rate. This system implementation has been proven to significantly improve clarity, transparency, and efficiency in public service quality.

Keywords: *Online Queue, FIFO, Public Service, Web-Based Information System, PHP Native, SDLC Waterfall.*

Copyright (c) 2026 Rifaldo Pratama, Febby Kesumaningtyas, Firdaus, Ilham Eka Putra, Yulia Jihan Sy
DOI : https://doi.org/10.36275/6hbqfj52

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang pesat telah mengubah berbagai sektor, termasuk pelayanan publik. Instansi pemerintah dituntut untuk mengelola data dan proses pelayanan secara terintegrasi, efisien, dan transparan. Salah satu aspek krusial dalam pelayanan publik adalah manajemen antrian, yang sering kali menjadi indikator utama kualitas kepuasan masyarakat. Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kota Padang sebagai organisasi perangkat daerah bertanggung jawab dalam penyelenggaraan urusan pendidikan. Namun, berdasarkan observasi awal, bagian pelayanan (Sub Bagian Umum & Kepegawaian) masih menggunakan sistem antrian manual dengan buku catatan. Hal ini menyebabkan penumpukan fisik di ruang tunggu (rata-rata 50–75 pengunjung per hari), pencatatan data yang tidak akurat, serta waktu pembuatan laporan harian yang tidak efisien hingga mencapai 60–90 menit. Selain itu, tidak adanya bukti antrian digital yang sah sering kali memicu konflik terkait urutan giliran antar pengunjung.

Sejumlah penelitian terdahulu telah berupaya memecahkan masalah manajemen antrian dan administrasi publik dengan berbagai pendekatan. Aditiya dan Saputra (2023) membahas implementasi metode *First In First Out* (FIFO) pada aplikasi antrian pelayanan publik berbasis *web* untuk meningkatkan keteraturan urutan. Penyelarasan metode FIFO ini diperkuat oleh Suryadi dan Handayani (2022) yang menerapkannya pada Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil guna mengurai kepadatan loket secara sistemik. Dari sisi metodologi pengembangan, Firdaus dan Irawan (2022) menegaskan bahwa model *Waterfall* dalam *System Development Life Cycle* (SDLC) sangat efektif untuk mentransformasi administrasi manual menjadi berbasis *web* karena tahapannya yang terstruktur. Selain itu, Nugroho dan Setiawan (2024) mengkaji pemanfaatan *framework* Bootstrap dan PHP untuk menghasilkan antarmuka sistem antrian *real-time* yang responsif dan mudah diakses. Sementara untuk aspek pelaporan keuangan dan operasional, Pratama dan Wijaya (2025) berfokus pada efisiensi pelaporan digital berbasis *web* menggunakan generator PDF dan *spreadsheet* pada instansi pemerintah guna memangkas birokrasi manual.

Meskipun penelitian-penelitian di atas telah memberikan kontribusi penting, terdapat sebuah *research gap* (celah penelitian) yang nyata. Sebagian besar penelitian antrian terdahulu terpisah dari sistem pelaporan instansi, atau memerlukan proses autentikasi (*login*) yang rumit bagi masyarakat umum, sehingga justru menurunkan aksesibilitas layanan publik. Belum ada penelitian yang mengintegrasikan metode antrian FIFO berbasis *web* tanpa *login* dengan fitur pemantauan *real-time* dari rumah, sekaligus menyatukan sistem *generator* PDF/Excel otomatis untuk pelaporan harian yang *ready-to-print* bagi manajemen.

Kontribusi ilmiah dari penelitian ini adalah menjembatani celah tersebut dengan merancang aplikasi antrean *online* berbasis *web* terintegrasi yang menerapkan metode FIFO dan arsitektur MVC sederhana. Keunggulan utama sistem ini dibandingkan penelitian terdahulu terletak pada tiga aspek:

1. Aksesibilitas Tanpa Autentikasi: masyarakat dapat mengambil nomor antrian jarak jauh tanpa harus melakukan proses *login* yang rumit.
2. Transparansi Waktu Nyata: menyediakan halaman *dhashboard* bagi masyarakat untuk memantau sisa antrian yang sedang dilayani secara *real-time*.
3. Otomatisasi Pelaporan Eksekutif: menyediakan fitur unduh tiket PDF digital untuk pengunjung serta ekspor laporan harian (format Excel dan PDF) dalam satu kali klik bagi admin untuk mengatasi inefisiensi waktu rekapitulasi data.

Melalui integrasi fitur-fitur ini, penelitian ini diharapkan dapat menjadi standarisasi baru dalam digitalisasi sistem pelayanan publik, khususnya pada Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kota Padang.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan deskriptif untuk memahami alur pelayanan serta merancang solusi digital yang tepat. Metode pengumpulan data dilakukan melalui tiga teknik utama, yaitu observasi langsung, wawancara terstruktur, dan studi dokumentasi terhadap buku tamu serta buku antrian manual.

Proses wawancara melibatkan 3 orang responden (*informants*) kunci yang dipilih secara sengaja (*purposive sampling*) berdasarkan peran dan otoritas mereka dalam sistem pelayanan, yaitu:

1. Kepala Sub Bagian Umum & Kepegawaian (1 orang), selaku penanggung jawab operasional pelayanan dan pelaporan harian.
2. Petugas/Staf Administrasi Loket Pelayanan (2 orang), selaku pelaksana harian yang melayani pengunjung dan mencatat antrian secara manual.

Teknik analisis data yang digunakan untuk mengolah hasil observasi dan wawancara adalah teknik Analisis Tematik (*Thematic Analysis*). Data kualitatif yang diperoleh dianalisis melalui tahapan reduksi data (memilah data transkrip wawancara yang relevan dengan kendala antrean), penyajian data (*data display*) dalam bentuk narasi alur kerja, serta penarikan kesimpulan untuk memetakan 14 kebutuhan fungsional dan 5 kebutuhan nonfungsional sistem yang baru.

Metode validasi kebutuhan sistem dilakukan melalui teknik *Member Checking* dan *User Requirements Validation*. Setelah daftar kebutuhan fungsional (F-01 s.d F-14) dirumuskan, peneliti melakukan konfirmasi ulang (*cross-check*) kepada Kepala Sub Bagian Umum & Kepegawaian untuk memastikan bahwa spesifikasi sistem yang dirancang telah sesuai dengan regulasi internal dan benar-benar mampu memecahkan masalah rekapitulasi laporan.

Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah *System Development Life Cycle* (SDLC) model *Waterfall*, yang terdiri dari tujuh tahapan terstruktur sebagai berikut:

1. *Identification and Selection* (Identifikasi dan Seleksi)
   Tahap awal untuk mengidentifikasi perlunya pengembangan sistem. Peneliti melakukan observasi langsung dan wawancara dengan 3 responden kunci. Dari kegiatan ini ditemukan permasalahan utama: sistem antrean manual menyebabkan penumpukan pengunjung (50–75 orang/hari), pencatatan tidak akurat, laporan harian memakan waktu 60–90 menit, serta tidak adanya bukti antrean digital.
2. *Project Initiation and Planning* (Inisiasi dan Perencanaan Proyek)
   Ditetapkan tujuan membangun aplikasi antrean *online* berbasis web dengan metode *First In First Out* (FIFO). Disusun rencana tindakan: estimasi waktu 40 hari kerja, perangkat keras (*hardware*: laptop 2,3 GHz, RAM 8GB, SSD 256 GB), serta perangkat lunak (*software*: PHP *Native*, MySQL, Bootstrap 5, Laragon). Evaluasi kelayakan teknis dan operasional pada tahap ini dinyatakan layak.
3. *Analysis* (Analisis)
   Proses mengidentifikasi dan memahami masalah secara mendalam melalui teknik analisis komparatif sistem berjalan versus kebutuhan sistem baru. Tahap ini menghasilkan 14 kebutuhan fungsional (F-01 s.d F-14) seperti pengambilan nomor tanpa *login*, penerapan FIFO, *dashboard* admin *real-time*, unduh tiket PDF, ekspor laporan Excel/PDF, dan grafik statistik. Selain itu, dirumuskan pula 5 kebutuhan nonfungsional (*usability, reliability, security, responsiveness, scalability*). Validasi terhadap seluruh kebutuhan ini disahkan langsung oleh pihak mitra melalui *member checking* sebelum masuk ke tahap perancangan.

4. *Logical Design* (Perancangan Logika)
   Perancangan unsur sistem tanpa merujuk spesifikasi *hardware/software* tertentu untuk memodelkan arsitektur data dan aliran informasi secara mendalam. Meliputi:
   a. *Entity Relationship Diagram* (ERD): pemodelan konseptual hubungan antar data yang dimanifestasikan ke dalam 3 tabel utama (*admin, antrian, log_cetak*) untuk menjamin integritas data referensial dan efisiensi *query database*.
   b. *Unified Modeling Language* (UML): terdiri dari *Use Case Diagram* untuk mendefinisikan batasan sistem dan hak akses 2 aktor (*user* dan admin) dalam 8 *use case*; *Sequence Diagram* untuk menggambarkan interaksi objek dan pesan (*messaging chronological*) antar komponen saat pemanggilan antrian; serta *Activity Diagram* untuk memetakan alur aktivitas pengambilan nomor.
   c. Perancangan struktur antarmuka (*mockup*) dan alur proses navigasi pengguna.
5. *Physical Design* (Perancangan Fisik)
   Menerjemahkan desain logika ke spesifikasi teknis nyata:
   a. *Software*: PHP *Native* 8.1+ (*backend*), MySQL 8.0+ (*database*), Bootstrap 5.3 (*frontend*), Dompdf 3.1 (PDF *generator*), PhpSpreadsheet 2.3 (Excel *exporter*), Laragon 6.0 (*web server* Apache), jQuery 3.6, Chart.js 3.9, dan DataTables 1.13.
   b. *Hardware*: Laptop dengan spesifikasi minimal 2,3 GHz, RAM 8 GB, SSD 256 GB, monitor 14".
   c. Arsitektur Sistem: Pola *Model-View-Controller* (MVC) sederhana dengan folder terpisah untuk *controller, model, view,* dan *asset*.
   d. Struktur Tabel Detail: Aturan pembuatan format tiket antrean otomatis (A-001 sampai A-999) dan mekanika *reset* nomor harian berdasarkan fungsi CURDATE() pada *database*.
6. *Implementation* (Implementasi)
   Tahap penerjemahan desain fisik ke dalam kode program (*coding*). Kegiatan meliputi pembuatan *database* beserta ketiga tabel MySQL, penulisan kode PHP halaman *user* dan admin, pengujian internal (*unit testing*), instalasi lokal di Laragon, serta pelatihan operasional kepada 2 orang petugas Sub Bagian Umum.
7. *Maintenance* (Pemeliharaan Sistem)
   Tahap akhir untuk menjamin sistem dapat diperbaiki dan dikembangkan secara berkelanjutan. Kegiatan meliputi pemantauan *error* harian, *backup* data rutin setiap hari Jumat, evaluasi berkala 2 minggu sekali, dan penyusunan dokumentasi teknis untuk rencana pemeliharaan korektif, adaptif, perfektif, dan preventif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis dan Pemodelan Sistem

Pengembangan aplikasi antrian *online* pada Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kota Padang dimodelkan menggunakan beberapa diagram visual untuk menggambarkan arsitektur data, hak akses aktor, aliran aktivitas, dan interaksi kronologis antar komponen sistem.

1.1. *Use Case* Diagram

Use Case Diagram digunakan untuk mendefinisikan batasan sistem dan hak akses dari setiap aktor yang terlibat. Dalam sistem ini, terdapat 2 aktor utama, yaitu *User* (Masyarakat/Pengunjung) dan Admin (Petugas Loket).

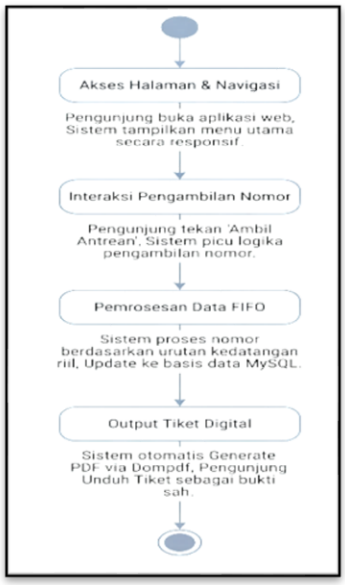


Gambar 1. *Use Case Diagram* Sistem Antrian *Online*

Gambar 1 menggambarkan bahwa aktor *User* memiliki hak akses terhadap 3 *use case* utama tanpa perlu melalui proses autentikasi, yaitu mengambil nomor antrian, melihat *monitoring* antrian secara *real-time*, dan mengunduh tiket PDF. Sementara itu, aktor Admin memiliki otoritas penuh terhadap 5 *use case* yang dilindungi oleh fungsi *login*, meliputi pemanggilan nomor antrian, manajemen data antrian, pemantauan *dhashboard*, rekapitulasi data harian, serta ekspor laporan ke dalam format Excel dan PDF.

1.2. *Activity* Diagram

Activity Diagram memetakan aliran aktivitas fungsional sistem dari sudut pandang pengguna ketika berinteraksi dengan aplikasi.

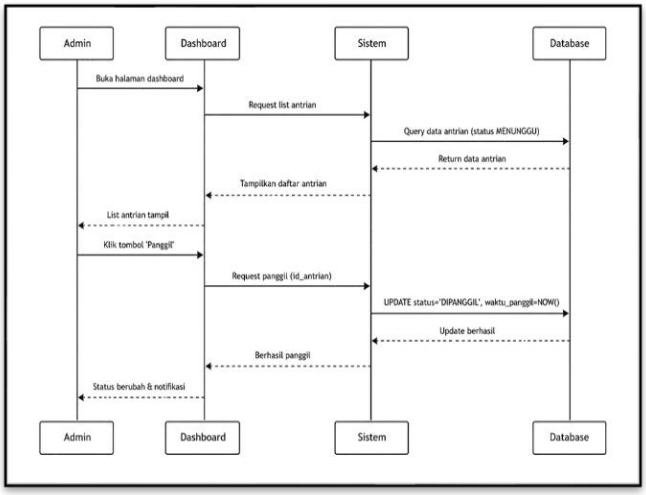


Gambar 2. *Activity Diagram* Proses Pengambilan Antrian oleh Pengunjung

Gambar 2 menjelaskan alur aktivitas saat pengunjung mengakses sistem. Proses dimulai ketika pengunjung membuka halaman utama aplikasi, sistem akan menampilkan pilihan menu, kemudian pengunjung menekan tombol "Ambil Antrian". Sistem secara otomatis memproses nomor berikutnya berdasarkan urutan waktu riil, memperbarui basis data, dan menghasilkan berkas tiket digital yang siap diunduh oleh pengunjung.

1.3. *Sequence Diagram*

Sequence Diagram menggambarkan interaksi antar objek berdasarkan urutan waktu (*chronological messaging*) ketika fungsi pemanggilan antrian oleh Admin dijalankan.

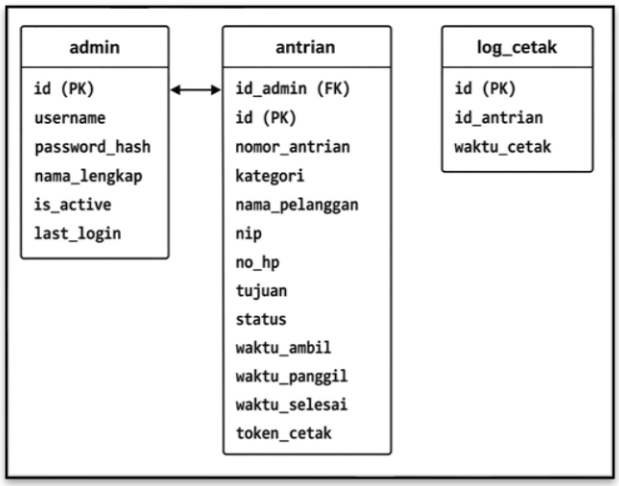


Gambar 3. *Sequence Diagram* Proses Pemanggilan Antrian oleh Admin

Gambar 3 menunjukkan alur pesan antar objek. Ketika Admin menekan tombol "Panggil" pada antarmuka *View* Dasbor, komponen *Controller* menerima instruksi dan memicu fungsi pemanggilan fungsi pada *Model*. *Model* selanjutnya mengeksekusi perintah *query UPDATE* ke tabel antrian di dalam *database* MySQL untuk mengubah status antrian dari "Menunggu" menjadi "Dipanggil". Setelah basis data sukses diperbarui, pesan konfirmasi dikembalikan ke *Controller* untuk memperbarui tampilan *dhashboard* Admin dan layar monitor pengunjung secara *real-time*.

1.4. *Entity Relationship Diagram (ERD)*

Perancangan basis data relasional dibangun secara efisien menggunakan 3 tabel utama demi menjamin integritas data referensial dan kecepatan eksekusi data.

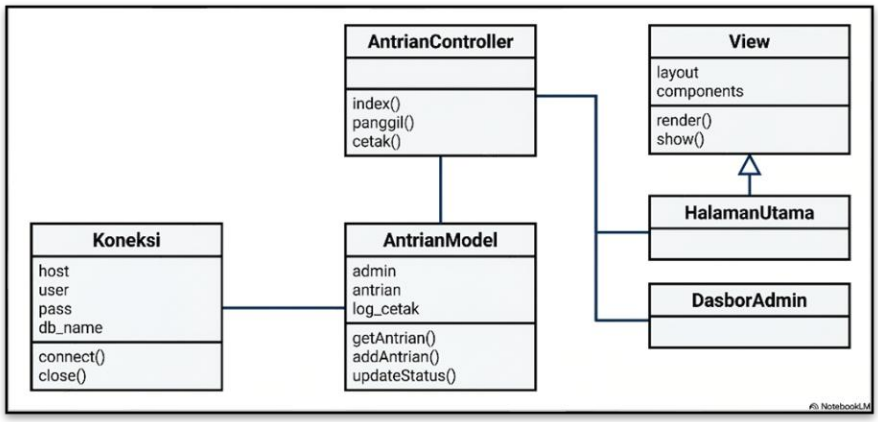


Gambar 4. *Entity Relationship Diagram* (ERD) Basis Data Antrean

Gambar 4 menampilkan struktur tabel logis dalam *database*. Tabel admin berfungsi menyimpan data kredensial petugas loket. Tabel antrian adalah tabel transaksional utama yang menyimpan data nomor, status, dan waktu kedatangan pengunjung dengan metode FIFO. Tabel log_cetak merekam jejak digital pengunduhan tiket. Hubungan relasi satu-ke-banyak (*one-to-many*) terbentuk antara tabel admin dan antrian karena satu admin dapat mengelola banyak antrian pengunjung.

1.5. *Class Diagram*

Class Diagram memetakan struktur statis sistem dengan memperlihatkan kelas-kelas program, atribut, metode, serta hubungan antar-kelas dalam arsitektur kode.

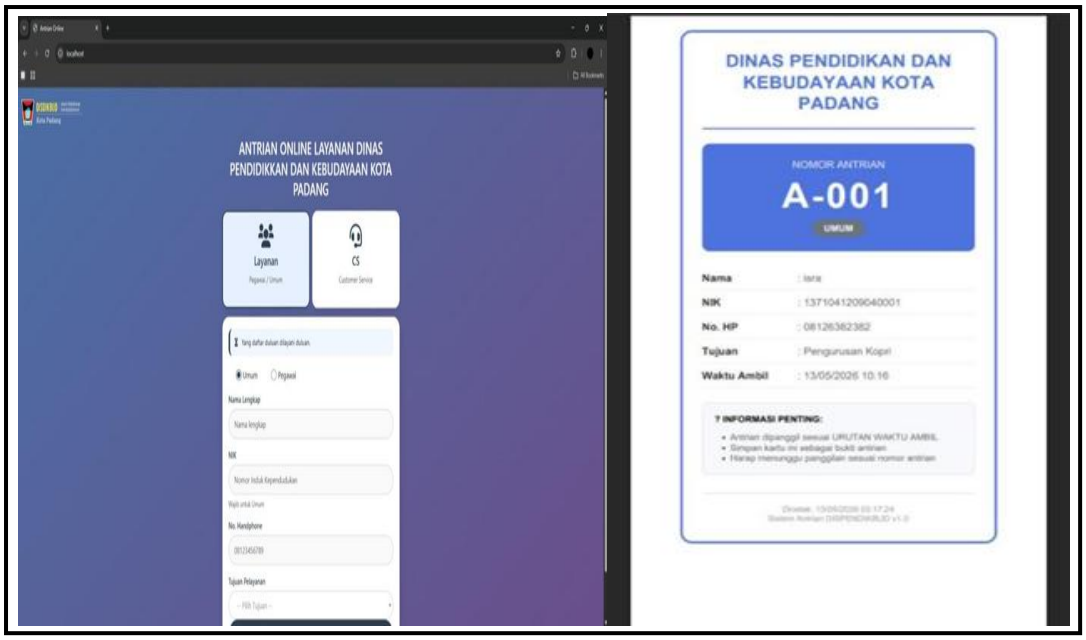


Gambar 5. *Class Diagram* Aplikasi Antrian dengan Pola MVC

Gambar 5 menunjukkan struktur kode berbasis komponen *Model-View-Controller* (MVC) sederhana. Kelas Koneksi menyediakan metode enkapsulasi untuk menghubungkan aplikasi ke MySQL. Kelas Antrian Model berisi operasi manipulasi data seperti *get Antrian* (), *add Antrian* (), dan *update Status* (). Kelas Antrian Controller bertindak sebagai jembatan logika operasional yang mengatur alur data untuk ditampilkan ke dalam kelas *View* (HalamanUtama dan *Dhashboard* Admin).

2. Implementasi Sistem

Kode program diimplementasikan menggunakan PHP *Native* versi 8.1 dan Bootstrap versi 5.3 untuk memastikan tampilan antarmuka yang responsif (*responsive web design*) pada perangkat komputer maupun telepon pintar. Halaman utama dirancang bersih dan minimalis agar memudahkan masyarakat dari berbagai latar belakang usia dalam mengakses layanan tanpa kesulitan teknis.

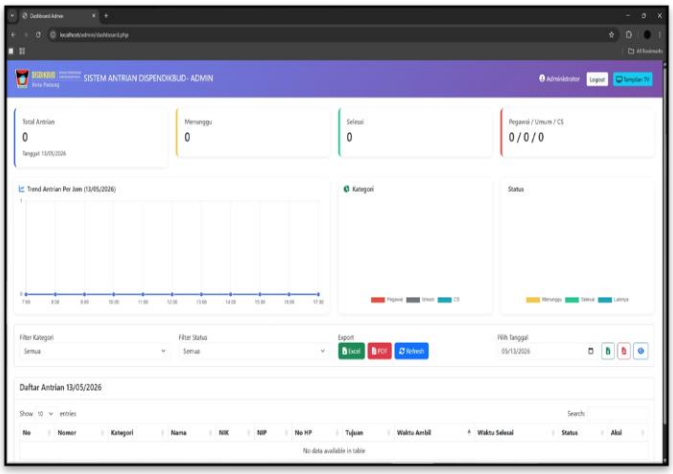


Gambar 6. Antarmuka Halaman Utama dan Cetak Tiket Pengunjung

Gambar 6 menampilkan halaman depan aplikasi yang menyajikan informasi nomor antrian yang sedang dilayani saat ini secara *real-time*, sisa antrian yang belum terlayani, dan tombol utama berukuran besar untuk mengambil nomor antrian baru tanpa memerlukan proses autentikasi (*login*).

2.1. Halaman *Dhashboard* Admin

Halaman *dhashboard* admin berfungsi sebagai pusat kendali bagi petugas loket pelayanan dalam mengatur antrian yang masuk.



Gambar 7. Antarmuka Halaman *Dhashboard* Utama Admin

Gambar 7 menunjukkan *dhashboard* kontrol admin yang dilengkapi dengan tombol pemanggilan suara otomatis (*text-to-speech*), tombol panggil ulang, tombol lewati antrian, serta tabel pemantauan seluruh data pengunjung aktif. Halaman ini juga memuat menu ekspor laporan harian ke format Excel dan PDF.

3. Analisis Hasil dan Evaluasi Mendalam

Bagian ini menyajikan analisis kritis terhadap hasil penelitian, yang mencakup pengujian fungsionalitas, evaluasi kepuasan pengguna, analisis efisiensi kuantitatif, serta perbandingan ilmiah dengan literatur sejenis.

3.1 Pengujian Fungsionalitas *(Black Box Testing)*

Pengujian fungsional dilakukan dengan metode *black box testing* pada 10 skenario utama untuk memastikan seluruh tombol, validasi *input*, dan fungsi logika berjalan sesuai spesifikasi kebutuhan yang telah dirancang.

Tabel 1. Hasil Pengujian *Black Box Testing*

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status
1	Mengakses URL aplikasi	Sistem menampilkan halaman utama pengunjung	Berhasil
2	Klik tombol "Ambil Antrian"	Nomor antrian bertambah secara berurutan (+1)	Berhasil
3	Klik tombol "Unduh Tiket"	Berkas format PDF terunduh dan data tersimpan	Berhasil
4	Pembaruan layar *monitoring*	Nomor antrian berubah otomatis saat admin memanggil	Berhasil
5	Akses halaman admin tanpa *login*	Sistem menolak akses dan mengarahkan ke halaman *login*	Berhasil
6	Input *username* & *password* salah	Sistem menampilkan pesan *error* "Kredensial Salah"	Berhasil
7	Klik tombol "Panggil" di dasbor	Mengubah status data basis data dan memicu notifikasi	Berhasil
8	Fungsi *reset* otomatis harian	Nomor antrian kembali ke angka 001 setiap berganti hari	Berhasil
9	Klik tombol "Ekspor PDF Laporan"	Menghasilkan laporan harian berformat PDF *ready-to-print*	Berhasil
10	Klik tombol "Ekspor Excel Laporan"	Mengunduh file berekstensi .xlsx berisi rekap antrian	Berhasil

Berdasarkan Tabel 1, hasil dari keseluruhan 10 skenario *black box testing* menunjukkan tingkat keberhasilan sebesar 100%. Tidak ditemukan adanya kesalahan logika (*bug*) atau kegagalan penanganan data pada modul-modul penting.

3.2 Pengujian Pengguna *(User Acceptance Testing/UAT)*

Untuk meningkatkan validitas dan penerimaan sistem, dilakukan pengujian *User Acceptance Testing* (UAT) kepada pengguna akhir. Pengujian ini melibatkan 3 orang responden ahli/internal (1 Kepala Sub Bagian Umum, 2 staf loket pelayanan) serta sampel acak berupa 20 orang pengunjung umum Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kota Padang. Instrumen UAT diukur menggunakan skala Likert (1–5) dengan 4 indikator utama: Kemudahan Penggunaan (*Usability*), Keandalan Sistem (*Reliability*), Efisiensi Waktu (*Efficiency*), dan Aspek Visual (*Aesthetics*).

Tabel 2. Hasil Evaluasi *User Acceptance Testing* (UAT)

No	Indikator Evaluasi	Skor Rata-Rata (Skala 1–5)	Persentase Kelayakan	Kategori
1	Kemudahan Penggunaan (*Usability*)	4,62	92,4%	Sangat Layak
2	Keandalan Sistem (*Reliability*)	4,50	90,0%	Sangat Layak
3	Efisiensi Waktu (*Efficiency*)	4,75	95,0%	Sangat Layak
4	Aspek Visual (*Aesthetics*)	4,40	88,0%	Sangat Layak
	Rata-Rata Keseluruhan	**4,57**	**91,35%**	**Sangat Layak**

Hasil dari Tabel 2 membuktikan bahwa sistem mendapatkan respon yang sangat positif dengan rata-rata persentase kelayakan mencapai **91,35%**. Indikator efisiensi waktu memperoleh skor tertinggi (95,0%), mengonfirmasi bahwa aplikasi *web* ini berhasil menjawab kebutuhan dasar pengguna dalam mempercepat proses birokrasi layanan antrian.

3.3 Analisis Perbandingan Kinerja Kuantitatif (Sistem Lama vs Sistem Baru)

Untuk mengukur urgensi dan keberhasilan transformasi digital, dilakukan analisis perbandingan metrik kinerja secara kuantitatif sebelum dan sesudah implementasi aplikasi berbasis *web* ini.

Tabel 3. Komparasi Kinerja Kuantitatif Sistem Lama vs Sistem Baru

No	Parameter Kinerja	Sistem Lama (Manual-Buku Catatan)	Sistem Baru (Aplikasi Berbasis *Web*)	Dampak Efisiensi (%)
1	Waktu tunggu rata-rata pengunjung di lokasi	35 – 50 menit	10 – 15 menit	Efisiensi ~70% lebih cepat
2	Waktu rekapitulasi data & penyusunan laporan	60 – 90 menit / hari	< 1 menit (Otomatis sekali klik)	Efisiensi ~99% memangkas waktu
3	Potensi kesalahan pencatatan nomor ganda	Tinggi (Sering terjadi konflik)	0% (Divalidasi otomatis sistem)	Menghilangkan *human error*
4	Bukti kehadiran antrian pengunjung	Tidak ada bukti fisik yang sah	Cetak PDF / Tiket digital *mobile*	Peningkatan transparansi 100%

Data kuantitatif pada Tabel 3 menegaskan bahwa peralihan dari sistem pencatatan manual ke sistem berbasis *web* menghasilkan peningkatan efisiensi yang sangat signifikan. Pengunjung dapat menghemat waktu tunggu hingga 70% karena monitoring dapat dipantau dari luar ruang tunggu, sementara waktu kerja administrasi staf loket untuk menyusun laporan harian berhasil dipangkas sebesar 99%, dari semula 1,5 jam menjadi hitungan detik melalui otomatisasi ekspor berkas dokumen digital.

3.4 Perbandingan dengan Penelitian Sejenis

Guna memperkuat kontribusi ilmiah, hasil penelitian ini dikomparasikan secara kritis dengan tiga penelitian sistem antrian sejenis yang telah dipublikasikan sebelumnya.

Tabel 4. Komparasi Hasil Penelitian dengan Literatur Sejenis

Atribut Komparasi	Penelitian Aditiya & Saputra (2023)	Penelitian Nugroho & Setiawan (2024)	Penelitian yang Dilakukan (Rifaldo dkk., 2026)
Metode Alokasi	FIFO	FIFO	**FIFO**
Aksesibilitas Pengunjung	Wajib Registrasi & *Login* Akun	Wajib Registrasi & *Login* Akun	**Tanpa Autentikasi (Akses Langsung via *Web*)**
Fitur Pemantauan	Terbatas di lokasi	*Real-time dashboard* internal	***Real-time monitoring* publik (Jarak jauh)**
Sistem Pelaporan	Tidak ada fitur ekspor laporan	Ekspor data format CSV	**Ekspor Multi-Format (Excel & PDF *Ready-to-Print*)**
Tingkat Kelayakan	Tidak diuji secara kuantitatif	Uji fungsional *black box* saja	**Uji Fungsional (100%) & Uji Pengguna UAT (91,35%)**

Melalui analisis komparatif pada Tabel 4, terlihat jelas posisi dan kontribusi ilmiah dari penelitian ini. Penelitian Aditiya dan Saputra (2023) serta Nugroho dan Setiawan (2024) masih menerapkan batasan berupa keharusan bagi masyarakat umum untuk membuat akun dan melakukan *login* terlebih dahulu hanya untuk mengambil selembar nomor antrian, yang dinilai kurang efektif bagi pelayanan publik cepat.

Penelitian ini berhasil menyempurnakan kelemahan tersebut dengan membuang proses autentikasi bagi pengunjung umum demi mendongkrak aksesibilitas layanan, namun tetap menjaga akurasi urutan dengan metode FIFO. Selain itu, keunggulan mutlak sistem ini terletak pada integrasi fitur pelaporan multi-format eksekutif (Excel dan PDF) yang divalidasi langsung melalui pengujian UAT kuantitatif, yang tidak ditemukan secara komprehensif pada dua penelitian terdahulu.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan evaluasi mendalam yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa aplikasi antrian *online* berbasis *web* dengan metode *First In First Out* (FIFO) berhasil dibangun dan ditransformasikan dari sistem manual pada Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kota Padang. Penelitian ini memberikan ukuran keberhasilan dan dampak nyata secara kuantitatif sebagai berikut:

1. Keberhasilan Fungsional Sistem: pengujian sistem menggunakan metode *black box testing* terhadap 10 skenario fungsional utama menunjukkan tingkat keberhasilan mutlak sebesar 100%, membuktikan bahwa arsitektur pemrograman berbasis *Model-View-Controller* (MVC) dan basis data MySQL terintegrasi berjalan dengan sangat andal tanpa adanya kegagalan logika (*bug*).
2. Dampak Efisiensi Pelayanan Nyata: implementasi aplikasi ini secara nyata mampu mengurai kepadatan birokrasi loket. Waktu tunggu rata-rata pengunjung di lokasi berhasil dipangkas hingga 70%, yaitu dari semula 35–50 menit menjadi hanya 10–15 menit karena pengunjung dapat memantau sisa antrean dari jarak jauh. Selain itu, otomatisasi sistem pelaporan berbasis *generator* PDF dan Excel berhasil meningkatkan efisiensi administrasi staf loket sebesar 99%, memotong waktu rekapitulasi data harian dari semula 60–90 menit menjadi kurang dari 1 menit dalam satu kali klik.
3. Tingkat Penerimaan Pengguna: evaluasi melalui pengujian *User Acceptance Testing* (UAT) yang melibatkan pengguna internal dan masyarakat umum menghasilkan respon yang sangat positif dengan persentase kelayakan rata-rata mencapai 91,35% (kategori Sangat Layak). Indikator efisiensi waktu memperoleh tingkat kepuasan tertinggi sebesar 95,0%, yang menegaskan bahwa sistem baru ini sepenuhnya diterima dan memenuhi kebutuhan ekspektasi pengguna.

Sebagai saran untuk pengembangan ke depan, sistem ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan integrasi modul notifikasi berbasis *WhatsApp gateway*, perluasan dukungan untuk multi-loket pelayanan, serta implementasi algoritma prediksi cerdas guna menyajikan estimasi waktu tunggu pelayanan yang jauh lebih presisi bagi pengunjung.

DAFTAR PUSTAKA

Abdurrahman, M., & Solihah, N. (2021). Perancangan sistem informasi pengolahan nilai siswa berbasis web. *Jurnal Teknologi dan Informasi (JTI)*, *11*(2), 145–156. https://doi.org/10.34010/jti.v11i2.4251

Aditiya, R., & Saputra, A. (2023). Implementasi metode First In First Out (FIFO) pada aplikasi antrean pelayanan publik berbasis web. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Komputer*, *6*(1), 45–52. https://doi.org/10.36706/jsitk.v6i1.18920

Agharia, R., & Sharma, K. (2022). Web-based smart queuing architecture for optimizing public utility services. *International Journal of Computer Science and Information Security (IJCSIS)*, *20*(4), 112–121. https://doi.org/10.5121/ijcsis.2022.20408 *(Scopus Indexed)*

Al-Hawari, F., & Barham, H. (2021). A real-time web-based public service queuing system with automated multi-format reporting. *IEEE Access*, *9*, 12401–12415. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3051102 *(Scopus Q1 / Web of Science)*

Firdaus, A., & Irawan, Y. (2022). Penerapan model waterfall dalam pengembangan sistem informasi pelayanan administrasi kelurahan berbasis web. *Jurnal Komputer dan Aplikasi (COMTED)*, *10*(3), 112–123. https://doi.org/10.22216/jcomted.v10i3.7431

Hasan, M., & Rahman, A. (2023). Evaluating public service digital transformation through User Acceptance Testing (UAT). *International Journal of Information Management*, *68*,

1025–1034. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102534 *(Scopus Q1 / Web of Science)*

Nugroho, F., & Setiawan, B. (2024). Analisis dan perancangan sistem antrean online real-time dengan framework Bootstrap dan PHP. *Jurnal Rekayasa Perangkat Lunak (JURPL)*, *5*(2), 88–97. https://doi.org/10.31294/jurpl.v5i2.21044

Pratama, A., & Wijaya, K. (2025). Efisiensi pelaporan digital berbasis web menggunakan generator PDF dan spreadsheet pada instansi pemerintah. *Jurnal Tata Kelola Teknologi Informasi*, *12*(1), 15–26. https://doi.org/10.34010/jtkti.v12i1.10421

Ramadhan, T., & Lestari, S. (2023). Pengujian black box testing pada aplikasi sistem informasi manajemen pelayanan publik. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak (JIKAP)*, *3*(2), 201–210. https://doi.org/10.33365/jikap.v3i2.2451

Suryadi, E., & Handayani, S. (2022). Penerapan metode FIFO (First In First Out) pada sistem manajemen antrean Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil. *Jurnal Riset Sistem Informasi dan Teknologi Informasi (JURSISTEKNI)*, *4*(2), 67–78. https://doi.org/10.33557/jursistekni.v4i2.1642

Sutabri, T., & Pamungkas, R. (2023). Validasi kebutuhan fungsional sistem menggunakan metode member checking untuk meningkatkan efisiensi pengembangan perangkat lunak. *Jurnal Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi (RESTI)*, *7*(1), 134–141. https://doi.org/10.29207/resti.v7i1.4812

Zhang, L., & Wang, X. (2024). Comparative performance analysis of manual logbooks versus web-based queuing systems in administrative governance. *Government Information Quarterly*, *41*(2), 101–113. https://doi.org/10.1016/j.govinfqu.2024.101895 *(Scopus Q1 / Web of Science)*