

Perancangan Sistem Antrian Berbasis Web Dengan Metode Waterfall Pada KPP Samarinda Ilir

Argi Nur Faturrohman
Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

Abdul Rahim
Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

Alamat: Jl. Ir. H. Juanda No.15, Sidodadi, Kec. Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Kalimantan Timur 75124; Telepon: (0541) 748511

Korespondensi penulis: 2011102441016@umkt.ac.id

Abstract

This research is intended to be able to apply the Waterfall method in developing a website-based queuing system at the Pratama Tax Office (KPP) Samarinda Ilir. With a primary focus on improving efficiency and customer experience, this study conducted additional evaluation through Black Box testing. This method systematically tests system functionality from the user side. The stages of requirements analysis, design, implementation, Black Box testing, and maintenance, ensure the development of a structured and scalable system. The results are expected to provide effective solutions in modernizing the queuing system, improving services, and meeting needs at the tax office.

Keywords: Waterfall Method, Queue System, Black Box Testing

Abstrak

Penelitian ini ditujukan untuk dapat menerapkan metode Waterfall dalam perancangan sistem antrian berbasis website di Kantor Pajak Pratama (KPP) Samarinda Ilir. Dengan fokus utama pada peningkatan efisiensi dan pengalaman pelanggan, studi ini melakukan evaluasi tambahan melalui uji Black Box. Metode ini secara sistematis menguji fungsionalitas sistem dari sisi pengguna. Tahapan analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, uji Black Box, dan pemeliharaan, memastikan pengembangan sistem yang terstruktur dan dapat diukur. Hasilnya diharapkan untuk memberikan solusi efektif dalam memodernisasi sistem antrian, meningkatkan layanan, dan memenuhi kebutuhan di kantor pajak.

Kata kunci: Metode Waterfall, Sistem Antrian, Uji Black Box

LATAR BELAKANG

Naskah Dalam era teknologi informasi yang terus berkembang pesat, sistem informasi telah menjadi kebutuhan umum di berbagai sektor termasuk instansi pemerintahan. Kemampuan agar data dapat terintegrasi dengan baik dan aman merupakan hal yang penting dalam meningkatkan kepuasan dan efisiensi pada lingkungan kerja. Salah satu solusi yang banyak digunakan adalah penerapan sistem informasi pada perusahaan.

Kantor Pajak Pratama Samarinda Ilir adalah sebuah instansi pemerintah yang bertanggung jawab atas pengelolaan dan pelaksanaan kebijakan & peraturan perpajakan di tingkat lokal, khususnya di wilayah Samarinda Ilir. Namun, banyaknya wajib pajak yang berdatangan membuat antrian tidak terorganisir. Tantangan utama yang dihadapi oleh metode antrian konvensional adalah lamanya waktu tunggu yang dapat menyebabkan ketidaknyamanan bagi pengguna layanan (Nia Puspita Sari, 2016). Faktor-faktor seperti tingkat pengunjung yang tinggi, kurangnya pengelolaan antrian yang efektif, dan ketidakjelasan informasi terkait waktu tunggu seringkali menjadi penyebab utama masalah ini. Proses ini melibatkan banyak aspek, termasuk pengelolaan data loket, data layanan, serta antrian kepada pihak loket.

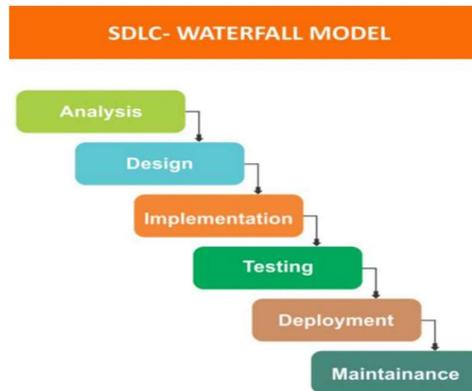
Menurut Davis (1993) dan Al-Gahtani (2001) kegunaan sistem informasi merupakan sejauh mana seorang individu percaya bahwa dengan menggunakan sistem tertentu akan meningkatkan kinerjanya. Oleh karena itu, peneliti memilih untuk mengadopsi metode *Waterfall* dalam pengembangan sistem mereka, karena model *waterfall* menyediakan pendekatan alur pengembangan perangkat lunak secara sekuensial terurut dimulai dari analisis, desain, pengembangan, pengujian dan tahap pemeliharaan (Prayitno, 2015).

Dalam proyek Sistem Antrian Berbasis Web di KPP Samarinda Ilir, uji tes *black box* akan digunakan untuk menguji sistem dengan skema yang telah dibuat untuk sistem antrian. *Black box Testing* merupakan Teknik pengujian perangkat lunak yang berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak (S. Roohullah Jan, 2016).

Penelitian terdahulu yang menggunakan metode *waterfall* pada sistem antrian dilakukan oleh Rika Melyanti dan kawan-kawan, mereka menerapkan metode tersebut pada Rancang Bangun Sistem Antrian Online Kunjungan Pasien Rawat Jalan. Hasil yang diperoleh adalah terbentuknya sistem antrian online pada Rumah Sakit Syafira, di mana seluruh pengujian *black box* mendapatkan hasil yang sesuai harapan (Rika Melyanti, 2020). Dari latar belakang yang disebutkan diatas, akan sangat baik bila ada sebuah penelitian yang dapat membuat suatu sistem antrian pada KPP Samarinda Ilir dengan menggunakan jaringan lokal tanpa menggunakan metode antrian online.

METODE PENELITIAN

Model perancangan sistem yang akan digunakan adalah model SDLC air terjun (waterfall), sering disebut sebagai model sekuensial linier atau alur hidup klasik. Model air terjun menyajikan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut, dimulai dari tahap analisis, desain, implementasi, pengujian, dan tahap pendukung. (Saumi, 2019). Berikut gambar 2.1 terkait metode pengembangan SDLC *Waterfall* (Sanjaya, 2020).



Gambar 1 Model SDLC Waterfall

1. Analysis

Pada tahap awal ini, peneliti akan melakukan analisis bagaimana sistem akan berjalan nantinya. Peneliti melakukan rapat dengan atasan untuk membahas analisa awal mengenai sistem yang akan dirancang. Hasil tahap ini mencakup kelebihan dan kelemahan sistem, fungsionalitas aplikasi, dan evaluasi yang bisa diimplementasikan. Aspek perencanaan lainnya mencakup alokasi sumber daya, perencanaan kapasitas, penjadwalan proyek, estimasi biaya, dan penetapan. Untuk mendapat hasil maksimal, manajer proyek dan pengembang dapat bekerja secara optimal pada tahap ini (Y. Septiani, 2020).

2. *Design*

Tahapan ini akan menghasilkan prototype dan beberapa output lain meliputi dokumen berisi desain, pola, dan komponen yang diperlukan untuk mewujudkan proyek sistem antrian. Setelah spesifikasi, kemudian dilakukan perancangan sistem sebagai tahapan kelanjutannya. Tahap ini ialah tahap di mana seluruh hasil analisis dan pembahasan tentang spesifikasi sistem antrian diterapkan menjadi rancangan atau cetak biru sebuah sistem. Tahap ini disebut sebagai cetak biru, di mana sistem sudah siap untuk dikembangkan mulai dari implementasi, analisis sistem, hingga tenaga pendukung sistem yang akan dikembangkan (Setiyo Adi Nugroho, 2021).

3. *Implementation*

Langkah berikutnya adalah implementasi, yang melibatkan eksekusi dari rancangan yang telah disiapkan di tahapan sebelumnya. Dalam tahap implementasi, serangkaian aktivitas dilakukan, antara lain:

- a. Perancangan basis data antrian.
- b. Perancangan sistem yang sesuai dengan desain sistem antrian.
- c. Uji coba dan evaluasi sistem (*debugging*).

4. *Testing*

Masuk ke tahap uji coba, setelah sistem antrian selesai diimplementasikan, akan dilakukan pengujian terhadap sistem tersebut menggunakan teknik pengujian *black box*. Sebelum itu, penulis menyiapkan skenario untuk dilakukan pengujian. Selain melakukan uji mandiri, tim menguji sistem sebelum dilakukan *deployment*.

5. *Deployment*

Dalam tahap ini, akan dilakukan pengembangan dan implementasi menyeluruh terhadap sistem yang telah dibuat, kemudian dilakukan pengujian. Implementasi dilakukan di KPP Samarinda Ilir dimana terdapat PC Server & beberapa PC Loker yang disambungkan dengan kabel LAN. Hal ini lebih cocok karena penggunaan sistem hanya area lokal kantor.

6. *Maintenance*

Dilaksanakan oleh tim pengembang yang bertanggung jawab untuk memastikan sistem dapat terus beroperasi dengan benar, dengan kemampuan sistem untuk beradaptasi sesuai dengan kebutuhan yang muncul. Maintenance dilakukan saat terjadi kesalahan sistem atau *bugs* yang tidak dapat diperkirakan sebelumnya. Pada tahap ini biasanya pihak instansi menghubungi tim pengembang untuk konsultasi, jika diperlukan tim pengembang akan menuju ke instansi untuk melakukan pengecekan langsung sehingga masalah dapat lebih cepat diselesaikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kegiatan Operasional

Alur operasional sistem antrian di KPP Samarinda Ilir adalah :

a. Pendaftaran

Pelanggan tiba di KPP Samarinda Ilir dan mendaftarkan kehadirannya pada sistem antrian berbasis website. Pendaftaran dapat dilakukan hanya dengan datang langsung ke kantor pajak.

b. Pemilihan layanan

Pelanggan memilih jenis layanan perpajakan yang dibutuhkan melalui mesin KIOSK. Pada kasus ini, KPP Samarinda Ilir menyediakan 3 layanan yakni Pelayanan, Help Desk dan SPT Tahunan. Setelah memilih layanan yang sesuai, maka nanti mesin KIOSK akan mencetak struk antrian yang isinya nomor antrian, loket serta layanannya.

c. Proses tunggu panggilan

Pelanggan menunggu giliran mereka di area menunggu. Pemberitahuan berbasis layar informasi menginformasikan pelanggan tentang nomor antrian yang sedang dilayani.

d. Proses panggilan antrian

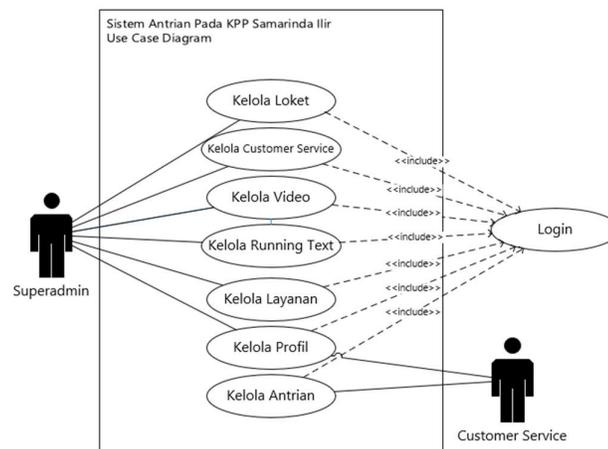
Petugas KPP menggunakan sistem untuk memanggil nomor antrian yang sesuai. Informasi tentang nomor antrian yang dipanggil muncul di layar atau melalui pengeras suara.

B. Hasil Metode Waterfall

1. *Analysis*

Pada tahap ini, peneliti menghasilkan suatu analisa data untuk menentukan bagaimana sistem akan bekerja. Jadi di tahap analisis ini, peneliti menghasilkan arsitektur database yang berjumlah 7 entitas yaitu loket, video, antrian, layanan, user, kiosk_printer dan running_text. Dimana dari semua tabel ini nantinya akan disusun menjadi lebih terstruktur.

Use case diagram menjadi hasil dari tahap ini, *Use case diagram* juga merupakan pola dasar untuk menciptakan sebuah aplikasi yang komprehensif. Berikut adalah use case diagram yang menjadi landasan untuk pembuatan sistem antrian.



Gambar 2 Use Case Diagram Sistem Antrian

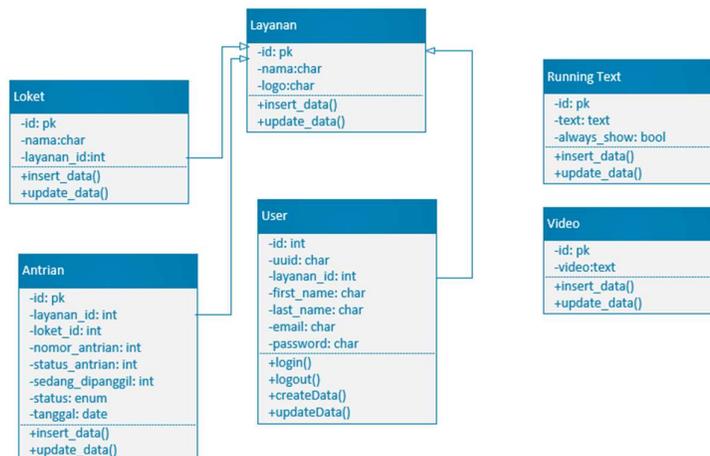
2. *Design*

Dalam tahap analisis, peneliti telah merumuskan struktur dan desain basis data sebagai langkah awal untuk menentukan bagaimana sistem antrian akan beroperasi. Sebanyak tujuh tabel utama telah dirancang, yaitu loket, video, antrian, layanan, user, kiosk_printer, dan running_text. Setiap tabel memiliki kolom-kolom yang terdefinisi dengan baik untuk menyimpan informasi yang diperlukan. Sebagai contoh, tabel antrian mencakup kolom-kolom seperti id_antrian, id_loket, id_layanan, waktu_antri, dan status untuk merepresentasikan data antrian dengan detail yang dibutuhkan.

Struktur basis data yang terstruktur ini membentuk dasar yang solid untuk fungsionalitas sistem antrian, memastikan efisiensi penyimpanan dan akses data. Desain ini juga menciptakan hubungan antartabel yang jelas, memungkinkan integrasi yang baik antarinformasi. Sejalan dengan itu, *use case diagram* telah dihasilkan sebagai panduan visual untuk menggambarkan interaksi antaraktor dalam sistem antrian yang dikembangkan. Berikut beberapa desain yang telah dibuat mulai dari desain diagram hingga antarmuka.

a) Desain *Class Diagram*

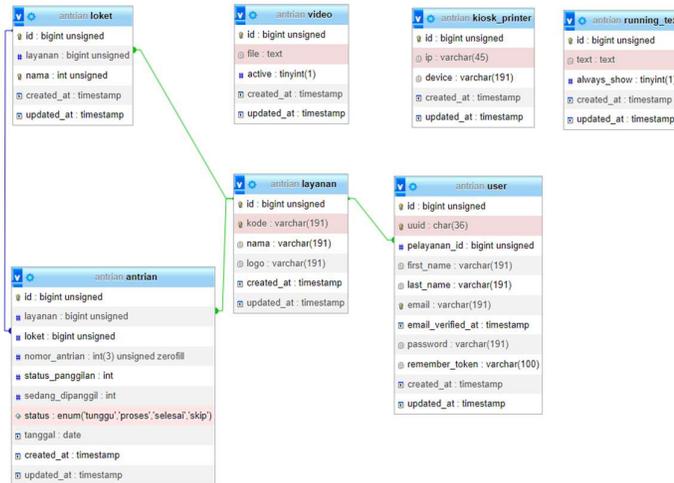
Diagram kelas adalah satu dari diagram utama dalam UML yang digunakan untuk mengilustrasikan kelas atau *blueprint* objek dalam sebuah sistem. Pada gambar 3, diagram kelas menggambarkan model kelas yang membentuk sistem antrian digital.



Gambar 3 Class Diagram Sistem Antrian

b) Desain Basis Data

Desain basis data dibuat sebagai bentuk lanjutan dari *class diagram* yang diimplementasikan pada basis data langsung, berikut adalah desain basis data



Gambar 4 Desain Basis Data Sistem Antrian

c) Desain User Interface

Sebagai contoh, disini penulis membuat user interface yang akan muncul jika ingin masuk ke sistem administrator, yakni login. Login berfungsi untuk autentikasi dan otorisasi agar yang dapat masuk ke sistem hanya pengguna yang mendapat hak akses dari instansi.



Gambar 5 Laman Login

3. Implementation

Dalam fase ini, penulisan program dilakukan menggunakan bahasa PHP (Laravel) dan MySQL sebagai basis data. Kode yang dihasilkan antara lain kode pengguna, kode loket, kode layanan, kode antrian, kode video dan kode running text. Agar bisa mengakses admin sistem antrian ini, dibutuhkan autentikasi sebelum masuk, untuk memastikan keamanan data dan orang luar tidak bisa masuk sistem.

4. *Testing*

Setelah menjalankan tahap desain dan implementasi kode, peneliti melakukan uji coba sistem untuk memastikan apakah sistem telah sesuai dengan kebutuhan baik masukan maupun keluaran yang dihasilkan, apakah masih terdapat kesalahan pada sistem, sehingga kemudian sistem antrian ini dapat dijalankan di KPP Samarinda Iilir. Dalam uji coba ini, penulis menggunakan metode *black box*. Dengan metode *black box*, pengujian perangkat lunak dilakukan berdasarkan fungsionalitas sistem tanpa melibatkan pengujian langsung pada kode program. Penggunaan *black box* disini mengacu pada tabel scenario agar hasil pengujian dapat disimpulkan sebagai valid dan dapat lanjut ke tahap selanjutnya. Berikut contoh hasil pengujian untuk beberapa menu pada sistem.

Tabel 1 Pengujian Black Box

No.	Skenario	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Uji	Kesimpulan
1.	Username & password tidak diisi kemudian klik tombol login	Username (kosong) Password (kosong)	Sistem akan menampilkan pesan "The email field is required / The password field is required"	Sesuai harapan	<i>Valid</i>
2.	Mengisi data username dan password yang salah, kemudian menekan tombol login.	Username : superadmin (benar), Password : secret (salah)	Sistem akan menampilkan pesan "These credentials do not match our records"	Sesuai harapan	<i>Valid</i>
3.	Mengisi Username & password dengan benar lalu klik login	Username: superadmin (benar), Password: password (benar)	Sistem akan menerima akses login dan akan pindah ke halaman dashboard	Sesuai harapan	<i>Valid</i>
4.	Simulasi antrian di akun admin loket	Login ke akun admin loket lalu klik "Antrian Selanjutnya"	Sistem akan memanggil antrian berikutnya (jika ada) lalu suara panggilan akan muncul dari TV	Sesuai harapan	<i>Valid</i>

5. *Deployment*

Tahap *deployment* (distribusi) sistem dilakukan secara langsung integrasi dengan cara menghubungkan server dengan sistem yang baru diimplementasikan. Integrasi menggunakan beberapa alat penting seperti PC klien, PC server dan layar TV pemanggil antrian. Dengan integrasi ini diharapkan sistem akan terhubung satu sama lain dan terintegrasi dengan baik.

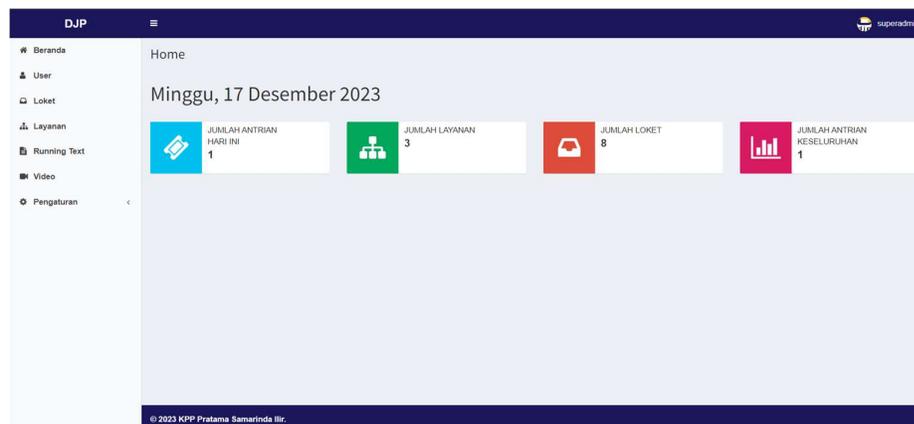
6. *Maintenance*

Dalam proses ini, sistem dipelihara secara berkala dengan melakukan evaluasi terhadap implementasi yang baru dilakukan. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi adanya kekurangan atau kelemahan dalam sistem yang baru dilakukan proses *deployment*. Dengan melakukan evaluasi ini, diharapkan kinerja sistem antrian di KPP Samarinda Ilir tetap dapat beroperasi guna meningkatkan efisiensi dan kepuasan pelanggan.

C. Tampilan Halaman

a) Dashboard Superadmin

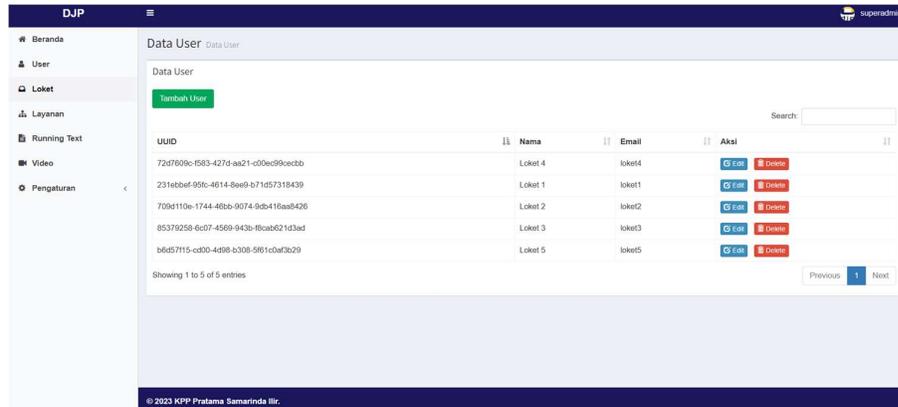
Superadmin memiliki menu dashboard yang lengkap, mencakup semua informasi dari sistem. Pada sistem ini, superadmin adalah hak akses tertinggi diantara hak akses lainnya. Oleh karena itu saat memasuki akun dengan hak akses superadmin, pengguna dapat mengakses keseluruhan data yang ditampilkan pada sistem.



Gambar 6 Dashboard Superadmin

b) Superadmin – Data User

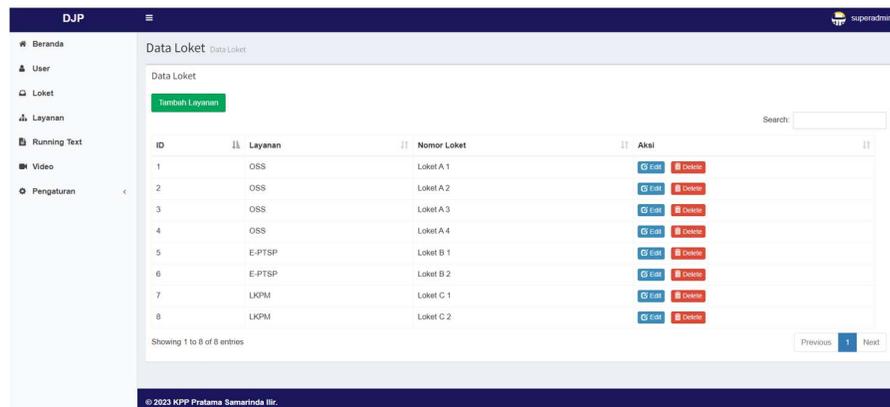
Beralih ke modul pengguna, disini superadmin dapat menambahkan pengguna admin loket dengan tambah, ubah, hapus dan cari.



Gambar 7 Modul Pengguna

c) Superadmin – Data Loker

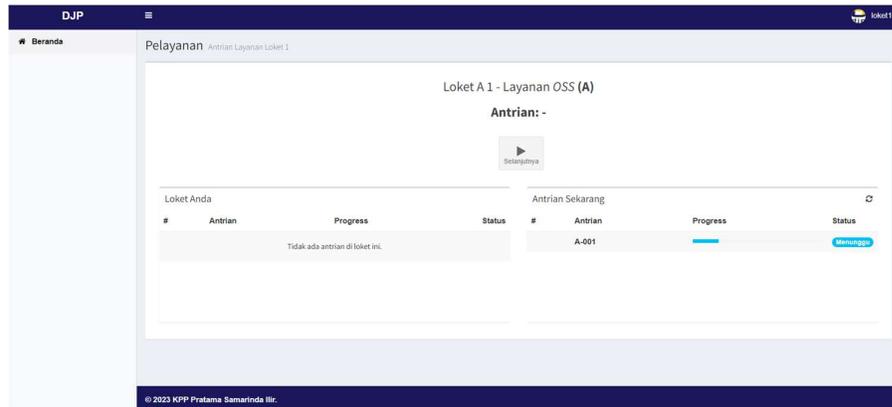
Selain data pengguna, superadmin juga mengelola loket yang akan dijadikan tujuan dari antrian pelanggan. Terdapat menu tambah, ubah, hapus dan cari di menu loket.



Gambar 8 Modul Loker

d) Dashboard Admin Loker

Dibanding superadmin, dashboard milik admin loket ini hanya memiliki menu untuk mengatur antrian, disini letak otorisasi untuk membedakan hak akses superadmin dan admin loket. Pada menu ini admin loket dapat memanggil antrian dan menampilkan informasi tentang antrian di loket tersebut.



Gambar 9 Dashboard Admin Loker

e) Layar Mesin KIOSK Pelanggan

Halaman ini merupakan halaman yang akan ditampilkan pada layar mesin kiosk yang terdapat di pintu masuk kantor. Disini pengguna dapat menyentuh layar ini karena mesin kiosk merupakan perangkat yang layarnya dapat disentuh untuk beroperasi



Gambar 10 Layar Pelanggan (Mesin KIOSK)

f) Layar TV Signage

Halaman yang ditampilkan disini merupakan informasi umum mengenai nomor antrian, layanan yang diproses serta video. TV ini juga berfungsi sebagai media untuk suara panggilan antrian.



Gambar 11 Layar TV

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian pembuatan sistem antrian pelanggan kantor pajak ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem antrian ini dapat memudahkan wajib pajak dalam melakukan pengambilan antrian pada kunjungan ke kantor pajak dan layanan tujuannya, serta meminimalisir waktu tunggu pelanggan dalam melakukan proses antrian.
2. Sistem antrian digital ini dapat memberikan informasi yang valid tentang layanan dan loket dan informasi berapa antrian yang sudah berjalan.
3. Penerapan sistem komputersasi tentu memberikan banyak manfaat signifikan bagi instansi, termasuk kemudahan dalam pencarian data, akses cepat terhadap informasi yang dibutuhkan, penyajian informasi yang efisien dan tepat waktu, serta keakuratan informasi yang dihasilkan
4. Desain sistem antrian ini dapat direpresentasikan menggunakan diagram UML, memberikan gambaran yang jelas terkait alur kerja sistem dan kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan oleh instansi. Seperti yang telah diperlihatkan melalui diagram aktivitas, diagram *use case*, dan desain basis data.

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan, penelitian ini belum dapat dianggap sebagai suatu penelitian yang sempurna dan masih memerlukan kontribusi dari

peneliti lain untuk mengembangkan kajian ini lebih lanjut. Dengan demikian, diharapkan tujuan dan harapan dari penerapan sistem komputerisasi dapat tercapai dengan optimal.

DAFTAR REFERENSI

- Al-Gahtani. (2001). The applicability of tam outside north america: an empirical test in the united kingdom. *Information Resources Management Journal*, 37-46.
- Davis, G. B. (1993). *Kerangka dasar sistem informasi manajemen*. Jakarta: PT Pustaka Binaman Presindo.
- Nia Puspita Sari, S. B. (2016). PENERAPAN TEORI ANTRIAN PADA PELAYANAN TELLER BANK X KANTOR CABANG PEMBANTU PURI SENTRA NIAGA. *JURNAL GAUSSIAN*, 6, 81-90.
- Prayitno, A. d. (2015). Pemanfaatan Sistem Informasi Perpustakaan Digital Berbasis Website Untuk Para Penulis. *Indonesian Journal on Software Engineering*.
- Rika Melyanti, D. I. (2020). RANCANG BANGUN SISTEM ANTRIAN ONLINE KUNJUNGAN PASIEN RAWAT JALAN PADA RUMAH SAKIT SYAFIRA BERBASIS WEB. *Journal of Information Technology and Computer Science(INTECOMS)*.
- S. Roohullah Jan, S. T. (2016). An Innovative Approach to Investigate Various Software Testing Techniques and Strategies. *Int. J. Sci. Res. Sci. Eng Technol.*, 682-689.
- Sanjaya, Y. H. (2020). "Model Waterfall Dalam Rancang Bangun Sistem Informasi Pemesanan Produk Dan Outlet Berbasis Web,". *J. Inov. Inform.*, 153-160.
- Saumi, Y. E. (2019). PENERAPAN METODE WATERFALL PADA SISTEM INFORMASI MANAJEMEN BUKU PERPUSTAKAAN BERBASIS WEB. *Jurnal SAINTEKOM*.
- Setiyo Adi Nugroho, D. R. (2021). "Perancangan Identitas Perusahaan Dalam Bentuk Stationery". *Pixel J. Ilm. Komput. Graf*, 48-57.
- Y. Septiani, E. A. (2020). "ANALISIS KUALITAS LAYANAN SISTEM INFORMASI AKADEMIK UNIVERSITAS ABDURRAB TERHADAP KEPUASAN PENGGUNA MENGGUNAKAN METODE SEVQUAL (Studi Kasus : Mahasiswa Universitas Abdurrah Pekanbaru)," . *J. Teknol. Dan Open Source*, 131-143.