

Pengembangan Sistem Antrian *Web Real-Time* Menggunakan CodeIgniter 3 dan *WebSocket* pada Layanan Kasir Perusahaan Manufaktur

Eugene Tanuwijaya ^{1*}, Hindriyanto Dwi Purnomo ²

^{1*,2} Program Studi Sistem informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Satya Wacana, Kota Salatiga, Provinsi Jawa Tengah, Indonesia.

Corresponding Email: eugenetanuwijaya99@gmail.com ^{1*}

Article History: Received: 5 July 2026, Revision: 15 July 2026, Accepted: 25 July 2026, Available Online: 1 January 2027.

Abstract

Development of a Real-Time Web-Based Queuing System Using CodeIgniter 3 and WebSocket for Cashier Services in a Manufacturing Company. In manufacturing companies, manual queuing systems for administrative services lead to disorder, queue congestion, verbal calls that often go unheard, and the absence of digital records for service evaluation. These problems are particularly evident in the cashier process, which serves many suppliers daily. This study aims to develop a web-based digital queuing system using CodeIgniter 3, WebSocket for real-time updates, and SQL Server integrated with the company's internal systems. Development followed a Hybrid Waterfall–RAD method, combining structured stages with prototyping flexibility. The application consists of three main modules, namely a QR Code-based supplier registration form, an admin dashboard for queue management and monitoring, and a public display. The system was implemented as a case study at a manufacturing company. Testing results show that the system replaced the undocumented manual process with an automated, digitally recorded queuing service, improving cashier service effectiveness, particularly in orderly calling and service accountability toward suppliers.

Keyword: Cashier Service; CodeIgniter 3; Digital Queue System; Hybrid Waterfall–RAD; WebSocket.

Abstrak

Pada perusahaan manufaktur, sistem antrian layanan administrasi yang masih manual menimbulkan ketidaktertiban, penumpukan antrian, pemanggilan verbal yang rawan tidak terdengar, serta tidak adanya pencatatan digital untuk evaluasi layanan. Permasalahan ini terutama dirasakan pada proses kasir yang melayani banyak supplier setiap hari. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem antrian digital berbasis web menggunakan CodeIgniter 3, WebSocket untuk pembaruan data real-time, dan SQL Server yang terintegrasi dengan sistem internal perusahaan. Pengembangan menggunakan metode Hybrid Waterfall–RAD yang menggabungkan tahapan terstruktur dengan fleksibilitas prototyping. Aplikasi terdiri dari tiga modul utama: form pendaftaran supplier berbasis QR Code, dashboard admin untuk pengelolaan dan monitoring antrian, serta display publik. Sistem diimplementasikan sebagai studi kasus pada sebuah perusahaan manufaktur. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berhasil menggantikan proses manual yang tidak terdokumentasi menjadi layanan antrian yang otomatis dan tercatat secara digital, sehingga meningkatkan efektivitas layanan kasir, khususnya dalam ketertiban pemanggilan dan akuntabilitas pelayanan terhadap supplier.

Kata Kunci: CodeIgniter 3; Hybrid Waterfall–RAD; Layanan Kasir; Sistem Antrian Digital; WebSocket.



This work is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0
International License.

Copyright © 2027 by the authors.
Published by **Lembaga Komunitas
Informasi Teknologi Aceh (KITA)**.
All rights reserved.



1. Pendahuluan

Sistem antrian manual pada layanan administrasi perusahaan manufaktur masih menjadi praktik umum yang menimbulkan berbagai kendala operasional. Pambudi (2025) mengidentifikasi bahwa sistem antrian konvensional cenderung menyebabkan ketidaktertiban, penumpukan massa, dan ketidaknyamanan bagi pengguna layanan, sehingga diperlukan sistem antrian digital untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas layanan. Selain itu, sistem manual rentan terhadap kesalahan manusia (*human error*), tidak menyediakan catatan digital yang dapat diaudit, serta menggunakan pemanggilan verbal yang rawan tidak terdengar di lingkungan kerja yang bising. Ketidadaan data historis pada sistem manual juga menyulitkan manajemen dalam mengevaluasi kinerja layanan secara objektif berbasis indikator terukur, padahal Sutejo dan Tanaamah (2022) menunjukkan bahwa pencatatan data operasional secara digital di lingkungan perusahaan sangat membantu kontrol dan akurasi proses bisnis. Transformasi digital telah menjadi kebutuhan mendesak bagi sektor industri modern untuk mengatasi kondisi tersebut, termasuk pada layanan administrasi yang melibatkan banyak pihak eksternal seperti *supplier*, pelanggan, maupun pengunjung. Salah satu komponen layanan yang sangat terpengaruh oleh perubahan ini adalah sistem antrian, yaitu mekanisme pengaturan urutan pelayanan agar berjalan tertib, transparan, dan terdokumentasi.

Dewi dan Anoraga (2025) menunjukkan bahwa transformasi digital dan penerapan revolusi industri 4.0 pada industri manufaktur berkontribusi dalam meningkatkan kualitas dan kemampuan adaptasi sumber daya manusia. Cahyadi *et al.* (2025) juga menegaskan bahwa kesiapan organisasi dalam mengadopsi sistem informasi terintegrasi seperti Enterprise Resource Planning (ERP) merupakan faktor penting bagi keberhasilan transformasi digital di tingkat perusahaan. Dalam layanan administrasi dan keuangan, digitalisasi sistem antrian menjadi krusial untuk memastikan kecepatan, akurasi, dan transparansi pelayanan. Penelitian di bidang sistem antrian digital berbasis web dalam beberapa tahun terakhir menunjukkan perkembangan dari sistem statis menuju sistem yang lebih responsif dan terintegrasi, meskipun masing-masing pendekatan masih memiliki keterbatasan tersendiri. Beberapa penelitian terkait pengembangan sistem informasi berbasis web telah dilakukan sebelumnya, namun masing-masing masih memiliki keterbatasan dalam konteks sistem antrian. Senubekti *et al.* (2025) mengembangkan sistem antrian PTSP berbasis website menggunakan *framework* CodeIgniter 3 dengan metode Hybrid Waterfall–RAD yang

mencakup antarmuka responsif, manajemen antrian otomatis, notifikasi suara, dan pembaruan status *real-time*. Akan tetapi, pembaruan *real-time* pada penelitian tersebut umumnya bertumpu pada teknik *polling* yang menimbulkan latensi lebih tinggi serta pemakaian *bandwidth* yang lebih boros dibandingkan komunikasi berbasis WebSocket. Zakaria dan Sifaunajah (2024) merancang sistem booking antrian service bengkel mobil berbasis website yang menunjukkan fleksibilitas dan kemudahan pengembangan menggunakan CodeIgniter 3, namun belum mendukung visualisasi antrian publik secara *real-time* bagi banyak klien sekaligus. Norotama dan Chernovita (2026) pun mengembangkan sistem informasi berbasis web menggunakan CodeIgniter, yang menegaskan kemudahan integrasi *framework* tersebut untuk modul administratif, tetapi sistemnya tidak dirancang untuk komunikasi *real-time* multiklien. Pakusadewa dan Chotijah (2023) menegaskan bahwa implementasi sistem informasi kasir mampu meningkatkan akurasi dan efisiensi pengelolaan data, tetapi sistem yang dikembangkan masih bersifat berdiri sendiri dan belum terintegrasi dengan aplikasi internal perusahaan, sehingga data antrian sulit direkonsiliasi dengan data transaksi pada sistem operasional utama.

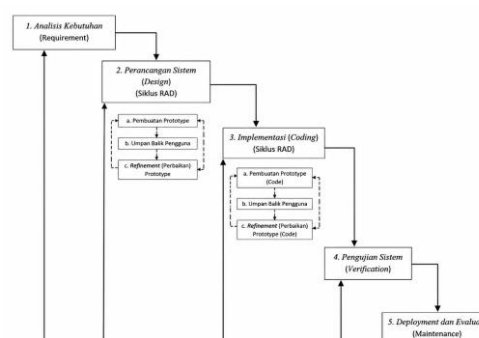
Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan kemajuan dalam aspek antarmuka dan manajemen antrian, namun belum ada yang secara bersamaan menggabungkan ketiga aspek kritis: komunikasi *real-time* berbasis WebSocket, *framework backend* yang ringan, dan integrasi dengan sistem internal perusahaan. Celah utama dari penelitian-penelitian tersebut adalah belum adanya pendekatan yang secara bersamaan menggabungkan *framework backend* yang ringan dan mudah diintegrasikan, protokol komunikasi *real-time* berbasis WebSocket untuk mengatasi keterbatasan *polling*, serta integrasi langsung dengan basis data internal perusahaan agar data antrian dapat dimanfaatkan lintas departemen. Pendekatan integrasi sistem semakin penting dalam lingkungan perusahaan modern untuk memastikan aliran data yang lancar antar departemen dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik. Arujisaputra (2025) menyatakan bahwa sistem informasi berkontribusi secara signifikan dalam mengotomatisasi tugas berulang, mengurangi kesalahan manusia, serta meningkatkan kolaborasi antar departemen melalui platform terpusat. Dalam sistem antrian, integrasi dengan basis data internal memungkinkan pencatatan riwayat antrian, jumlah antrian yang selesai, dan total *invoice* yang masuk untuk dijadikan dasar evaluasi layanan secara *real-time*, sebagaimana yang juga ditemukan oleh Christiana dan Mailoa (2022) pada sistem berbasis web untuk pemantauan kinerja.

Di sisi komunikasi data, WebSocket sebagai protokol komunikasi *real-time* terbukti lebih efisien dibandingkan teknik *polling* tradisional dengan latensi lebih rendah dan pemakaian *bandwidth* yang lebih hemat, sebagaimana ditunjukkan oleh Alviando *et al.* (2023) pada sistem live chat berbasis web dengan rata-rata efisiensi sebesar 52,181%. Karakteristik tersebut menjadikan WebSocket sebagai pilihan tepat untuk menampilkan informasi antrian pada *display* publik secara *real-time*. Sementara itu, *framework* CodeIgniter 3 dipilih karena bersifat ringan, mengikuti pola arsitektur Model *View Controller*, serta mudah diintegrasikan dengan sistem legacy yang umum dijumpai di perusahaan manufaktur. Berdasarkan celah penelitian tersebut, penelitian ini mengembangkan sistem antrian kasir berbasis web *real-time* yang mengintegrasikan CodeIgniter 3, WebSocket, dan SQL Server dengan sistem internal perusahaan manufaktur. Kontribusi utama penelitian ini adalah pendekatan arsitektur hybrid yang memadukan *backend* transaksional berbasis CodeIgniter 3 dengan layanan WebSocket berbasis Node.js untuk *display* publik, sehingga diperoleh manfaat dari kedua sisi: kesederhanaan pengembangan modul administratif sekaligus efisiensi komunikasi *real-time*. Sistem dirancang untuk menggantikan proses manual menjadi layanan digital yang otomatis, *real-time*, dan terintegrasi guna mendukung efektivitas operasional dan transformasi digital perusahaan. Implementasi sistem diujicobakan sebagai studi kasus pada salah satu perusahaan manufaktur, dengan rincian pembahasan studi kasus disajikan pada bagian Hasil dan Pembahasan.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam kategori rekayasa perangkat lunak yang berfokus pada pengembangan sistem antrian kasir berbasis web *real-time*. Pengembangan sistem dilakukan menggunakan metode Hybrid Waterfall Rapid Application Development (RAD). Pendekatan hybrid dipilih karena mampu menggabungkan kelebihan dua model pengembangan yang berbeda karakter: kejelasan tahapan berurutan pada Waterfall dengan fleksibilitas iteratif pada RAD. Julian *et al.* (2024) menunjukkan bahwa metode RAD efektif diterapkan dalam pengembangan sistem informasi berbasis web karena kemampuannya mengakomodasi perubahan kebutuhan pengguna melalui *prototyping* yang cepat. Sementara itu, pendekatan terstruktur seperti Waterfall, sebagaimana diterapkan oleh Asferand dan Chernovita (2024) pada perancangan sistem informasi layanan berbasis web, memberikan keuntungan berupa dokumentasi yang lengkap dan kontrol perubahan yang ketat. Dengan model

hybrid, kebutuhan pengguna dapat diakomodasi melalui umpan balik berulang pada setiap iterasi tanpa mengabaikan struktur proses pengembangan secara keseluruhan. Gambar 1 merupakan Model Hybrid Waterfall–RAD yang digunakan pada penelitian ini, disusun dari lima tahapan utama Waterfall, yaitu analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi (*coding*), pengujian sistem, serta *deployment* dan evaluasi. Pada tahap perancangan sistem dan implementasi, diterapkan siklus RAD berupa pembuatan *prototype*, pengumpulan umpan balik dari pengguna, serta refinement atau perbaikan *prototype* yang dapat berulang sebelum maju ke tahap berikutnya. Pendekatan iteratif semacam ini sejalan dengan praktik pengembangan modern berbasis Agile yang juga banyak digunakan pada sistem informasi berbasis web di lingkungan instansi pemerintah maupun perusahaan (Setiyawan *et al.*, 2025).



Gambar 1. Model Hybrid Waterfall–RAD

Pada model tersebut, setiap tahapan *Waterfall* menyediakan struktur pengembangan yang terurut dan terdokumentasi, sedangkan iterasi RAD menjamin keterlibatan pengguna dalam memvalidasi rancangan dan implementasi. Tahapan analisis kebutuhan, pengujian, dan *deployment* tetap mengikuti alur Waterfall karena pada tahapan tersebut struktur dan kontrol perubahan menjadi prioritas. Sebaliknya, tahap perancangan dan implementasi memerlukan eksplorasi cepat melalui *prototype* untuk memvalidasi kebutuhan pengguna sebelum kode produksi dikembangkan secara penuh. Pelaksanaan penelitian mengikuti tahapan berurutan dari metode Hybrid Waterfall–RAD, dimulai dari analisis kebutuhan dan analisis sistem yang sedang berjalan. Teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi observasi proses antrian secara langsung dan melakukan wawancara dengan pengguna seperti admin kasir dan pengunjung kasir untuk menentukan solusi dari hambatan yang ada pada sistem manual. Tahap kedua menyusun rancangan alur sistem antrian digital yang menggantikan alur manual. Rancangan disajikan dalam bentuk flowchart alur antrian dan *Entity Relationship Diagram* (ERD) atau skema tabel basis

data. Pada tahap ini diterapkan iterasi RAD, *prototype* antarmuka dan rancangan alur ditunjukkan kepada pengguna untuk memperoleh umpan balik, kemudian dilakukan refinement sebelum disepakati sebagai desain final. Iterasi ini berfungsi mengurangi risiko salah penafsiran kebutuhan sejak tahap awal, sebagaimana yang dianjurkan dalam pendekatan FAST untuk perancangan sistem informasi penjualan (Malioy *et al.*, 2023). Tahap ketiga merealisasikan desain ke dalam kode program. Modul *form* pendaftaran *supplier* dan *dashboard* admin dikembangkan menggunakan *framework* CodeIgniter 3 dengan arsitektur Model *View Controller*. Modul *display* publik dikembangkan menggunakan Node.js dengan pustaka Express dan Socket.IO untuk memanfaatkan WebSocket sebagai kanal komunikasi *real-time*. Basis data SQL Server digunakan sebagai penyimpanan terpusat yang dirancang untuk dapat diintegrasikan dengan sistem internal perusahaan. Iterasi RAD juga diterapkan pada tahap ini, di mana hasil parsial implementasi diujicobakan kepada pengguna untuk memastikan perilaku sistem sesuai harapan sebelum modul berikutnya dikembangkan.

Tahap keempat merupakan tahap pengujian sistem untuk memastikan bahwa sistem antrian digital yang telah dikembangkan dapat berfungsi sesuai dengan kebutuhan pengguna dan tujuan penelitian. Pengujian dilakukan terhadap fitur-fitur utama sistem yang mencakup proses pendaftaran antrian, pengelolaan antrian oleh admin kasir, pembaruan informasi secara *real-time*, serta pencatatan data pada Queue Log. Metode yang digunakan adalah Blackbox Testing, yaitu pendekatan pengujian yang berfokus pada fungsionalitas sistem dari perspektif pengguna. Selain pengujian fungsional, dilakukan pula pengamatan terhadap implementasi sistem pada proses layanan untuk menilai kemampuan sistem dalam mendukung efektivitas dan efisiensi operasional dibandingkan proses manual sebelumnya. Hasil dari pengujian ini digunakan sebagai bahan evaluasi dan penyempurnaan sistem sebelum digunakan pada lingkungan operasional

perusahaan. Tahap kelima melakukan instalasi sistem pada lingkungan operasional, pelatihan pengguna, serta evaluasi kinerja sistem. Setelah menyelesaikan semua tahapan, barulah dilakukan *Deployment* dan Evaluasi mengacu pada indikator yang ditetapkan pada tahap analisis kebutuhan, antara lain rata-rata waktu tunggu, rata-rata waktu layanan, akurasi pencatatan data antrian, serta kemudahan pemantauan kinerja layanan, mengikuti praktik *monitoring* berbasis web yang juga diterapkan oleh Nanariain dan Prasetyo (2026). Hasil evaluasi digunakan sebagai dasar perbaikan berkelanjutan setelah sistem berjalan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

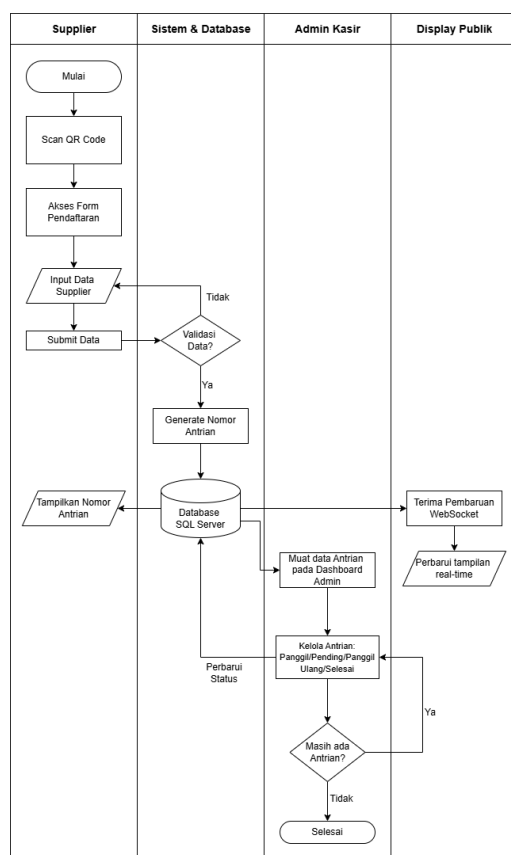
Implementasi sistem antrian kasir berbasis CodeIgniter 3 dan WebSocket dilakukan sebagai studi kasus di sebuah perusahaan manufaktur. Sistem dikembangkan dan diuji cobakan langsung pada alur pelayanan kasir perusahaan yang sebelumnya menggunakan proses manual, mulai dari pengambilan nomor kertas, pemanggilan verbal, hingga pencatatan transaksi tanpa dokumen digital. Hasil implementasi menghasilkan solusi terintegrasi yang terdiri dari tiga modul utama: *form supplier*, *dashboard* admin, dan *display* publik. Sistem ini dirancang untuk mengatasi permasalahan yang ditemukan pada analisis kebutuhan, yaitu pengambilan nomor antrian manual menggunakan kertas, keterbatasan transparansi posisi antrian, pemanggilan nomor secara verbal yang rawan tidak terdengar, ketiadaan *monitoring* layanan, serta tidak adanya pencatatan data secara digital. Dengan implementasi sistem digital ini, proses pengambilan nomor antrian menjadi otomatis melalui QR Code, posisi antrian dapat dilihat secara *real-time* melalui *display* publik, pemanggilan dilakukan melalui sistem audio otomatis, dan seluruh data tercatat rapi dalam *database* untuk keperluan monitoring dan evaluasi.

Tabel 1. Perbandingan Sistem Antrian Lama dan Sistem Antrian Baru

No.	Aspek	Sistem Antrian Lama (Manual)	Sistem Antrian Baru (Digital)
1	Registrasi Antrian	Manual, <i>supplier</i> ambil nomor kertas secara langsung	Scan Qr, isi data, dan dapatkan nomor antrian secara otomatis
2	Transparansi Posisi Antrian	Terdapat monitor kecil yang hanya menampilkan antrian yang sedang dipanggil	Terdapat <i>display</i> TV yang menampilkan nomor antrian yang sedang dipanggil dan list antrian berikutnya
3	Proses Pemanggilan	Kasir memanggil secara verbal, rawan tidak terdengar	Pemanggilan oleh suara sistem dan menggunakan pengeras suara
4	<i>Monitoring</i> Admin	Kasir tidak dapat memonitor jumlah antrian atau riwayat	<i>Dashboard</i> admin menyediakan statistik harian dan riwayat antrian.

5	Penundaan Antrian	Tidak ada mekanisme tunda sehingga jika antrian terlewat harus mengantri lagi	Pada <i>dashboard</i> admin terdapat fitur <i>pending</i> jika terjadi kendala pada antrian
---	-------------------	---	---

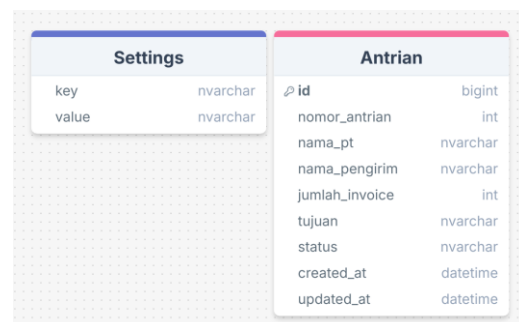
Sistem antrian digital berhasil mengatasi permasalahan utama pada sistem manual, mulai dari pengambilan nomor antrian yang sebelumnya menggunakan kertas menjadi otomatis dan tercatat rapi dalam database, transparansi posisi antrian yang kini dapat dilihat secara *real-time* melalui *display* publik, hingga proses pemanggilan yang lebih cepat dan jelas melalui *dashboard* admin. Selain itu, sistem baru menyediakan riwayat dan rekapitulasi data yang sebelumnya tidak ada, sehingga memudahkan *monitoring* serta evaluasi kinerja layanan. Gambar 2 merupakan diagram flowchart yang menunjukkan bagaimana alur proses dan komunikasi antar komponen utama sistem. Alur dimulai dari *supplier* mengakses *form* pendaftaran melalui QR Code, mengisi data, dan melakukan *submit* sehingga data tersimpan secara otomatis ke *database* pada *server*. Admin kasir kemudian mengelola antrian yang masuk melalui *dashboard* admin dengan melakukan pemanggilan, penundaan (*pending*), maupun penyelesaian antrian. Setiap aksi admin secara langsung memperbarui status di database dan diteruskan ke *display* publik secara *real-time* melalui WebSocket.



Gambar 2. Diagram Flowchart

Arsitektur sistem dibangun dengan pola *client-server* menggunakan *framework* CodeIgniter 3 sebagai *backend* dan SQL Server sebagai basis data yang

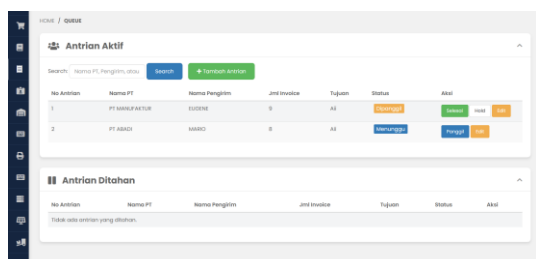
terintegrasi langsung dengan sistem internal perusahaan. *Dashboard* admin dibangun dengan arsitektur Model-View-Controller (MVC) menggunakan HTML, CSS, Bootstrap, dan jQuery, sehingga admin dapat mengelola antrian secara *real-time* melalui *interface* yang intuitif dengan fitur-fitur seperti pemanggilan, penundaan atau *pending*, penyelesaian, serta pelaporan antrian. Form *supplier* memungkinkan pendaftaran mandiri dengan validasi input *server-side* untuk mencegah kesalahan data dan serangan SQL Injection. Sistem *display* publik menggunakan Node.js dengan Express dan Socket.IO untuk implementasi WebSocket, memastikan pembaruan data *real-time* dengan latensi rendah saat admin melakukan aksi terhadap antrian. Gambar 3 merupakan *database* sistem antrian kasir yang dirancang sederhana menggunakan dua tabel utama saja, yaitu tabel Antrian dan tabel Settings. Pada tabel Antrian, kolom id digunakan sebagai *primary key auto-increment* yang menjadi penanda unik bagi setiap *record* antrian dan digunakan dalam berbagai operasi seperti pembaruan status, pengambilan data berdasarkan id, pembaruan informasi, serta penghapusan data. Sementara itu, tabel Settings tidak menggunakan kolom id karena dirancang sebagai *key-value store* sederhana yang hanya terdiri dari kolom *key* dan *value*. Kolom *key* memiliki nilai yang unik sehingga data dapat diakses langsung melalui fungsi. Perbedaan struktur ini disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing tabel.



Gambar 3. Rancangan Basis Data

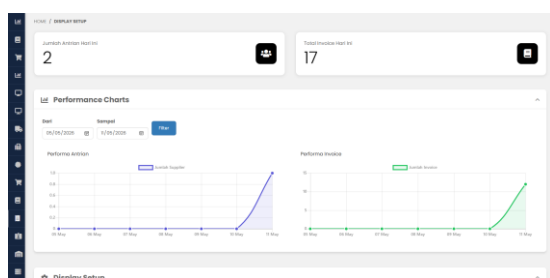
Gambar 4 merupakan halaman utama dashboard admin yang digunakan untuk mengelola proses antrian. Pada halaman ini, sistem menampilkan daftar antrian yang sedang menunggu pelayanan atau antrian aktif, lengkap dengan informasi nomor antrian, nama PT, nama pengirim, jumlah *invoice*, tujuan, serta status nomor antrian terkini. Admin dapat melakukan pencarian berdasarkan nama PT atau pengirim, menambah antrian baru, serta melakukan aksi seperti Panggil atau Edit. Fitur Antrian Ditahan memungkinkan admin untuk menunda atau menjeda sementara layanan

untuk antrian yang sedang aktif dipanggil (statusnya "Dipanggil"), sangat berguna untuk situasi di mana proses layanan tidak bisa langsung diselesaikan dan perlu waktu tunggu. Tampilan ini menggantikan proses manual yang sebelumnya tidak memiliki pencatatan digital dan tidak memungkinkan pemantauan status secara *real-time*. Dengan fitur ini, kasir dapat mengontrol alur antrian secara lebih terstruktur, cepat, dan minim kesalahan.

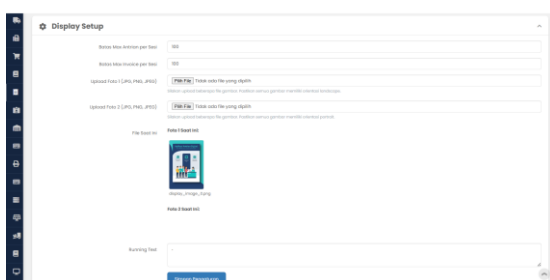


Gambar 4. Tampilan halaman Queue

Gambar 5 dan 6 merupakan halaman *Performance Charts* dan *Display Setup*, memungkinkan admin untuk melihat *performance charts* yang dapat digunakan sebagai bahan evaluasi kinerja pelayanan kasir, mengatur konten yang akan ditampilkan di monitor publik, termasuk batas maksimal antrian dan *invoice* per sesi. Halaman ini memberikan fleksibilitas tinggi karena admin dapat mengganti visualisasi *display* tanpa perlu mengubah kode program. Fitur ini menghilangkan ketergantungan pada tim teknis untuk tugas sederhana, sehingga admin dapat dengan cepat menyesuaikan tampilan sesuai kebutuhan operasional harian.



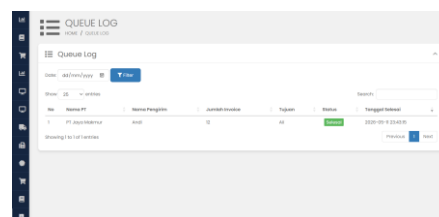
Gambar 5. Tampilan halaman *Performance Charts*.



Gambar 6. Tampilan halaman *Display Setup*.

Gambar 7 merupakan halaman Queue Log yang menampilkan data lengkap seluruh antrian yang telah diselesaikan dalam bentuk tabel berisi nama

PT, pengirim, jumlah *invoice*, tujuan, status, dan waktu penyelesaian. Admin dapat melakukan pencarian atau memfilter data berdasarkan tanggal untuk melihat riwayat antrian dalam periode tertentu. Fitur ini dibuat untuk kebutuhan audit, dokumentasi, dan evaluasi layanan yang sebelumnya tidak dapat dilakukan karena tidak adanya pencatatan digital pada sistem manual. Gambar 8 merupakan antarmuka yang digunakan oleh *supplier* untuk melakukan pendaftaran antrian secara mandiri sebelum menuju layanan kasir. *Form* ini terdiri dari beberapa elemen input wajib yang mencakup, nama PT, nama pengirim, jumlah *Invoice*, dan tujuan. Setiap data yang diisi oleh pengguna akan divalidasi agar sesuai dengan format yang ditentukan, sehingga meminimalkan kesalahan input. Setelah seluruh informasi diisi dan *form* di-*submit*, pengguna dapat menekan tombol "Dapatkan Nomor Antrian" untuk mendapatkan nomor antrian secara otomatis. Data yang di-*submit* akan langsung tersimpan ke *database* dan ditampilkan pada sistem admin serta layar *display* publik secara *real-time*. Kehadiran formulir ini menggantikan proses pengambilan nomor antrian kertas, sehingga proses pendaftaran menjadi lebih cepat, akurat, dan terintegrasi penuh dengan alur pelayanan kasir.



Gambar 7. Tampilan halaman *Queue Log*.

Gambar 8. Tampilan halaman *Form Supplier*.

Gambar 9 merupakan *display* publik dan aplikasi antrian digital menampilkan informasi *real-time* yang diperuntukkan bagi *supplier* yang sedang mengantri atau berada di area layanan kasir. Tampilan ini mencakup daftar antrian aktif yang sedang menunggu pelayanan, nomor antrian yang sedang dipanggil dengan sorotan khusus untuk mudah dilihat, status masing-masing antrian (menunggu, dipanggil, atau selesai), serta QR code yang ditempatkan strategis untuk memudahkan *supplier* melakukan pendaftaran mandiri. *display* publik juga menampilkan running text atau pesan

informasi tambahan untuk membimbing *supplier*. Dengan fitur ini, *supplier* dapat mengambil nomor antrian secara otomatis dan melihat posisinya secara *real-time* melalui monitor tanpa perlu bertanya kepada admin. Integrasi WebSocket memastikan setiap perubahan status antrian (ada antrian baru, antrian dipanggil, antrian selesai) langsung tertampil di layar *display* publik. Fitur ini meningkatkan transparansi, mempercepat layanan, memberi instruksi jelas kepada *supplier* tentang posisi dan status antrian mereka, serta membuat proses pengambilan antrian menjadi efisien tanpa perlu interaksi manual dengan admin, sekaligus menghadirkan tampilan visual yang menarik dan informasi layanan yang mudah dipahami oleh seluruh pengguna layanan.



Gambar 9. Tampilan halaman *display* publik

Pengujian terhadap keberhasilan implementasi dilakukan melalui pengujian teknis dan pengamatan operasional langsung. Dari sisi

kecepatan layanan, sistem secara struktural mengeliminasi tiga sumber inefisiensi utama pada proses manual: interaksi fisik untuk pengambilan nomor antrian digantikan pendaftaran mandiri via QR Code, pemanggilan verbal yang rawan tidak terdengar digantikan sistem audio otomatis, dan ketiadaan mekanisme penundaan digantikan fitur *pending* sehingga antrian bermasalah tidak lagi menghambat alur layanan secara keseluruhan. Sistem juga menyediakan pencatatan timestamp otomatis pada setiap transaksi antrian yang memungkinkan pengukuran waktu tunggu dan waktu layanan secara objektif untuk keperluan evaluasi berkelanjutan. Dari sisi akurasi pencatatan, seluruh data antrian tersimpan otomatis di SQL Server dengan validasi input *server-side* pada setiap *field* wajib, menggantikan sistem manual yang tidak memiliki riwayat catatan antrian. Fitur *Queue Log* pada gambar 7 menjadi bukti kelengkapan pencatatan data, sementara fitur *Performance Charts* memungkinkan manajemen memantau performa layanan secara *real-time* maupun historis tanpa rekap manual. Pengujian fungsional sistem dilakukan menggunakan metode *black box testing* dengan mendefinisikan sembilan skenario uji yang mencakup seluruh modul utama sistem. Hasil pengujian dirangkum pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil Pengujian Black Box

No.	Skenario	Input	Output Diharapkan	Status
1	QR Code dapat di-scan	Arahkan kamera ke QR Code	Browser membuka form <i>supplier</i> secara otomatis	Valid
2	Pendaftaran valid	Nama PT, pengirim, jumlah <i>invoice</i> , tujuan lengkap	Nomor antrian terbuat, data tersimpan di DB	Valid
3	<i>Field</i> wajib ada yang kosong	<i>Submit</i> tanpa mengisi salah satu <i>field</i>	Muncul pesan validasi, form tidak terkirim	Valid
4	Input SQL Injection	DROP TABLE antrian; pada <i>field</i> nama	Input ditolak atau disanitasi, sistem tetap berjalan	Valid
5	Panggil antrian	Klik tombol "Panggil"	Status berubah "Dipanggil", <i>display</i> publik diperbarui <i>real-time</i> , suara sistem berbunyi	Valid
6	Penundaan Antrian	Klik tombol "Tahan" saat antrian aktif	Antrian masuk daftar "Ditahan", slot layanan bisa diisi antrian berikutnya	Valid
7	Selesaikan antrian	Klik "Selesai"	Antrian hilang dari daftar aktif, masuk <i>Queue Log</i> dengan <i>timestamp</i>	Valid
8	Tambah antrian manual	Input data baru via <i>dashboard</i>	Data muncul di daftar antrian aktif	Valid
9	Filter <i>Queue Log</i> by tanggal	Pilih rentang tanggal tertentu	Hanya riwayat antrian pada tanggal tersebut yang tampil	Valid

Secara keseluruhan, implementasi sistem antrian digital ini berhasil meningkatkan kecepatan layanan kasir, akurasi pencatatan data antrian, dan kemudahan pemantauan performa layanan

dibandingkan sistem manual sebelumnya. Transparansi informasi antrian secara *real-time* melalui *display* publik meningkatkan kepuasan *supplier* karena mereka dapat melihat posisi antrian

mereka kapan saja tanpa perlu bertanya. Fitur-fitur seperti pemanggilan otomatis dengan suara, penundaan antrian (*pending*), dan pelaporan riwayat memberikan kontrol yang lebih baik bagi admin kasir dalam mengelola alur layanan. Integrasi dengan sistem internal perusahaan memastikan data antrian dapat dianalisis lebih lanjut untuk pengambilan keputusan manajemen yang lebih baik dan memfasilitasi proses continuous improvement. Sistem antrian digital yang dikembangkan memberikan dampak signifikan terhadap efektivitas operasional layanan kasir dan mendukung transformasi digital di lingkungan perusahaan manufaktur.

3.2 Pembahasan

Implementasi sistem antrian digital berbasis CodeIgniter 3 dan WebSocket di perusahaan manufaktur menunjukkan hasil yang signifikan dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas layanan kasir. Dengan menggantikan sistem manual yang rentan terhadap kesalahan dan ketidaknyamanan, sistem baru ini berhasil mengotomatiskan proses pendaftaran antrian melalui QR Code, yang memungkinkan supplier untuk mendapatkan nomor antrian secara instan dan tercatat dalam database. Hal ini sejalan dengan temuan Pambudi (2025), yang mengungkapkan bahwa digitalisasi sistem antrian dapat mengurangi ketidaktertiban dan meningkatkan transparansi posisi antrian. Selain itu, penggunaan WebSocket untuk pembaruan real-time memungkinkan admin kasir untuk memonitor antrian secara langsung dan melakukan pemanggilan dengan lebih efisien, mengurangi risiko pemanggilan yang tidak terdengar seperti yang dijelaskan oleh Senubekti *et al.* (2025). Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini tidak hanya meningkatkan kecepatan layanan, tetapi juga memberikan akurasi dalam pencatatan data antrian, mendukung evaluasi kinerja yang lebih baik, dan mempercepat proses pengambilan keputusan manajerial. Penelitian ini juga sejalan dengan pandangan Arujisaputra (2025) yang menekankan pentingnya integrasi sistem informasi dalam meningkatkan kolaborasi antar departemen dan efisiensi operasional. Dengan demikian, pengembangan sistem antrian digital ini tidak hanya memenuhi kebutuhan operasional perusahaan, tetapi juga berkontribusi pada transformasi digital yang lebih luas dalam industri manufaktur.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa sistem antrian digital berbasis CodeIgniter 3 dan WebSocket berhasil menggantikan sistem manual di perusahaan manufaktur dengan menghadirkan proses antrian yang lebih efisien,

transparan, dan akurat. Sistem yang terdiri dari form *supplier*, *dashboard* admin, dan *display* publik ini mampu menampilkan pembaruan data secara *real-time* melalui arsitektur *client-server*. Fitur utama seperti registrasi melalui QR Code, pemanggilan dengan notifikasi suara, serta opsi *pending* terbukti mengatasi kendala pada sistem sebelumnya. Integrasi dengan SQL Server juga memungkinkan pencatatan riwayat antrian yang lebih lengkap sehingga mendukung *monitoring* dan pelaporan yang lebih baik. Secara keseluruhan, implementasi sistem antrian digital ini memberikan peningkatan signifikan terhadap efektivitas, efisiensi, dan kualitas layanan kasir sebagai bagian dari transformasi digital perusahaan. Untuk pengembangan ke depan, beberapa saran dapat dipertimbangkan agar sistem dapat berfungsi lebih optimal. Pertama, perusahaan perlu melakukan evaluasi rutin terhadap kinerja sistem dengan mengukur indikator seperti waktu tunggu rata-rata, durasi layanan, dan tingkat kepuasan *supplier* guna mengidentifikasi aspek yang memerlukan peningkatan. Kedua, penambahan fitur notifikasi otomatis melalui SMS atau WhatsApp dapat meningkatkan kenyamanan pengguna karena mereka tidak perlu menunggu di lokasi. Selain itu, penerapan fitur penjadwalan antrian dapat membantu meminimalkan waktu tunggu dan meningkatkan efisiensi manajemen kapasitas. Integrasi sistem antrian dengan modul internal lain seperti *invoicing* dan pembayaran juga berpotensi menciptakan ekosistem digital yang lebih terhubung. Terakhir, pengumpulan umpan balik melalui survei atau evaluasi berkala penting dilakukan agar sistem terus berkembang sesuai kebutuhan operasional dan pengalaman pengguna.

5. Daftar Pustaka

- Alviando, L., Bhawiyuga, A., & Kartikasari, D. P. (2023). Penerapan WebSocket pada sistem live chat berbasis web (studi kasus website Kwikku.com). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 7(2), 854–862.
- Arujisaputra, E. T. (2025). Penerapan sistem informasi untuk meningkatkan efisiensi operasional dan pengambilan keputusan di perusahaan. *Journal Scientific of Mandalika*, 6(3), 700–709.
- Asferand, A. T., & Chernovita, H. P. (2024). Analisis dan perancangan sistem informasi layanan RT RW Net MR WiFi berbasis web. *AITI: Jurnal Teknologi Informasi*, 21(1), 117–139. <https://doi.org/10.24246/aiti.v21i1.117-139>.

- Cahyadi, P. A., Faza, A., & Wiratama, J. (2025). Exploring organizational readiness for ERP HRM implementation using the McKinsey 7S framework. *AITI: Jurnal Teknologi Informasi*, 22(2), 236–250. <https://doi.org/10.24246/aiti.v22i2.236-250>.
- Christiana, A. D., & Mailoa, E. (2022). Sistem pendukung keputusan penilaian kinerja karyawan berbasis website dengan menggunakan metode TOPSIS. *AITI: Jurnal Teknologi Informasi*, 19(1), 31–47. <https://doi.org/10.24246/aiti.v19i1.31-47>.
- Dewi, D. F., & Anoraga, P. (2025). Pengaruh transformasi digital dan revolusi industri 4.0 terhadap sumber daya manusia pada industri manufaktur di Kota Semarang. *EconBank: Journal of Economics and Banking*, 7(2), 307–320.
- Julian, A. R., Iriani, A., & Sembiring, I. (2024). Implementasi rapid application development dalam membangun sistem pengelolaan keuangan Homestay Linia berbasis web. *AITI: Jurnal Teknologi Informasi*, 21(1), 1–13. <https://doi.org/10.24246/aiti.v21i1.1-13>.
- Maliyo, R. J., Sembiring, I., & Iriani, A. (2023). Perancangan sistem informasi penjualan berbasis CRM dengan menggunakan metode FAST dan framework PIECES. *AITI: Jurnal Teknologi Informasi*, 20(2), 220–237. <https://doi.org/10.24246/aiti.v20i2.220-237>.
- Nanariain, L. G., & Prasetyo, S. Y. J. (2026). Implementasi sistem monitoring pegawai pada Dinas PUPR Kabupaten Buru Selatan dengan pendekatan soft system methodology. *AITI: Jurnal Teknologi Informasi*, 23(1), 163–175. <https://doi.org/10.24246/aiti.v23i1.163-175>.
- Norotama, U. P., & Chernovita, H. P. (2026). Sistem informasi gereja terpadu berbasis web dengan framework CodeIgniter 4. *AITI: Jurnal Teknologi Informasi*, 23(1), 14–30. <https://doi.org/10.24246/aiti.v23i1.14-30>.
- Pakusadewa, C. R., & Chotijah, U. (2023). Perancangan sistem informasi aplikasi kasir unit pelayanan jasa Toko Raya Computer berbasis web. *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi*, 6(5), 621–627. <https://doi.org/10.32672/jnkti.v6i5.6815>.
- Pambudi, R. K. (2025). Penerapan sistem antrian digital menggunakan metode First-Come First-Served (FCFS). *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 13(3), 198–205. <https://doi.org/10.23960/jitet.v13i3.6702>.
- Senubekti, M. A., Kartawidjaja, M. A., & Adyana, G. B. W. (2025). Penerapan metode hybrid Waterfall–RAD pada sistem antrian web untuk optimalisasi layanan di Pengadilan Negeri Bale Bandung. *JOINS (Journal of Information System)*, 10(1), 60–70. <https://doi.org/10.33633/joins.v10i1.12668>.
- Setiyawan, Y., Marini, L. F., & Baisa, L. Y. (2025). Sistem informasi SPJ berbasis web dengan metode Agile di Dinas Keuangan Papua Barat. *AITI: Jurnal Teknologi Informasi*, 22(1), 133–149. <https://doi.org/10.24246/aiti.v22i1.133-149>.
- Sutejo, A. J., & Tanaamah, A. R. (2022). Perancangan dan implementasi sistem informasi pendataan barang dengan aplikasi WDCSI "Warehouse Data Collection with System Information". *AITI: Jurnal Teknologi Informasi*, 19(1), 103–119. <https://doi.org/10.24246/aiti.v19i1.103-119>.
- Zakaria, A. V., & Sifaunajah, A. (2024). Rancang bangun sistem booking antrian service bengkel mobil berbasis website dengan framework CodeIgniter 3. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(6), 11671–11676. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i6.11289>.