

Arsitektur Sistem Point of Sale (POS) Multi-Cabang Berbasis Web untuk Perusahaan Ritel Terdistribusi: Studi Kasus pada Raffi Collection

Mardhatillah[#], Aldo Erianda[#], Ronal Hadi[#]

[#] *Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Padang, Limau Manis, Padang, 25164, Indonesia*
E-mail:aldo[at]pnp.ac.id, ronalhadi[at]pnp.ac.id

ABSTRACTS

In the modern retail ecosystem, managing distributed store operations through manual interventions presents critical vulnerabilities regarding data consistency, synchronization delays, and operational inefficiencies. This research addresses these systemic limitations by designing and implementing a web-based, centralized Multi-Branch Point of Sale (POS) system tailored for Raffi Collection, a retail enterprise managing three geographically dispersed branches in Bukittinggi. Adopting the structured Waterfall development methodology—encompassing requirements analysis, system design, implementation, testing, and maintenance—the platform was engineered utilizing the Laravel MVC framework and a centralized MySQL relational database management system. The system architecture incorporates a robust Role-Based Access Control (RBAC) mechanism defining distinct operational permissions for Super Admins and Branch Admins. Key functional workflows feature real-time transaction processing with automated cryptographic-like receipt string generation, an advanced cross-branch stock transfer approval workflow, and dynamic multi-criteria reporting engines covering sales, expenditures, inventory mutations, and net profit-loss analytics. Empirical system testing validated absolute data synchronization across all nodes, strict enforcement of security policies (demonstrated by automated 403 Access Denied responses to unauthorized routing), and precise financial auditing capability. The implementation effectively eliminates data redundancy, mitigates recording latencies, and provides business stakeholders with real-time, data-driven decision support tools.

Manuscript received Jun 22, 2026; revised Jun 28 2026, accepted Jun 28, 2026 Date of publication Jun 30, 2026. International Journal, JITS I : Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License



ABSTRAK

Arsitektur Sistem Point of Sale (POS) Multi-Cabang Berbasis Web untuk Perusahaan Ritel Terdistribusi: Studi Kasus di R. Dalam ekosistem ritel modern, pengelolaan operasional toko terdistribusi melalui intervensi manual menghadirkan kerentanan kritis terkait konsistensi data, tertundanya sinkronisasi, dan inefisiensi operasional. Penelitian ini mengatasi keterbatasan sistemik ini dengan merancang dan mengimplementasikan sistem Point of Sale (POS) Multi-Cabang pengangkutan berbasis web yang disesuaikan untuk Raffi Collection, sebuah perusahaan ritel yang mengelola tiga cabang yang tersebar secara geografis di Bukittinggi. Dengan mengadopsi metodologi pengembangan Waterfall yang terstruktur—yang mencakup analisis persyaratan, desain sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan—platform ini direkayasa menggunakan kerangka kerja Laravel MVC dan sistem manajemen basis data relasional MySQL. Arsitektur sistem ini menggabungkan mekanisme Kontrol Akses Berbasis Peran (RBAC) yang kuat yang mendefinisikan izin operasional yang berbeda untuk Super Admin dan Admin Cabang. Alur kerja fungsional utama menampilkan pemrosesan transaksi waktu

nyata dengan pembuatan string tanda terima otomatis seperti kriptografi, alur kerja persetujuan transfer stok antar cabang yang canggih, dan mesin pelaporan multi-kriteria dinamis yang mencakup penjualan, pengeluaran, perubahan inventaris, dan analitik laba rugi bersih. Pengujian sistem empiris memvalidasi sinkronisasi data absolut di semua node, penegakan kebijakan keamanan yang ketat (ditunjukkan oleh respon 403 Akses Ditolak otomatis terhadap perutean yang tidak sah), dan kemampuan audit keuangan yang tepat. Implementasi ini secara efektif menghilangkan redundansi data, mengurangi latensi perekaman, dan menyediakan pemangku kepentingan bisnis dengan alat pendukung keputusan berbasis data waktu nyata.

Keywords / Kata Kunci — *Point of Sale (POS), Multi-Branch Enterprise, Laravel Framework, Centralized Database, Waterfall Method, Retail Automation.*

CORRESPONDING AUTHOR

Aldo Erianda
Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Padang, Limau Manis, Padang, 25164, Indonesia
Email: aldo[at]pnp.ac.id

1. PENDAHULUAN

Akselerasi kemajuan teknologi informasi telah merevolusi berbagai sendi kehidupan manusia, menggeser Akselerasi teknologi informasi dalam lanskap industri ritel modern telah mengubah paradigma pengelolaan bisnis dari metode konvensional berbasis kertas menuju ekosistem digital yang terintegrasi. Bagi entitas bisnis yang memiliki struktur multi-cabang (multi-branch enterprise), koordinasi dan konsistensi data operasional antar lokasi geografis yang berbeda menjadi tantangan krusial. Tanpa adanya infrastruktur komputasi yang tersinkronisasi dengan baik, proses bisnis rentan mengalami fragmentasi informasi, keterlambatan pelaporan finansial, serta tingginya tingkat galat manusia (human error) dalam rekapitulasi data. Oleh karena itu, implementasi sistem digital yang mampu menyajikan visibilitas data secara real-time menjadi prasyarat mutlak untuk menjamin efisiensi rantai pasok dan ketepatan pengambilan keputusan strategis oleh manajemen pusat.

Toko Raffi Collection merupakan salah satu usaha ritel yang bergerak di sektor penjualan pakaian dan perlengkapan seragam sekolah di Kota Bukittinggi. Untuk memperluas jangkauan pasarnya, perusahaan ini mengoperasikan tiga cabang strategis yang tersebar di beberapa lokasi, yaitu Pasar Aur Tajunggang, Pasar Bawah, dan Jalan Sutan Syahrir (Tarok). Kendati memiliki volume transaksi yang tinggi dan inventaris barang yang kompleks (meliputi variasi ukuran dan jenis seragam), pengelolaan operasional harian pada seluruh cabang Raffi Collection masih bertumpu pada pencatatan manual menggunakan buku besar. Pola operasional konvensional ini memicu tiga masalah sistemik utama:

- Terjadinya asimetri informasi dan keterlambatan pengumpulan laporan penjualan dari tiap cabang ke pusat.
- Tingginya risiko inkonsistensi data stok akibat ketiadaan sistem pelacakan mutasi inventaris yang baku.
- Kesulitan pemilik usaha dalam memantau kinerja keuangan secara langsung dan menyeluruh akibat data yang terfragmentasi.

Untuk memitigasi kendala struktural tersebut, penelitian ini mengusulkan sebuah rancang bangun sistem Point of Sale (POS) Multi-Branch berbasis web yang terpusat. Penelitian terdahulu mengonfirmasi bahwa penerapan sistem POS terintegrasi pada bisnis ritel secara signifikan mampu meningkatkan akurasi pencatatan transaksi, mempercepat manajemen rantai pasok, dan menyediakan dasbor pelaporan yang transparan. Platform ini dikembangkan dengan memanfaatkan framework Laravel berbasis arsitektur Model-View-Controller (MVC). Pemilihan Laravel didasarkan pada kapabilitasnya dalam menyediakan struktur kode yang modular, tingkat keamanan bawaan yang tinggi (seperti proteksi Cross-Site Request Forgery), serta ketersediaan sistem middleware yang andal untuk mengelola hak akses. Sebagai motor pengolah data, digunakan Relational Database Management System (RDBMS) MySQL yang terbukti stabil dalam menangani query relasional bervolume tinggi. Tujuan utama dari penelitian ini adalah merancang arsitektur POS yang mampu mengkonsolidasikan seluruh data transaksi dari ketiga cabang Raffi Collection ke dalam satu basis data tunggal. Melalui implementasi sistem ini, diharapkan terjadi standarisasi operasional, otomatisasi pelaporan laba-rugi per cabang, serta penguatan mekanisme kontrol inventaris melalui fitur persetujuan mutasi stok. Kontribusi praktis dari riset ini adalah menghadirkan solusi teknologi yang siap pakai bagi UMKM ritel untuk bertransformasi menjadi perusahaan berbasis data (data-driven enterprise)

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Point of Sale (POS) dan Multi-Branch Management

Sistem Point of Sale (POS) merupakan sistem informasi yang digunakan untuk mencatat dan mengelola transaksi penjualan secara digital. Sistem ini umumnya mencakup proses pemindaian barang, pencatatan jumlah pembelian, penghitungan total pembayaran, serta penyimpanan riwayat transaksi. Dengan adanya sistem POS, transaksi dapat dilakukan lebih cepat dan akurat, serta meminimalkan risiko kesalahan input data yang biasa terjadi dalam pencatatan manual.

Dalam perkembangannya, POS tidak lagi hanya berfungsi sebagai mesin kasir elektronik substitusi manual, melainkan telah berevolusi menjadi pusat kendali data operasional yang mencakup manajemen inventaris, manajemen pelanggan, hingga analitik performa karyawan. Pada arsitektur multi-branch, kompleksitas sistem meningkat karena harus menjamin sifat atomisitas dan konsistensi data saat beberapa cabang melakukan transaksi secara simultan pada basis data yang sama. Pengaturan replikasi data atau koneksi terpusat (centralized database architecture) menjadi krusial agar tidak terjadi fenomena race condition pada pembaruan jumlah stok barang

2.2. Framework Laravel dan Pola Desain MVC

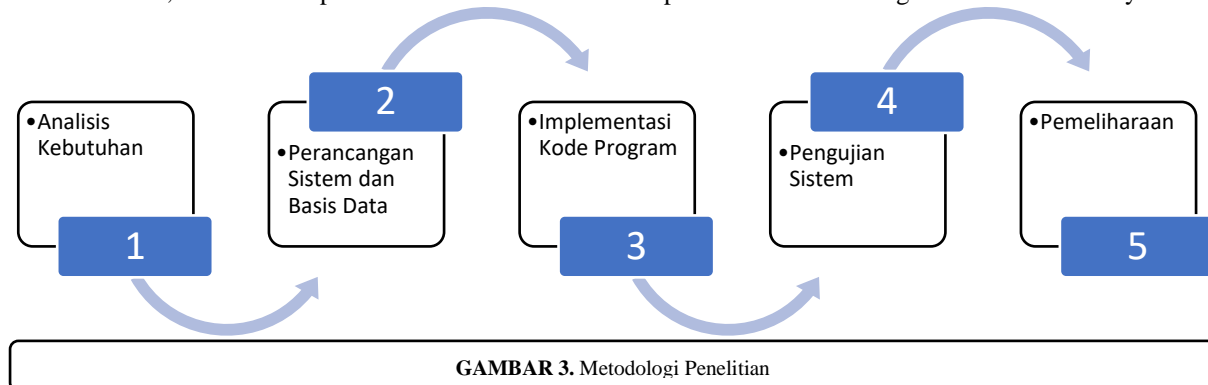
Laravel merupakan framework aplikasi web berbasis PHP yang menggunakan pola arsitektur Model-View-Controller (MVC). Pola ini memisahkan logika aplikasi menjadi tiga komponen independen: Model: Merepresentasikan struktur data dan aturan bisnis, berinteraksi langsung dengan database melalui Eloquent Object-Relational Mapping (ORM). View: Mengelola representasi visual atau antarmuka pengguna (UI) menggunakan mesin template Blade. Controller: Bertindak sebagai jembatan yang menerima permintaan pengguna dari View, memprosesnya melalui Model, dan mengembalikan respon yang sesuai. Pemisahan ini mempermudah pemeliharaan kode skrip dan meningkatkan skalabilitas sistem saat fitur-fitur baru ditambahkan.

2.3. Role-Based Access Control (RBAC)

Keamanan data pada sistem multi-cabang sangat bergantung pada mekanisme kontrol akses. Role-Based Access Control (RBAC) adalah metode pembatasan akses sistem kepada pengguna resmi berdasarkan peran atau fungsi kerja mereka di dalam organisasi. Dalam implementasi aplikasi web, RBAC diaplikasikan menggunakan komponen middleware yang menyaring setiap HTTP request berdasarkan kredensial session pengguna. Jika pengguna dengan peran tertentu mencoba mengakses routing URL di luar otoritasnya, sistem secara otomatis akan memblokir permintaan tersebut dan melemparkan kode status HTTP 403 Forbidden

3. METODOLOGI PENELITIAN

Metode pengembangan sistem dalam penelitian ini mengadopsi model sekuensial linear atau yang dikenal sebagai Metode Waterfall. Model ini dipilih karena tahapan rekayasa perangkat lunak berjalan secara sistematis dan terstruktur, di mana setiap fase harus diselesaikan secara penuh sebelum melangkah ke fase berikutnya



1. Analisis Kebutuhan (Requirements Analysis)

Tahap ini diawali dengan melakukan observasi langsung dan wawancara mendalam dengan pemilik serta karyawan Toko Raffi Collection guna memetakan alur bisnis berjalan (as-is workflow) dan mengidentifikasi kelemahannya. Berdasarkan hasil analisis tersebut, dirumuskan kebutuhan fungsional sistem (functional requirements) yang dibagi ke dalam dua peran utama pengguna

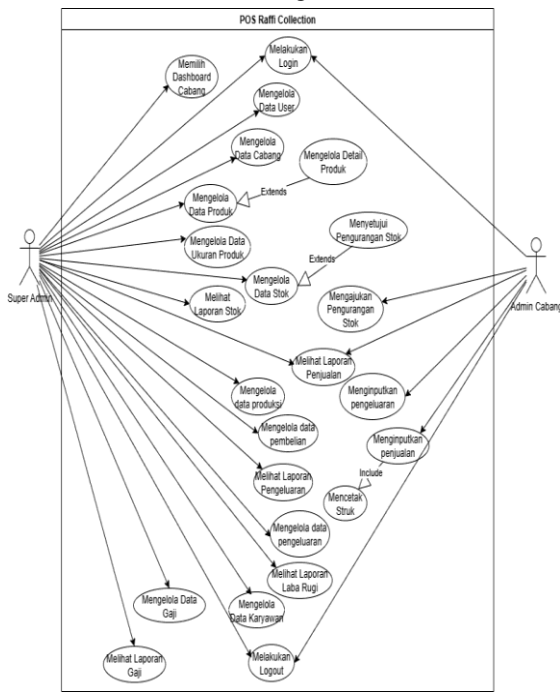
- Super Admin (Pemilik/Manajer Pusat): Memiliki otoritas penuh atas seluruh sistem, termasuk mengelola data cabang, data user akun, data master produk beserta ukuran harga, pencatatan produksi dan pembelian inventaris, persetujuan (approval) pengurangan stok dari cabang, serta memantau laporan laba-rugi konsolidasi dari seluruh cabang.
- Admin Cabang (Kasir/Kepala Toko Cabang): Memiliki hak akses terbatas yang diisolasi hanya pada ruang lingkup cabangnya sendiri. Fitur yang dapat diakses meliputi penginputan transaksi

penjualan harian, pencatatan pengeluaran operasional lokal cabang, pengajuan pemotongan stok karena barang rusak/transfer, serta mencetak struk belanja

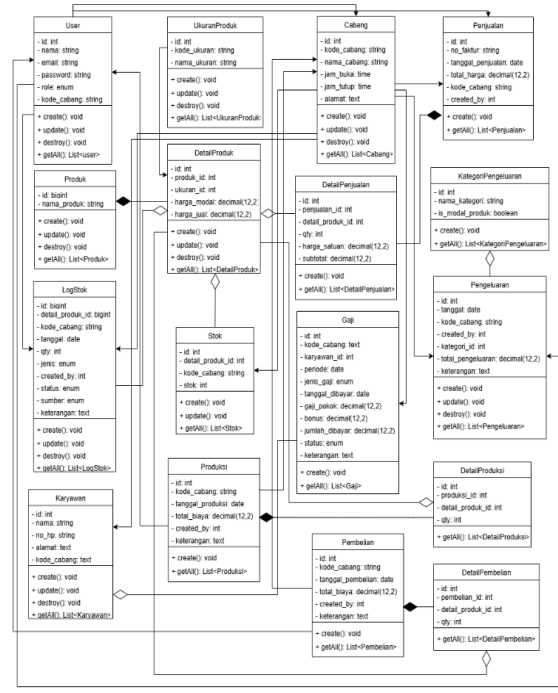
2. Perancangan Sistem (System Design)

Pemodelan sistem dirancang menggunakan diagram Unified Modeling Language (UML) untuk menggambarkan aspek struktural dan perilaku aplikasi.

- Use Case Diagram: Memetakan interaksi 2 aktor (Super Admin dan Admin Cabang) terhadap 23 use case fungsional utama di dalam sistem.
- Class Diagram: Menggambarkan arsitektur kelas penyusun sistem. Relasi antar kelas diatur secara ketat, seperti relasi Composition antara kelas Penjualan dengan kelas DetailPenjualan (menandakan keberadaan detail item tidak dapat dipisahkan dari entitas induk transaksi), serta relasi Aggregation antara kelas DetailProduk dengan kelas LogStok.
- Sequence Diagram: Merancang kronologi pertukaran pesan antar objek di dalam sistem untuk skenario krusial, seperti proses autentikasi multi-role, eksekusi transaksi kasir, dan alur pengajuan mutasi barang



GAMBAR 1. Use Case Digram



GAMBAR 2. Class Digram

3. Perancangan Entity Relationship Diagram (ERD) dan Basis Data (Database Design)

Arsitektur basis data dirancang secara relasional menggunakan Entity Relationship Diagram (ERD). Dalam sistem Point of Sale Multi Branch pada Toko Raffi Collection, ERD menggambarkan hubungan antara entitas seperti user, cabang, produk, penjualan, stok, pengeluaran, dan gaji. Diagram ini menjadi dasar dalam perancangan basis data agar sesuai dengan kebutuhan sistem yang akan dikembangkan. Dalam konteks sistem POS multi branch, ERD juga mempermudah pengguna dalam mengelola data yang tersebar di beberapa cabang, serta mendukung implementasi fitur-fitur seperti pelacakan transaksi per cabang, manajemen stok, dan laporan keuangan secara akurat. Data disimpan secara terpusat pada RDBMS MySQL. Struktur tabel dirancang ternormalisasi untuk menghindari anomali data. Beberapa tabel inti dalam sistem ini meliputi: users (Menyimpan data akun kredensial dan flag role), cabang (Menyimpan data entitas lokasi cabang ritel), produk, ukuran_produk, dan detail_produk (Menyimpan data master pakaian, variasi ukuran, dan harga jual yang bervariasi tiap ukuran), stok dan log_stok (Melacak jumlah kuantitas riil barang per cabang beserta histori perubahannya), penjualan dan detail_penjualan (Mencatat data transaksi finansial), pengeluaran dan gaji (Mencatat pos pengeluaran operasional dan biaya SDM).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Implementasi Sistem

Aplikasi Point of Sale (POS) Multi-Branch telah berhasil dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP berbantuan framework Laravel. Implementasi antarmuka front-end dirancang responsif agar operasional kasir dapat berjalan optimal baik melalui perangkat komputer meja (desktop) maupun gawai tablet.

Salah satu fitur arsitektural krusial yang diimplementasikan adalah Otomatisasi Pola String Struk Penjualan. Kode struk tidak diinput secara manual, melainkan di-generate secara otomatis oleh sistem saat transaksi berhasil divalidasi dengan format penamaan terstruktur. Implementasi format ini menjamin bahwa setiap transaksi unik di seluruh ekosistem perusahaan, mempermudah pelacakan audit finansial, serta mengeliminasi risiko duplikasi nomor nota antar cabang yang berbeda.

4.2. Analisis Mekanisme Alur Kerja Mutasi Stok Barang

Pada sistem multi-cabang tradisional, pengurangan atau pemindahan stok sering kali memicu celah penyusutan inventaris (inventory shrinkage) akibat pencatatan yang tidak sinkron. Untuk mengatasi hal tersebut, sistem ini menerapkan modul Pengajuan dan Persetujuan Pengurangan Stok (Two-Phase Stock Mutation Approval).

Ketika Admin Cabang menginputkan pengurangan stok, data tersebut dicatat ke dalam tabel log_stoks dengan status penangguhan (pending). Sistem membagi validasi menjadi dua skenario berdasarkan alasan yang diinput:

- **Barang Rusak (Damaged Goods).** Jika Super Admin memberikan persetujuan (approval), sistem secara otomatis memotong kuantitas pada tabel stoks di cabang asal secara permanen.
- **Transfer Antar Cabang (Inter-Branch Transfer):** Jika disetujui, sistem menjalankan operasi database ganda secara atomik (atomic transaction), yaitu mengurangi jumlah stok pada cabang asal sekaligus menambahkan jumlah stok pada cabang tujuan secara real-time.

Mekanisme ini memastikan akurasi data inventaris tetap terjaga dan mencegah manipulasi stok sepihak oleh staf di lapangan

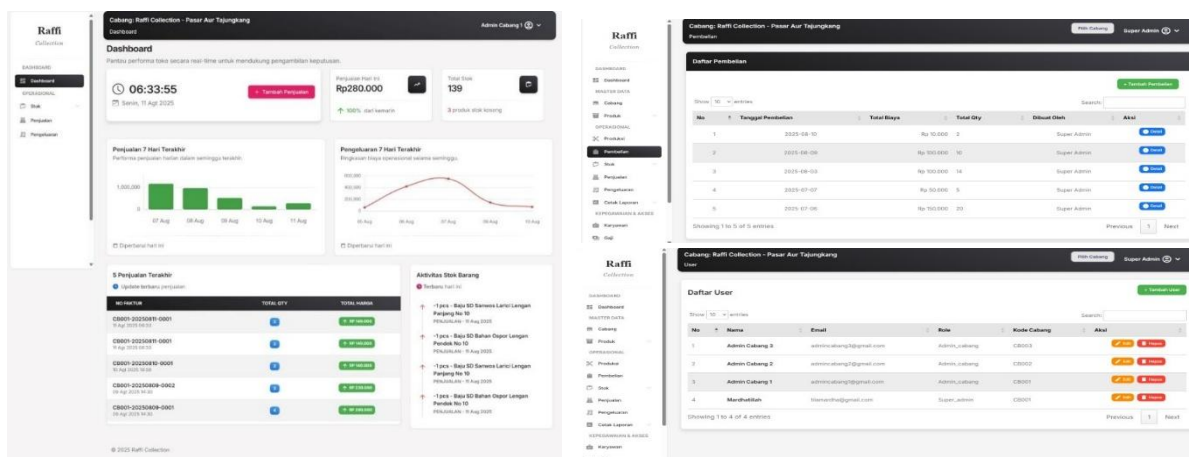
4.3. Evaluasi Keamanan Sistem dan Proteksi Otoritas Routing

Pengujian keamanan dilakukan secara ketat untuk memvalidasi keandalan mekanisme Role-Based Access Control (RBAC) yang diterapkan pada sistem. Skenario pengujian dilakukan dengan memposisikan pengguna yang masuk dengan hak akses sebagai Admin Cabang. Pengguna kemudian mencoba melewati batasan antarmuka menu dengan melakukan injeksi URL secara langsung pada address bar peramban menuju jalur direktori manajemen pengguna pusat, yaitu /users (sebuah rute yang secara eksklusif hanya dialokasikan untuk peran Super Admin).

Hasil pengujian menunjukkan bahwa komponen middleware pertahanan Laravel berhasil melakukan interupsi terhadap token session yang dikirimkan. Karena parameter peran (role) pengguna tidak memenuhi syarat matriks otorisasi untuk rute tersebut, sistem segera memblokir eksekusi controller dan mengalihkan navigasi halaman ke tampilan HTTP Status 403: Akses Ditolak (Access Denied Interface). Pembuktian empiris ini menegaskan bahwa sistem memiliki tingkat ketahanan yang andal terhadap potensi pelanggaran hak akses lateral (lateral privilege escalation), sehingga kerahasiaan data sensitif perusahaan tetap terlindungi.

4.4. Hasil Analisis Pengujian Fungsionalitas Laporan

Pengujian fungsionalitas laporan dilakukan menggunakan metode Black-Box Testing untuk menguji ketepatan algoritma penyaringan data operasional berdasarkan parameter waktu (temporal multi-criteria filter). Sistem dievaluasi untuk memproses data dari ketiga cabang dalam berbagai rentang filter waktu (harian, bulanan, dan periode tanggal kustom).



GAMBAR 2. Beberapa Tampilan Aplikasi POS

Hasil analisis pengujian merangkum performa sistem sebagai berikut:

- Laporan Sisa Stok. Mampu mengonsolidasikan dan menyajikan data inventaris terkini yang aktif dari seluruh cabang, lengkap dengan indikator tanda peringatan (low stock alert) apabila kuantitas item menyentuh nilai nol.
 - Laporan Mutasi Stok. Berhasil memetakan kronologi keluar-masuk barang secara kronologis sesuai filter bulanan yang dipilih oleh manajemen pusat.
 - Laporan Transaksi Finansial (Penjualan dan Pengeluaran): Berhasil membatasi penayangan data record hanya pada rentang tanggal yang dimasukkan oleh pengguna secara presisi.
 - Laporan Laba Rugi: Sistem secara akurat mampu melakukan kalkulasi agregasi matematika dinamis
- Hasil perhitungan tersebut dapat disajikan secara instan per cabang, memberikan gambaran performa finansial yang komprehensif bagi pemilik usaha untuk menentukan kebijakan bisnis berikutnya

5. KESIMPULAN

Sistem POS Multi Branch yang telah dikembangkan mampu memfasilitasi pengelolaan transaksi penjualan, produk dan stok, pengeluaran, serta pengelolaan data karyawan dan gaji secara terpusat di berbagai cabang, sehingga memudahkan koordinasi dan pemantauan operasional toko. Sistem POS berbasis web dengan framework Laravel dan RDBMS MySQL berhasil mengintegrasikan seluruh rekaman transaksi, inventaris, dan keuangan dari tiga cabang ritel yang tersebar geografis ke dalam satu basis data terpusat secara aman dan konsisten. Penerapan mekanisme kontrol akses berbasis peran (RBAC) terbukti efektif dalam membatasi ruang lingkup aktivitas pengguna, di mana sistem secara konsisten menolak akses ilegal lintas-peran melalui mekanisme proteksi halaman galat HTTP 403. Modul pengajuan mutasi stok dua arah yang dikembangkan mampu meminimalkan risiko penyusutan inventaris dengan mewajibkan validasi otorisasi pusat sebelum kuantitas fisik barang disesuaikan di database. Mesin pelaporan real-time yang dilengkapi fitur filter temporal multi-kriteria berhasil menyediakan visibilitas analisis laba-rugi yang akurat per cabang, mengubah pencatatan yang sebelumnya terfragmentasi menjadi sistem informasi yang terstruktur untuk mendukung keputusan strategis perusahaan

REFERENSI

- [1] R. Gita Anjani, "Peran Sistem Informasi Terhadap Operasional Retail," *Jurnal Ekonomi dan Manajemen Informasi*, vol. 1, no. 1, pp. 79–86, Oct. 2019, doi: 10.31933/JEMSI.
- [2] P. A. Widiastuti, N. W. Utami, and N. M. Estiyanti, "Perancangan Sistem Point of Sales (POS) Terintegrasi Pada UD.Akor Nature Bag," *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 10, no. 2, pp. 171–184, Aug. 2021.
- [3] D. N. Azizah, L. D. Chandra, M. G. Gumelar, and W. 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.
- [4] A. A. Wahid, "Analisis Metode Waterfall untuk Pengembangan Sistem Informasi," *Jurnal Ilmu-ilmu Informatika dan Manajemen STMIK*, pp. 1–5, Oct. 2020.
- [5] R. A. Widiyanto and B. S. Wicaksono, "Perancangan Sistem Informasi Monitoring Laporan Penjualan Multi Cabang Berbasis Web dengan Metode Prototype Studi Kasus Toko King Cellular," *Jurnal Ilmiah Informatika dan Komputer*, vol. 1, no. 1, pp. 26–33, Jan. 2022, doi: 10.32699/biner.v1i1.2450.
- [6] A. R. Naufal, D. A. Nawangnugraeni, and A. T. Suseno, "Rancang Bangun Sistem Informasi Point of Sale Multi Outlet dengan Menggunakan Framework Laravel di Koperasi ITSNU Pekalongan," *Jurnal Teknik Informasi dan Komputer (Tekinkom)*, vol. 5, no. 2, p. 280, Dec. 2022, doi: 10.37600/tekinkom.v5i2.591.
- [7] A. Mulyana and U. Rusmawan, "Rancang Bangun Sistem Informasi Point of Sale (POS) Berbasis Web (Studi Kasus Toko Andorio)," *Majalah Ilmiah UNIKOM*, vol. 21, no. 1, pp. 43–50, Apr. 2023, doi: 10.34010/miu.v21i1.10689.
- [8] Yuliana and Ronal, "Rancang Bangun Sistem Point Of Sales (Pos) Berbasis Web dan Mobile untuk UMKM," *Jurnal ProTekInfo*, vol. 12, no. 1, Mar. 2025, doi: 10.30656/protekinfo.v12i1.10317.
- [9] F. I. Afriza, R. K. Pakpahan, Gunawan, and Nurhayati, "Pengembangan Aplikasi Point of Sales Berbasis Mobile dan Web pada Browenz Coffee," *Jurnal Sifo Mikroskil (JSM)*, vol. 24, no. 2, pp. 141–156, Oct. 2023, doi:10.55601/jsm.24i2.pg.

- [10] M. A. Sumarto, "Analisis dan Perancangan Aplikasi Point of Sale (POS) untuk Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) dengan Metode Rapid Application Development (RAD)," *Jurnal Studi Komunikasi dan Media*, vol.27, no. 1, pp. 17–34, Jun. 2023, doi: 10.17933/jskm.2023.5115.
- [11] R. Siswanto, A. Ramadhan, and A. Qamariah, "Implementasi Laporan Laba Rugi UMKM Berbasis Website pada Aplikasi KasirTa," *Indonesian Journal on Software Engineering (IJSE)*, vol. 9, no. 2, pp. 107–118, Dec. 2023, doi:10.31294/ijse.v9i2.18029.
- [12] U. K. Siregar, T. A. Sitakar, S. Haramain, Z. N. S. Lubis, U. Nadhirah, and Yahfizham, "Pengembangan database Management system menggunakan My SQL," *Jurnal Sains, Teknologi & Komputer*, vol. 1, no. 1, pp. 8–12, Jan. 2024, doi: 10.56495/saintek.v1i1.450.
- [13] M. Amin, *Pemrograman dengan Bahasa HTML dan CSS*. Banjarmasin: Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al-Banjary, 2023.
- [14] Junaldi, H. Amnur, and Defni, "Design of Information System of Open Data on Small and Medium-sized Industrial City of Padang Web Based," *POLI REKAYASA*, vol. 12, no. 1, pp. 41–52, 2016, doi: <http://dx.doi.org/10.30630/jipr.12.1.34>.
- [15] F. Sinlae, L. Kalmany, R. Setiaji, and M. Syahrul, "Menjelajahi Dunia Web: Panduan Pemula Untuk Pemrograman Web," *Jurnal Siber Multi Disiplin (JSMD)*, vol. 2, no. 2, pp. 107–118, Jul. 2024, doi: 10.38035/jsmd.v2i2.
- [16] D. A. Dirgantara and R. Andrian, "Pengembangan Responsif Website Untuk Semarang Heritage Run 2022 dengan Framework Bootstrap," *Jurnal Media Infotama*, vol. 19, no. 2, pp. 433–438, Oct. 2023, doi:10.37676/jmi.v19i2.4346.
- [17] D. Sukrianto and D. Oktarina, "Pemanfaatan Teknologi Barcode Pada Sistem Informasi Perpustakaan di SMK Muhammadiyah 3 Pekanbaru," *JOISIE Journal Of Information System And Informatics Engineering*, vol. 1, no. Desember, pp. 136–143, Dec. 2017, doi: 10.35145/joisie.v1i2.216.
- [18] K. Nistrina and L. Sahidah, "Unified Modelling Language (UML) Untuk Perancangan Sistem Informasi Penerimaan Siswa Baru di SMK Marga Insan Kamil," *Jurnal Sistem Informasi J-SIKA*, vol. 4, no. 1, pp. 17–3, Jun. 2022.
- [19] T. B. Kurniawan and Syarifuddin, "Perancangan Sistem Aplikasi Pemesanan Makanan dan Minuman Pada Cafeteria No Caffe di Tanjung Balai Karimun Menggunakan Bahasa Pemrograman PHP dan MySQL," *Jurnal TIKAR*, vol.1, no. 2, pp. 192–206, Jul. 2020.
- [20] S. P. Nabila and H. Amnur, "Rancang Bangun Sistem Informasi Desa Menggunakan Framework Codeigniter 4 Bagian Kelahiran dan Kematian pada Desa Cageur", *jitsi*, vol. 2, no. 2, pp. 56 - 62, Jun. 2021.
- [21] Amirul Zaim, Johanna Ahmad, Noor Hidayah Zakaria, Goh Eg Su, and Hidra Amnur. 2022. Software Defect Prediction Framework Using Hybrid Software Metric. *JOIV: International Journal on Informatics Visualization* 6, 4 (2022), 921–930.
- [22] D. Sukrianto and D. Oktarina, "Pemanfaatan Teknologi Barcode Pada Sistem Informasi Perpustakaan di SMK Muhammadiyah 3 Pekanbaru," *JOISIE Journal Of Information System And Informatics Engineering*, vol. 1, no. 2, pp. 136–143, Dec. 2017, doi: 10.35145/joisie.v1i2.216.