

Rancang Bangun Sistem Informasi Point Of Sales (Pos) Berbasis Web Dengan Metode Agile (Studi Kasus: Warung Kelontong Erlis Pancoran Mas Depok)

Fajri Maulana Azzam Harahap^{1*}, Agus Suharto²

¹²Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten, Indonesia

*Corresponding Author Email: fajriazzam90@gmail.com

Abstract

Manual bookkeeping in micro retail businesses produces inaccurate transaction records, stock figures that no longer match the goods on the shelf, and slow financial reporting. This study designs and builds a web-based Point of Sales (POS) information system for Warung Kelontong Erlis in Pancoran Mas, Depok, to improve operational efficiency and data accuracy. Requirements were gathered through a literature review, observation of counter and stock-keeping activities, and an interview with the shop owner. The system was developed using the Agile method with the Scrum framework, modelled through UML, and implemented on the Laravel 10 framework with a MySQL database of fourteen tables. It provides nine functional modules connecting sales transactions, automatic stock mutation, supplier and purchase order handling, delivery tracking, expense recording, and reporting of sales, stock, and profit and loss for four user roles separated by segregation of duties. Black Box testing of 92 scenarios across nine functional units showed that every feature behaved as intended, including negative scenarios on validation and access rights. White Box testing using the basis path technique on nine core functions produced cyclomatic complexity of between 2 and 5, an average of 3.6, and 32 independent paths all traced successfully.

Keywords: *Agile, Basis Path Testing, Black Box Testing, Point of Sales, Scrum.*

Abstrak

Pencatatan manual pada usaha ritel mikro melahirkan data transaksi yang tidak akurat, angka persediaan yang tidak sesuai dengan barang di rak, serta penyusunan laporan keuangan yang lambat. Penelitian ini merancang dan membangun sistem informasi *Point of Sales* (POS) berbasis web pada Warung Kelontong Erlis Pancoran Mas Depok untuk meningkatkan efisiensi operasional sekaligus akurasi data transaksi. Kebutuhan sistem dihimpun melalui studi literatur, observasi aktivitas kasir dan pengelolaan stok, serta wawancara dengan pemilik toko. Sistem dikembangkan menggunakan metode *Agile* dengan kerangka kerja *Scrum*, dimodelkan melalui UML, dan diimplementasikan pada *framework* Laravel 10 dengan basis data MySQL yang terdiri atas empat belas tabel. Sistem memuat sembilan modul fungsional yang menghubungkan transaksi penjualan, mutasi stok otomatis, pengelolaan pemasok dan pesanan pembelian, pelacakan pengiriman, pencatatan pengeluaran, serta pelaporan penjualan, stok, dan laba rugi bagi empat peran pengguna. Pengujian *Black Box* terhadap 92 skenario pada sembilan unit fungsional menunjukkan seluruh fitur berjalan sesuai rancangan, termasuk skenario negatif pada validasi masukan dan hak akses. Pengujian *White Box* dengan teknik *basis path testing* pada sembilan fungsi inti menghasilkan nilai *cyclomatic complexity* antara 2 sampai 5, rata-rata 3,6, serta 32 jalur independen yang seluruhnya berhasil ditelusuri.

Kata Kunci: *Agile, Basis Path Testing, Black Box Testing, Point of Sales, Scrum.*

A. PENDAHULUAN

Warung kelontong menempati posisi penting dalam rantai perdagangan harian masyarakat Indonesia, namun tata kelola datanya sebagian besar masih bertumpu pada catatan tulis tangan. Padahal ketelitian pencatatan arus barang dan arus kas menentukan sehat tidaknya operasional sebuah toko, sebab keputusan mengenai waktu pemesanan ulang, penetapan harga, hingga penilaian kinerja usaha berangkat dari angka yang tercatat. Sistem informasi berbasis web memungkinkan seluruh angka tersebut tersimpan pada satu basis data yang sama sehingga bagian penjualan dan bagian

persediaan tidak lagi bekerja dengan dua versi data yang berbeda (Noviana, 2022).

Kondisi yang berbeda ditemukan pada Warung Kelontong Erlis di Pancoran Mas, Depok. Seluruh kegiatan usaha masih dikelola secara konvensional, mulai dari pencatatan penjualan pada buku nota hingga perhitungan total belanja menggunakan kalkulator. Pola kerja tersebut membuka peluang besar terjadinya kekeliruan pemasukan data, karena kesalahan sekecil apa pun dalam menuliskan harga maupun jumlah barang berujung pada selisih perhitungan

keuangan pada akhir hari operasional (Rahman dkk., 2022). Persoalan serupa muncul pada sisi persediaan, sebab jumlah barang yang terjual tidak pernah disinkronkan dengan sisa barang di rak sehingga catatan stok kerap berbeda dari kondisi sesungguhnya (Trisnawati dan Suryaningsih, 2025).

Ketidaksesuaian tersebut menimbulkan kerugian nyata. Barang yang kurang diminati menumpuk dan mengikat modal, sementara barang yang banyak dicari justru habis tanpa diketahui lebih awal. Beban pembelian barang yang tidak tercatat rapi membuat gambaran laba bersih menjadi kabur, sehingga evaluasi kinerja bulanan sulit dilakukan dan langkah pengembangan usaha ke arah pengelolaan yang lebih profesional menjadi terhambat. Persoalan yang sama juga dilaporkan pada berbagai UMKM lain, mulai dari kedai makan hingga apotek, yang kehilangan kendali atas data penjualan dan persediaan karena pencatatannya terpisah-pisah (Nabilla dkk., 2026).

Sejumlah penelitian terdahulu memperlihatkan bahwa sistem POS berbasis web mampu menjawab persoalan sejenis pada berbagai skala usaha. Kusuma dkk. (2024) mengembangkan aplikasi POS untuk kantin kampus dengan kerangka kerja *Scrum* dan memperoleh penilaian *User Acceptance Testing* pada rentang 4,4 hingga 4,67. Chrislie dan Birowo (2024) serta Gerung (2022) membangun sistem POS berbasis PHP dan MySQL dengan metode *Waterfall*, sedangkan Ramadhani dkk. (2023) menerapkan *Rapid Application Development* pada apotek klinik. Nabilla dkk. (2026) menggunakan Laravel dan Bootstrap dengan pengujian *black box* pada seluruh fitur utama sebuah kedai makan.

Pada jalur metode yang lebih adaptif, Praba dan Santoso (2023), Utomo dkk. (2023), serta Wardana dkk. (2025) memilih *Agile* karena kemampuannya menyesuaikan kebutuhan yang berubah selama pengembangan berlangsung. Jelantik dkk. (2021) menerapkan pendekatan yang sama pada toko pemasok minuman meskipun berhenti pada tahap perancangan, sementara Ambayu dan Hartomo (2022) memperlihatkan bahwa siklus *sprint* pada *Scrum* dapat dipadukan langsung dengan pengujian tiap menu sistem penjualan. Khairunnisa dkk. (2022) memanfaatkan *framework* Laravel untuk UMKM kuliner, Pakpahan dkk. (2022) menekankan rancangan fitur promosi, sedangkan Pangaribuan dkk. (2022) dan Sulastri dan Suharto (2024) termasuk sedikit penelitian yang memadukan pengujian *black box* dan *white box* pada satu sistem POS.

Perbandingan atas penelitian tersebut memperlihatkan dua celah. Pertama, sebagian besar penelitian memverifikasi sistem hanya dari sisi luar, yaitu kesesuaian antara masukan dan keluaran, sehingga kebenaran logika di dalam kode program tidak pernah ditelusuri secara terdokumentasi. Padahal pada sistem POS terdapat proses yang menyentuh integritas data sekaligus keuangan, seperti pengurangan stok saat penjualan dan pembentukan pengeluaran otomatis saat penerimaan barang, yang kebenarannya perlu dipastikan hingga tingkat jalur eksekusi. Kedua, penelitian yang telah memadukan kedua jenis pengujian pun umumnya belum menyajikan *flowgraph*, nilai *cyclomatic*

complexity, dan himpunan jalur independen secara eksplisit untuk setiap fungsi yang diuji.

Penelitian ini menempatkan kombinasi tersebut sebagai kebaruan, yaitu pengembangan *Agile* dengan kerangka kerja *Scrum* yang diverifikasi secara fungsional melalui *Black Box Testing* sekaligus secara struktural melalui *White Box Testing* dengan teknik *basis path testing* yang terdokumentasi per fungsi. Cakupan modul juga diperluas hingga pelacakan pengiriman pemasok melalui tautan bertanda tangan digital serta pemisahan kewenangan antarperan pengguna. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem informasi POS berbasis web yang menggantikan pencatatan manual, mengintegrasikan pemantauan stok agar setiap perubahan jumlah barang tercatat otomatis dan dapat ditelusuri, serta menyediakan pelaporan penjualan, persediaan, dan laba rugi yang dapat dihasilkan secara cepat sebagai bahan pengambilan keputusan pemilik usaha.

B. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian studi kasus dengan pendekatan kualitatif yang dipadukan dengan pengembangan sistem. Studi kasus dipilih karena penelitian difokuskan pada satu objek, yaitu Warung Kelontong Erlis Pancoran Mas Depok, sehingga kebutuhan, kendala, dan harapan pengguna dapat dipahami secara mendalam sebelum sistem dirancang.

Data dikumpulkan melalui tiga cara. Studi literatur dilakukan dengan menelaah jurnal, buku, dan penelitian terdahulu mengenai sistem POS, teknologi web, dan metode pengembangan perangkat lunak. Observasi dilakukan langsung terhadap proses transaksi di kasir dan pengelolaan persediaan untuk mengenali sumber ketidakefisienan pada prosedur manual. Wawancara dilakukan dengan pemilik toko guna menggali kebutuhan fitur, kendala pencatatan harian, serta harapan terhadap sistem yang akan dibangun.

Pengembangan sistem menggunakan metode *Agile* dengan kerangka kerja *Scrum*, yang memungkinkan pembangunan berlangsung bertahap dan berulang sambil terus melibatkan pemilik toko sebagai pemangku kepentingan utama (Ramadhan dkk., 2025). Tahapan yang dijalankan adalah sebagai berikut.

- Product backlog*, yaitu penyusunan daftar kebutuhan fitur berdasarkan hasil wawancara dan observasi.
- Sprint planning*, yaitu penentuan prioritas fitur yang dikerjakan dalam satu siklus pengembangan.
- Sprint*, yaitu pengerjaan teknis berupa perancangan antarmuka, pengodean, dan konfigurasi basis data.
- Sprint review* dan *retrospective*, yaitu demonstrasi hasil kepada pemilik toko untuk memperoleh masukan yang langsung dipakai menyesuaikan sistem pada siklus berikutnya.

Rancangan sistem dimodelkan melalui *Entity Relationship Diagram* untuk menggambarkan keterhubungan antarentitas (Pulungan dkk., 2023), ditransformasikan

menjadi *Logical Record Structure* sebagai bentuk logis yang siap diimplementasikan (Pradipta dkk., 2022), kemudian dilengkapi pemodelan *Unified Modeling Language* berupa *use case diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram*, dan *class diagram* untuk menggambarkan interaksi aktor dan alur kerja sistem (Khairunnisa dan Voutama, 2024).

Sistem diimplementasikan sebagai aplikasi web dengan lingkungan pengembangan pada Tabel 1. Pemilihan PHP dan MySQL didasarkan pada ketersediaan dukungan yang luas serta kemudahan penerapan pada perangkat sederhana milik toko (Sinlae dkk., 2024).

Tabel 1. Lingkungan Implementasi Sistem

Komponen	Keterangan
Sistem operasi	Windows 11
Bahasa pemrograman	PHP, HTML, CSS, JavaScript, SQL
Framework aplikasi	Laravel 10
Web server & basis data	XAMPP (Apache dan MySQL)
Manajemen basis data	phpMyAdmin
Dependency manager	Composer, Node.js (Vite)
Framework CSS	Bootstrap
Text editor	Visual Studio Code
Perangkat keras	Intel Core i3-N305, RAM 8 GB, SSD 512 GB

Pengujian sistem dilakukan dengan dua metode yang saling melengkapi. *Black Box Testing* menilai fungsionalitas dari sisi masukan dan keluaran tanpa melihat kode program, dengan menjalankan setiap skenario lalu membandingkan hasil yang diperoleh dengan hasil yang diharapkan (Praniffa dkk., 2023). Skenario disusun tidak hanya untuk kondisi normal, tetapi juga untuk kondisi negatif seperti masukan kosong, nilai di luar batas, dan percobaan akses di luar kewenangan peran.

White Box Testing menelusuri kebenaran logika di dalam kode program melalui teknik *basis path testing*, yaitu teknik yang mengukur kompleksitas logika suatu rancangan prosedural dan menggunakan ukuran tersebut sebagai panduan menentukan himpunan jalur eksekusi independen (Solissa dkk., 2023). Tahapan yang dilakukan meliputi penerjemahan alur logika kode ke dalam *flowgraph*, perhitungan nilai *cyclomatic complexity* $V(G)$, penentuan jalur independen sebanyak nilai $V(G)$, serta penyusunan dan penelusuran *test case* untuk setiap jalur. Nilai $V(G)$ dihitung dengan dua rumus yang saling memverifikasi sebagaimana Persamaan (1) dan Persamaan (2).

$$V(G) = E - N + 2 \quad (1)$$

$$V(G) = P + 1 \quad (2)$$

dengan E menyatakan jumlah *edge*, N jumlah *node*, dan P jumlah *predicate node* pada *flowgraph* fungsi yang diuji. Nilai yang diperoleh dinilai tingkat risikonya menggunakan kriteria evaluasi *cyclomatic complexity* yang diperkenalkan oleh McCabe (1976).

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Kebutuhan Sistem

Observasi terhadap prosedur berjalan memperlihatkan bahwa proses kasir dimulai ketika pelanggan membawa barang, kasir memeriksa harga satu per satu, menjumlahkan total dengan kalkulator, mencatat penjualan pada nota tertulis, lalu menghitung kembalian secara manual. Pengurangan stok tidak terjadi otomatis dan baru diketahui melalui pemeriksaan fisik berkala, sedangkan rekapitulasi nota dilakukan pada akhir hari. Dari prosedur tersebut teridentifikasi lima kelemahan, yaitu perhitungan yang rawan salah ketika antrean ramai, penomoran nota yang tidak terstruktur, data stok yang tidak *real-time*, tidak adanya riwayat transaksi digital yang terpusat, serta sulitnya menyusun laporan penjualan dan laba rugi secara cepat.

Berdasarkan temuan tersebut dan hasil wawancara dengan pemilik toko, dirumuskan sepuluh kelompok kebutuhan fungsional sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kebutuhan Fungsional Sistem

Kode	Kebutuhan Fungsional
KF-01	Manajemen pengguna: <i>login</i> , <i>logout</i> , lupa kata sandi, dan pengaturan hak akses per peran
KF-02	Manajemen produk dan kategori disertai SKU serta <i>slug</i> yang dibuat otomatis dan unik
KF-03	Pencatatan mutasi stok masuk, keluar, dan penyesuaian beserta stok sebelum dan sesudah perubahan
KF-04	Manajemen pemasok dan pesanan pembelian (<i>purchase order</i>)
KF-05	Pelacakan pengiriman dan konfirmasi pemasok melalui tautan bertanda tangan digital
KF-06	Transaksi penjualan <i>real-time</i> dengan diskon, pajak, dan perhitungan kembalian
KF-07	Pembangkitan nomor faktur, pencetakan struk, dan arsip riwayat transaksi
KF-08	Manajemen pengeluaran manual maupun otomatis dari penerimaan pembelian
KF-09	Laporan penjualan, stok, mutasi stok, dan laba rugi
KF-10	<i>Dashboard</i> pemantauan yang berbeda untuk setiap peran pengguna

Kebutuhan non-fungsional mencakup keamanan berupa penyimpanan kata sandi dalam bentuk *hash*, perlindungan CSRF pada setiap formulir, dan pembatasan akses menu melalui *middleware*; integritas data melalui eksekusi proses penting dalam satu transaksi basis data yang bersifat atomik disertai penyimpanan *snapshot* nama dan harga produk pada tiap item; kinerja yang didukung paginasi dan *cache* data pengaturan; kemudahan penggunaan melalui menu dinamis sesuai peran; kompatibilitas lintas perangkat; serta kemudahan pemeliharaan melalui pola *Model-View-Controller* dengan migrasi dan *seeder* basis data.

Kewenangan pengguna dipisahkan berdasarkan prinsip *segregation of duties* agar satu akun tidak dapat mencatat sekaligus menutupi kekeliruan pada data operasional. Pembagian peran disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Peran Pengguna dan Kewenangannya

Aktor	Kewenangan Utama
Administrator	Mengelola akun, hak akses, dan konfigurasi sistem; tidak diberi akses operasional harian
Owner	Memantau <i>dashboard</i> manajerial, mengakses seluruh laporan, mengelola pengeluaran, membatalkan transaksi selesai
Kasir	Melakukan transaksi penjualan, mencetak struk, melihat riwayat dan kinerja penjualannya
Gudang	Mengelola produk, kategori, mutasi dan penyesuaian stok, pemasok, pesanan pembelian, serta konfirmasi penerimaan barang

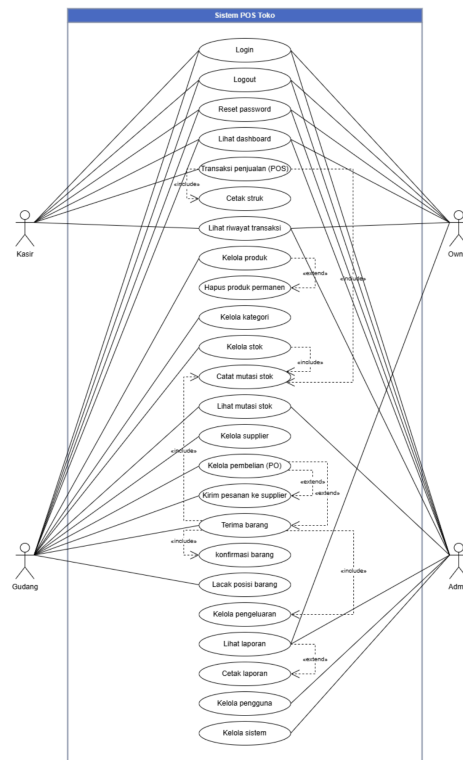
2. Perancangan Basis Data

Basis data sistem dirancang atas empat belas tabel yang saling terhubung melalui *primary key* dan *foreign key*. Entitas kategori berelasi satu-ke-banyak dengan produk, sedangkan produk berelasi satu-ke-banyak dengan item transaksi, item pembelian, dan mutasi stok. Pada sisi keuangan terdapat relasi satu-ke-satu antara pembelian dan pengeluaran yang menjadi dasar pembentukan catatan pengeluaran otomatis ketika barang diterima. Ringkasan struktur tersebut disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Struktur Tabel Basis Data Sistem

Kelompok	Tabel	Fungsi
Pengguna	pengguna, password_reset_tokens	Data akun, peran, dan pengaturan ulang kata sandi
Produk	kategori, produk	Data katalog barang beserta harga dan stok minimum
Penjualan	transaksi, item_transaksi	Faktur penjualan dan rincian item beserta <i>snapshot</i> harga
Pembelian	pemasok, pembelian, item_pembelian, pelacakan_pembelian	Data pemasok, pesanan pembelian, rincian item, dan riwayat status pengiriman
Persediaan	mutasi_stok	Riwayat stok masuk, keluar, dan penyesuaian
Keuangan	kategori_pengeluaran, pengeluaran	Pencatatan pengeluaran manual dan otomatis
Sistem	pengaturan	Konfigurasi identitas toko dan parameter aplikasi

Interaksi antara keempat aktor dengan fitur sistem digambarkan melalui *use case diagram* pada Gambar 1. Diagram tersebut memperlihatkan bahwa transaksi penjualan meng-include pencetakan struk, pengelolaan stok meng-include pencatatan mutasi stok, sedangkan pengiriman pesanan ke pemasok merupakan perluasan (*extend*) dari pengelolaan pembelian.

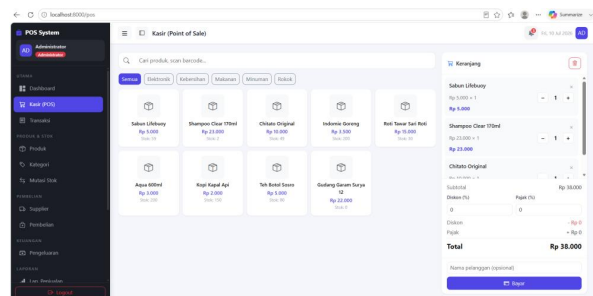


Gambar 1. Use Case Diagram Sistem POS

3. Implementasi Sistem

Rancangan diwujudkan menjadi aplikasi web yang memuat sembilan modul fungsional, yaitu autentikasi, transaksi penjualan, manajemen produk dan kategori, manajemen stok, pembelian dan pemasok, pengeluaran, pelaporan, manajemen pengguna, serta pengaturan sistem. Menu yang tampil pada setiap sesi menyesuaikan peran pengguna sehingga setiap aktor hanya melihat fitur yang relevan dengan tugasnya.

Halaman kasir pada Gambar 2 menjadi antarmuka utama proses penjualan. Sistem menampilkan produk aktif yang dikelompokkan menurut kategori beserta harga jual dan sisa stok, lalu kasir memilih produk, menentukan jumlah, serta dapat memberikan diskon per item maupun diskon dan pajak keseluruhan. Sebelum transaksi disimpan, sistem memvalidasi ketersediaan stok, menghitung subtotal hingga kembalian, membangkitkan nomor faktur unik, mengurangi stok produk, dan mencatat mutasi stok keluar dalam satu transaksi basis data.



Gambar 2. Halaman Kasir (Point of Sale)

Pada modul pembelian, pesanan yang disimpan dapat dikirimkan kepada pemasok melalui surel maupun

WhatsApp. Surel tersebut memuat tautan bertanda tangan digital yang memungkinkan pemasok mengonfirmasi pesanan dan mengunggah foto bukti pengiriman tanpa harus memiliki akun pada sistem. Meskipun demikian, penambahan stok dan pencatatan pengeluaran tetap hanya dapat dipicu oleh staf gudang melalui konfirmasi penerimaan barang sebagai lapisan verifikasi akhir sebelum data persediaan dan keuangan berubah.

Modul pelaporan menghasilkan empat jenis laporan, yaitu laporan penjualan, laporan stok, laporan mutasi stok, dan laporan laba rugi, yang seluruhnya dibangun dari data transaksi yang sama sehingga tidak memerlukan perhitungan ulang secara manual.

4. Hasil Pengujian Black Box

Pengujian fungsional dilakukan terhadap sembilan unit dengan total 92 skenario uji. Rekapitulasi jumlah skenario dan hasilnya disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Pengujian Black Box

Unit yang Diuji	Kode	Jml	Hasil
Login dan autentikasi	L01-L13	13	Diterima
Transaksi penjualan (POS)	T01-T13	13	Diterima
Manajemen produk & kategori	PK01-PK14	14	Diterima
Manajemen stok	S01-S05	5	Diterima
Pembelian dan pemasok	B01-B19	19	Diterima
Pengeluaran	E01-E07	7	Diterima
Laporan	R01-R06	6	Diterima
Manajemen pengguna	U01-U09	9	Diterima
Pengaturan sistem	PG01-PG06	6	Diterima
Total		92	100%

Unit transaksi penjualan menjadi unit dengan bobot pengujian tertinggi karena berhubungan langsung dengan perubahan stok dan catatan keuangan. Rincian skenario pada unit tersebut disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Skenario Uji Unit Transaksi Penjualan

Kode	Skenario	Hasil Diharapkan
T01	Menambahkan produk ke keranjang	Item masuk ke keranjang
T02	Checkout item lengkap dan valid	Transaksi tersimpan, stok berkurang
T03	Menyimpan transaksi keranjang kosong	Validasi minimal satu item muncul
T04	Jumlah melebihi stok tersedia	Sistem menolak transaksi
T05	Diskon persen lebih dari 100	Validasi maksimal 100 muncul
T06	Jumlah dibayar kurang dari total	Peringatan pembayaran kurang
T07	Penomoran faktur otomatis	Nomor faktur unik terbentuk
T08	Pencatatan stok dan mutasi	Stok berkurang, mutasi keluar tercatat
T09	Mencetak struk transaksi	Struk tampil dan dapat dicetak
T10	Filter transaksi menurut faktur	Data ditampilkan sesuai

Kode	Skenario	Hasil Diharapkan
T11	Filter transaksi menurut tanggal	Data ditampilkan sesuai
T12	Membatalkan transaksi selesai	Status <i>cancelled</i> , stok dikembalikan
T13	Membatalkan transaksi non-selesai	Sistem menolak pembatalan

Seluruh skenario memperoleh keterangan diterima, termasuk skenario negatif seperti penyimpanan transaksi dengan keranjang kosong, permintaan jumlah yang melebihi stok, pemasukan diskon melebihi seratus persen, penerimaan pesanan pembelian yang sudah pernah diterima, serta akses menu di luar kewenangan peran melalui pengetikan URL secara langsung. Hasil tersebut menunjukkan bahwa validasi masukan dan pembatasan hak akses telah berjalan sebagaimana dirancang.

5. Hasil Pengujian White Box

Pengujian struktural dilakukan pada sembilan fungsi yang mewakili seluruh unit fungsional utama. Kesembilan fungsi dipilih karena masing-masing memiliki struktur keputusan yang menentukan konsistensi data maupun keamanan sistem. Hasil perhitungan disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai Cyclomatic Complexity Fungsi yang Diuji

Fungsi	Kelas / Method	V(G)	Jalur
Autentikasi	AuthController::login()	3	3
Transaksi penjualan	TransactionController::store()	5	5
Penerimaan pembelian	PurchaseController::receive()	3	3
Produk & kategori	CategoryController::destroy()	2	2
Manajemen stok	ProductController::adjustStock()	4	4
Pengeluaran	ExpenseController::destroy()	2	2
Laporan	ReportController::stock()	5	5
Manajemen pengguna	UserController::destroy()	4	4
Pengaturan sistem	SettingController::doBackup()	4	4
Rata-rata / Total		3,6	32

Seluruh nilai V(G) dievaluasi menggunakan kriteria risiko McCabe (1976) pada Tabel 8.

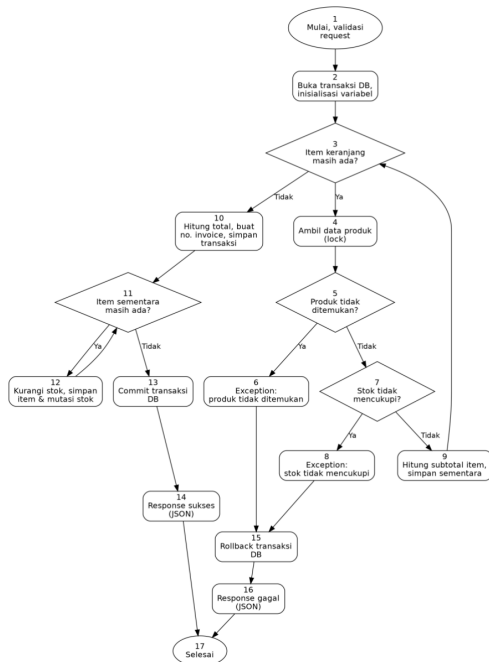
Tabel 8. Evaluasi Tingkat Risiko Nilai V(G)

Nilai V(G)	Tingkat Risiko
1 – 10	Program sederhana, risiko rendah
11 – 20	Program lebih kompleks, risiko sedang
21 – 50	Program kompleks, risiko tinggi
> 50	Program tidak dapat diuji, risiko sangat tinggi

Nilai V(G) kesembilan fungsi berada pada rentang 2 sampai 5 dengan rata-rata 3,6 sehingga seluruhnya masuk

kategori 1 sampai 10, yaitu program sederhana dengan risiko kesalahan logika yang rendah. Sebanyak 32 *test case* disusun sesuai jumlah jalur independen dan seluruhnya memperoleh keterangan sesuai ketika ditelusuri terhadap kode program.

Fungsi *store()* pada *TransactionController* dipilih sebagai contoh penelusuran karena memiliki kompleksitas tertinggi. Fungsi tersebut menangani validasi ketersediaan produk dan stok, perhitungan subtotal, diskon, dan pajak, serta pencatatan mutasi stok yang seluruhnya dibungkus dalam satu transaksi basis data agar bersifat atomik. Alur logikanya diterjemahkan ke dalam *flowgraph* pada Gambar 3.



Gambar 3. *Flowgraph* Fungsi *store()*

Berdasarkan *flowgraph* tersebut diperoleh $N = 17$, $E = 20$, dan $P = 4$, yaitu *node* 3, 5, 7, dan 11. Perhitungan menggunakan Persamaan (1) menghasilkan $V(G) = 20 - 17 + 2 = 5$, sedangkan Persamaan (2) menghasilkan $V(G) = 4 + 1 = 5$, sehingga kedua rumus saling mengonfirmasi. Kelima jalur independen yang terbentuk disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Jalur Independen Fungsi *store()*

Jalur	Rangkaian Node	Kondisi
1	1-2-3-4-5-7-9-3-10-11-12-11-13-14-17	Satu produk, stok cukup, transaksi tersimpan
2	1-2-3-4-5-6-15-16-17	Produk tidak ditemukan pada basis data
3	1-2-3-4-5-7-8-15-16-17	Jumlah item melebihi stok tersedia
4	1-2-3-4-5-7-9-3-4-5-7-9-3-10-11-12-11-12-11-13-14-17	Dua produk valid, stok seluruhnya mencukupi
5	1-2-3-4-5-7-9-3-4-5-7-8-15-16-17	Produk pertama valid, produk kedua kekurangan stok

Penelusuran memperlihatkan bahwa ketika salah satu kondisi kegagalan pada jalur 2, 3, atau 5 terpenuhi, sistem menjalankan *rollback* sehingga stok maupun catatan transaksi tidak berubah sebagian. Perilaku tersebut membuktikan bahwa kebutuhan non-fungsional integritas data telah terpenuhi bukan hanya pada tingkat keluaran, melainkan juga pada tingkat alur eksekusi program.

6. Pembahasan

Hasil kedua pengujian memperlihatkan bahwa penerapan *Agile* dengan kerangka kerja *Scrum* menghasilkan sistem yang sesuai kebutuhan operasional toko sekaligus berstruktur sederhana. Keterlibatan pemilik toko pada setiap *sprint review* membuat fitur yang semula tidak muncul pada wawancara awal, seperti pelacakan pengiriman pemasok dan pengiriman bukti transfer, dapat ditambahkan tanpa mengubah rancangan basis data secara menyeluruh. Temuan ini sejalan dengan Praba dan Santoso (2023), Utomo dkk. (2023), serta Wardana dkk. (2025) yang menilai keunggulan *Agile* terletak pada kemampuannya menyerap perubahan kebutuhan selama pengembangan berjalan.

Posisi penelitian ini terhadap penelitian terdahulu diringkas pada Tabel 10.

Tabel 10. Posisi Penelitian terhadap Penelitian Terdahulu

Penelitian	Metode	Pengujian
Kusuma dkk. (2024)	<i>Scrum</i>	UAT
Ramadhani dkk. (2023)	RAD	<i>Black box</i>
Gerung (2022)	<i>Waterfall</i>	<i>Black box</i>
Nabilla dkk. (2026)	<i>Waterfall</i>	<i>Black box</i>
Utomo dkk. (2023)	<i>Agile</i>	SUS
Jelantik dkk. (2021)	<i>Agile</i>	Tanpa pengujian formal
Pangaribuan dkk. (2022)	<i>Waterfall</i>	<i>Black box</i> dan <i>white box</i>
Sulastri dan Suharto (2024)	<i>Agile Scrum</i>	<i>Black box</i> dan <i>white box</i>
Penelitian ini	<i>Agile Scrum</i>	<i>Black box</i> 92 skenario dan basis path 32 jalur

Perbedaan penelitian ini terletak pada kedalaman verifikasi. Sebagian besar penelitian terdahulu berhenti pada pengujian fungsional, sedangkan penelitian yang telah memadukan kedua jenis pengujian umumnya belum menyajikan *flowgraph*, nilai $V(G)$, dan himpunan jalur independen per fungsi. Pada penelitian ini, pengujian fungsional atas 92 skenario dilengkapi penelusuran 32 jalur eksekusi pada sembilan fungsi inti, sehingga proses yang berdampak langsung pada persediaan dan keuangan tidak hanya terbukti menghasilkan keluaran yang benar, tetapi juga terbukti menempuh jalur logika yang benar, termasuk pada kondisi kegagalan.

Dari sisi manfaat operasional, penyatuan data kasir dan gudang dalam satu basis data menghapus kebutuhan merekap nota secara manual pada akhir hari. Setiap penjualan langsung mengurangi stok dan membentuk catatan mutasi, sedangkan setiap penerimaan barang

menambah stok sekaligus membentuk catatan pengeluaran otomatis yang tidak dapat diubah secara manual. Rangkaian tersebut membuat laporan penjualan, stok, mutasi stok, dan laba rugi dapat dihasilkan kapan saja tanpa perhitungan ulang, sehingga tiga persoalan awal berupa selisih kas, ketidaksesuaian stok, dan lambatnya pelaporan dapat diatasi sekaligus.

Nilai rata-rata *cyclomatic complexity* sebesar 3,6 juga memberi implikasi praktis pada pemeliharaan. Fungsi dengan kompleksitas rendah membutuhkan lebih sedikit *test case* ketika terjadi perubahan kebutuhan, sehingga pengembangan lanjutan seperti penambahan pemindaian *barcode* atau pembayaran nontunai dapat dilakukan dengan risiko regresi yang kecil.

7. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki sejumlah keterbatasan. Pertama, pengujian dibatasi pada aspek fungsional dan struktural sehingga aspek performa pada beban transaksi tinggi maupun keamanan secara mendalam belum diukur. Kedua, penelusuran *basis path* dilakukan pada sembilan fungsi inti dan belum mencakup seluruh fungsi pada kode program, sehingga nilai rata-rata *V(G)* yang diperoleh menggambarkan fungsi terpilih dan bukan keseluruhan aplikasi. Ketiga, sistem diuji pada satu objek penelitian dengan volume transaksi khas warung kelontong, sehingga generalisasi hasil pada usaha ritel berskala lebih besar memerlukan pengujian lanjutan. Keempat, penerimaan pengguna belum diukur menggunakan instrumen kuantitatif seperti *System Usability Scale* sehingga penilaian kemudahan penggunaan masih bersandar pada masukan kualitatif pemilik toko.

D. PENUTUP

Simpulan

Sistem informasi *Point of Sales* berbasis web berhasil dirancang dan dibangun menggunakan metode *Agile* dengan kerangka kerja *Scrum* pada *framework* Laravel 10 dan basis data MySQL yang terdiri atas empat belas tabel. Sistem memuat sembilan modul fungsional bagi empat peran pengguna dan menggantikan pencatatan manual transaksi penjualan maupun pembelian menjadi proses yang otomatis dan tertelusur.

Pengelolaan stok berlangsung terpadu karena setiap penjualan, penerimaan pembelian, dan penyesuaian tercatat sebagai mutasi stok yang menyimpan jumlah sebelum dan sesudah perubahan beserta sumber acuannya, sehingga selisih antara catatan dan kondisi barang di rak dapat ditelusuri penyebabnya. Laporan penjualan, stok, mutasi stok, dan laba rugi dihasilkan langsung dari data yang sama sebagai bahan evaluasi pemilik usaha.

Pengujian *Black Box* terhadap 92 skenario pada sembilan unit fungsional menunjukkan seluruh fitur berjalan sesuai rancangan, sedangkan pengujian *White Box* dengan teknik *basis path testing* pada sembilan fungsi inti menghasilkan nilai *cyclomatic complexity* antara 2 sampai 5 dengan rata-rata 3,6 serta 32 jalur independen yang seluruhnya berhasil

ditelusuri. Sistem dinyatakan memenuhi kebutuhan fungsional dan memiliki struktur kode berisiko rendah serta mudah dipelihara.

Saran

Penelitian selanjutnya disarankan melengkapi pengujian dengan uji performa dan uji keamanan agar kestabilan sistem pada volume transaksi yang lebih besar dapat dipastikan, serta mengukur penerimaan pengguna menggunakan instrumen kuantitatif. Penambahan fitur pemindaian *barcode* pada halaman kasir dan integrasi pembayaran nontunai seperti QRIS layak dipertimbangkan mengingat tren pembayaran digital pada sektor ritel terus meningkat.

Pengembangan versi bergerak berbasis Android maupun iOS dapat diupayakan agar pemilik usaha memantau laporan tanpa harus mengakses komputer. Bagi pihak Warung Kelontong Erlis, disarankan menyelenggarakan pelatihan penggunaan sistem secara berkala bagi kasir dan staf gudang serta melakukan pencadangan data secara rutin agar keberlangsungan data transaksi dan persediaan tetap terjaga.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pamulang atas dukungan akademik selama penelitian berlangsung, serta kepada pemilik Warung Kelontong Erlis Pancoran Mas Depok yang telah memberikan izin dan waktu untuk pelaksanaan observasi maupun wawancara.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Ambayu, G., & Hartomo, K. D. (2022). Analisis dan pengujian sistem informasi penjualan produk UMKM menggunakan metode Scrum. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, 9(3), 2016–2028. <https://doi.org/10.35957/jatisi.v9i3.2229>
- Chrislie, E., & Birowo, S. (2024). Sistem informasi Point of Sales berbasis web di Perusahaan Bangunan Andalas Jaya. *Jurnal Informatika dan Bisnis*, 13(1), 60–71. <https://doi.org/10.46806/jib.v13i1.1181>
- Gerung, D. A. J. (2022). Perancangan sistem informasi Point of Sale berbasis website pada Toko Arpan Electric. *Blend Sains Jurnal Teknik*, 1(2), 133–156. <https://doi.org/10.56211/blendsains.v1i2.137>
- Jelantik, A. S. W., Permana, P. T. H., & Estiyanti, N. M. (2021). Analisis dan perancangan sistem Point of Sales menggunakan metode Agile Development pada Toko Eka Putra Sukawati. *Jutisi: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 10(2), 185–198. <https://doi.org/10.35889/jutisi.v10i2.660>
- Khairunnisa, G., & Voutama, A. (2024). Penerapan UML dalam perancangan sistem informasi peminjaman inventaris berbasis web di BEM Fasilkom Unsika. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(3), 2748–2755.

- Khairunnisa, G. W., Arwani, I., & Hanggara, B. T. (2022). Pengembangan sistem informasi Point of Sales berbasis web menggunakan framework Laravel (Studi kasus: Meetup Station). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 6(4), 1858–1864.
- Kusuma, A. P., Al-Anshary, F. M., & Adi, T. N. (2024). Perancangan aplikasi Point of Sales berbasis website pada fitur manajemen pemesanan untuk kantin Universitas Telkom menggunakan metode Scrum. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, 9(2), 639–653. <https://doi.org/10.29100/jupi.v9i2.4692>
- McCabe, T. J. (1976). A complexity measure. *IEEE Transactions on Software Engineering*, SE-2(4), 308–320. <https://doi.org/10.1109/TSE.1976.233837>
- Nabilla, I., Sianipar, A. Z., & Junaedi, I. (2026). Perancangan sistem informasi administrasi kasir (Point of Sale) berbasis web pada Kedai Selera Rasa. *Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer*, 22(3), 694–706. <https://doi.org/10.35889/progresif.v22i3.3791>
- Noviana, R. (2022). Pembuatan aplikasi penjualan berbasis web Monja Store menggunakan PHP dan MySQL. *Jurnal Teknik dan Science*, 1(2), 112–124. <https://doi.org/10.56127/jts.v1i2.128>
- Pakpahan, W. M., Febrian, A., Jati, P. R., Winardi, S., & Pardosi, I. A. (2022). Analisis dan perancangan sistem aplikasi kasir digital (Point of Sales). *Jurnal SIFO Mikroskil*, 23(1).
- Pangaribuan, J. J., Barus, O. P., Pratama, Y. A., Nadjar, F., & Maulana, A. (2022). Pengembangan sistem informasi Point of Sales untuk UMKM studi kasus: Arjuna Farm. *Journal Information System Development (ISD)*, 7(2), 95–101. <https://doi.org/10.19166/isd.v7i2.560>
- Praba, A. D., & Santoso, T. (2023). Pengembangan aplikasi Point of Sales menggunakan metode Agile dengan pola Scrum. *JIKA (Jurnal Informatika)*, 7(2), 132–139. <https://doi.org/10.31000/jika.v7i2.7067>
- Pradipta, R. A., Wintoro, P. B., & Budiyo, D. (2022). Perancangan pemodelan basis data sistem informasi secara konseptual dan logikal. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 10(2). <https://doi.org/10.23960/jitet.v10i2.2541>
- Praniffa, A. C., Syahri, A., Sandes, F., Fariha, U., Giansyah, Q. A., & Hamzah, M. L. (2023). Pengujian black box dan white box sistem informasi parkir berbasis web. *Jurnal Testing dan Implementasi Sistem Informasi*, 1(1), 1–16.
- Pulungan, S. M., Febrianti, R., Lestari, T., Gurning, N., & Fitriana, N. (2023). Analisis teknik Entity-Relationship Diagram dalam perancangan database. *Jurnal Ekonomi Manajemen dan Bisnis (JEMB)*, 1(2), 143–147. <https://doi.org/10.47233/jemb.v1i2.533>
- Rahman, M. N., Abdullah, A., & Rianto, B. (2022). Sistem informasi Point of Sale berbasis web pada Toko Afridah Cake. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Informatika*, 8(2), 116–124. <https://doi.org/10.26905/jtmi.v8i2.8073>
- Ramadhan, C., Senubekti, M. A., & Amalia, D. (2025). Penerapan metodologi Agile dalam pengembangan perangkat lunak. *Router: Jurnal Teknik Informatika dan Terapan*, 3(2), 10–15. <https://doi.org/10.62951/router.v3i2.411>
- Ramadhani, R. Z., Herdiansah, A., Mahpud, & Febriyanti, I. (2023). Pengembangan sistem Point of Sales berbasis web pada Apotik Klinik Bidan Ningsih. *JIKA (Jurnal Informatika)*, 7(4), 397–404. <https://doi.org/10.31000/jika.v7i4.9591>
- Sinlae, F., Maulana, I., Setiyansyah, F., & Ihsan, M. (2024). Pengenalan pemrograman web: Pembuatan aplikasi web sederhana dengan PHP dan MySQL. *Jurnal Siber Multi Disiplin*, 2(2), 68–82. <https://doi.org/10.38035/jsmd.v2i2.156>
- Solissa, Y. J., Putra, F., Putri, A. N., & Nursari, S. R. C. (2023). Pengujian white box berbasis path pada form daftar Jobstreet.co.id. *Konstelasi: Konvergensi Teknologi dan Sistem Informasi*, 3(2), 353–362. <https://doi.org/10.24002/konstelasi.v3i2.8287>
- Sulastri, R., & Suharto, A. (2024). Perancangan sistem manajemen kasir Point of Sale berbasis web dengan metode Agile Development Scrum (Studi kasus: Warung UKM “Toko Dewi”). *Jurnal ESIT (E-Bisnis, Sistem Informasi, Teknologi Informasi)*, 19(1).
- Trisnawati, N. L. D. E., & Suryaningsih, K. (2025). Sistem pengelolaan persediaan barang dagang pada UMKM. *Jurnal Akuntansi, Ekonomi dan Manajemen Bisnis*, 5(3), 365–374. <https://doi.org/10.55606/jaemb.v5i3.7651>
- Utomo, A., Triayudi, A., & Sholihati, I. D. (2023). Point of Sales menggunakan metode Agile Development pada Bengkel Mandala Motor. *Jurnal JTik (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, 7(3), 437–449. <https://doi.org/10.35870/jtik.v7i3.90>
- Wardana, I. G. N. W., Wijaya, I. N. Y. A., & Putra, A. G. A. M. (2025). Rancang bangun sistem Point of Sales laundry berbasis web menggunakan metode Agile pada Rumah Laundry. *INFOTECH Journal*, 11(2), 347–353. <https://doi.org/10.31949/infotech.v11i2.15975>