
Pengembangan Sistem E-Commerce Berbasis Web untuk Meningkatkan Efisiensi Pengelolaan Persediaan dan Transaksi Penjualan Toko Bangunan

Sabtu^{*1}, Atman Lucky Fernandes², Sherly Agustini³, Didin Setyawan⁴

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi – Universitas Ibnu Sina

³Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi – Universitas Ibnu Sina

e-mail: ^{*1}Sabtu@uis.ac.id

Abstrak

Toko XYZ merupakan toko bangunan yang masih mencatat data produk, stok, dan transaksi penjualan secara manual pada buku dan nota fisik. Praktik ini menyulitkan penelusuran harga dan sisa stok, memperlambat pelayanan pelanggan, serta membuat penyusunan laporan penjualan memakan waktu. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem e-commerce berbasis web yang mengintegrasikan pengelolaan katalog produk, transaksi penjualan, dan pengendalian persediaan bagi Toko XYZ. Sistem dibangun dengan metode Waterfall menggunakan framework Laravel dan basis data MySQL, dengan Docker untuk menjaga konsistensi lingkungan penerapan. Perancangan menggunakan Unified Modeling Language (UML) dan menerapkan kontrol akses berbasis peran untuk pelanggan, administrator, dan super admin. Pengujian fungsional dengan metode black-box terhadap 24 skenario uji menunjukkan seluruh fungsi berjalan sesuai rancangan. Evaluasi tambahan dilakukan melalui pengukuran waktu penyelesaian aktivitas dan pengujian usability. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem menyatukan pencatatan produk, transaksi, dan pergerakan stok dalam satu basis data sehingga proses pencarian produk, kalkulasi transaksi, dan penyusunan laporan yang sebelumnya manual dapat dilakukan melalui sistem.

Kata kunci— e-commerce; toko bangunan; pengelolaan persediaan; Laravel; Waterfall

Abstract

Toko XYZ is a building material store that still records product data, stock, and sales transactions manually in books and paper receipts. This practice makes it difficult to trace prices and remaining stock, slows customer service, and makes sales report preparation time-consuming. This study aims to develop a web based e-commerce system that integrates product catalog management, sales transactions, and inventory control for Toko XYZ. The system was built using the Waterfall method with the Laravel framework and a MySQL database, with Docker to maintain a consistent deployment environment. The design used the Unified Modeling Language (UML) and applied role-based access control for customers, administrators, and a super admin. Functional testing using the black-box method on 24 test scenarios showed that all functions operated as designed. Additional evaluation was carried out through activity completion-time measurement and usability testing. The results show that the system consolidates product records, transactions, and stock movements in a single database, so that product search, transaction calculation, and report preparation that were previously manual can be performed through the system.

Keywords— e-commerce; building material store; inventory management; Laravel; Waterfall

PENDAHULUAN

Toko XYZ adalah toko bangunan yang melayani penjualan material konstruksi seperti semen, besi, pipa, cat, dan peralatan pertukangan. Seperti banyak toko bangunan skala kecil dan menengah, seluruh proses operasionalnya masih berjalan tanpa sistem informasi: pencatatan produk dan stok ditulis pada buku, transaksi dicatat pada nota fisik, dan laporan disusun secara manual. Kondisi ini menjadi titik awal penelitian karena berdampak langsung pada kecepatan pelayanan dan keakuratan data toko.

Perdagangan elektronik (e-commerce) menjadi salah satu pendekatan yang banyak digunakan untuk menjawab persoalan semacam ini. Melalui katalog produk digital, fitur pencarian, keranjang belanja, serta pengelolaan pesanan dan pembayaran secara elektronik, e-commerce tidak hanya mempermudah pelanggan tetapi juga membantu penjual menata data produk, stok, dan transaksi secara lebih terstruktur (Saifudin dkk., 2023).

Pada Toko XYZ, pengelolaan persediaan menjadi persoalan yang paling menonjol. Karena stok hanya tercatat di buku, pemilik kesulitan mengetahui secara cepat produk mana yang menipis atau habis, sehingga risiko kehabisan stok maupun penumpukan barang sulit dikendalikan. Persediaan yang tidak terpantau dengan baik pada akhirnya mengganggu kelancaran penjualan dan pelayanan (Heizer dkk., 2020).

Dari observasi terhadap proses bisnis Toko XYZ, ditemukan tiga persoalan utama. Pertama, pencarian informasi produk dan harga memerlukan penelusuran buku catatan secara manual sehingga memperlambat pelayanan. Kedua, perhitungan total belanja dan ongkos kirim yang dilakukan manual rentan terhadap kesalahan hitung. Ketiga, penyusunan laporan penjualan harus merekap ulang nota fisik satu per satu, yang memakan waktu dan berpotensi keliru. Ketiga persoalan inilah yang mendasari kebutuhan akan sebuah sistem.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem informasi penjualan berbasis web. Ardian dan Setiawan (2024) merancang sistem informasi penjualan menggunakan framework Laravel dengan metode Waterfall untuk mengatasi pengelolaan data penjualan manual. Kirenias dan Somya (2024) mengembangkan sistem informasi penjualan berbasis web pada Toko A3 Koi untuk mempermudah transaksi daring. Saputra dan Kasih (2026) membangun sistem informasi persediaan barang menggunakan Laravel dan metode Waterfall pada Toko Amora Computer. Penelitian-penelitian tersebut umumnya menyoroti satu aspek saja, yaitu penjualan atau persediaan, dan belum mengangkat karakteristik toko bangunan.

Ringkasan perbandingan penelitian terdahulu dengan penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Ini

Penelitian	Objek	Metode	Teknologi	Fokus & Kesenjangan
Ardian & Setiawan (2024)	Sistem penjualan	Waterfall	Laravel	Pengelolaan data penjualan; belum mencakup manajemen persediaan
Kirenias & Somya (2024)	Toko A3 Koi	Waterfall	Laravel	Transaksi daring; tidak spesifik domain toko bangunan
Saputra & Kasih (2026)	Toko Amora Computer	Waterfall	Laravel	Persediaan barang; belum terintegrasi e-commerce
Penelitian ini	Toko bangunan (Toko XYZ)	Waterfall	Laravel, MySQL, Docker	Integrasi e-commerce, persediaan, transaksi & pelaporan dalam satu sistem

Berdasarkan Tabel 1, celah yang belum terjawab adalah belum adanya sistem yang menyatukan e-commerce, manajemen persediaan, transaksi, dan pelaporan dalam satu sistem yang disesuaikan dengan kebutuhan operasional toko bangunan. Penelitian ini menempati posisi tersebut.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem e-commerce berbasis web untuk Toko XYZ yang mengintegrasikan pengelolaan katalog produk berdasarkan kategori dan satuan, transaksi penjualan beserta perhitungan total dan ongkos kirim, pengendalian persediaan melalui pencatatan stok masuk-keluar dan notifikasi batas stok minimum, serta pelaporan penjualan dan persediaan dalam satu sistem. Integrasi keempat aspek tersebut dalam konteks toko bangunan merupakan kebaruan penelitian ini, yang belum terakomodasi secara terpadu pada penelitian terdahulu.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan pengembangan perangkat lunak dengan metode Waterfall. Metode Waterfall merupakan model dalam Software Development Life Cycle (SDLC) yang menggambarkan proses pengembangan perangkat lunak secara berurutan dan sistematis, di mana setiap tahapan harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke tahapan berikutnya (Pressman & Maxim, 2020). Metode ini dipilih karena kebutuhan sistem telah didefinisikan secara jelas sejak awal pengembangan sehingga sesuai untuk proyek dengan ruang lingkup yang relatif stabil (Putri & Suharso, 2023).

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

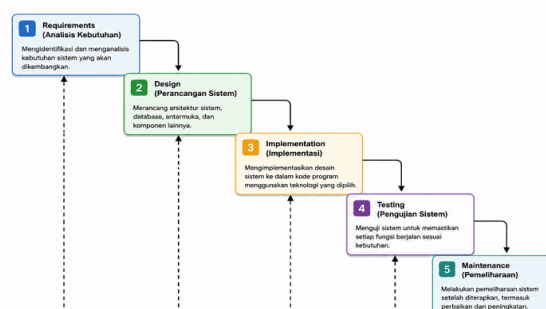
Pengembangan sistem dilaksanakan mulai tanggal 30 Juni 2026 dan bertempat di Laboratorium Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ibnu Sina, Batam. Pengembangan aplikasi menggunakan perangkat lunak pendukung berupa Visual Studio Code sebagai code editor, Laravel sebagai framework, PHP sebagai bahasa pemrograman, MySQL sebagai sistem manajemen basis data, Docker sebagai platform containerization, dan Google Chrome sebagai web browser untuk menjalankan serta menguji aplikasi.

2.2 Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung terhadap proses bisnis toko bangunan, meliputi kebutuhan sistem, alur transaksi, dan fitur yang akan dikembangkan. Data sekunder diperoleh melalui studi pustaka dari buku, jurnal ilmiah, serta dokumentasi resmi Laravel, PHP, MySQL, Docker, dan UML yang digunakan sebagai landasan teori dan referensi perancangan (Sugiyono, 2022).

2.3 Tahapan Pengembangan Sistem

Tahapan pengembangan sistem mengacu pada model Waterfall yang terdiri atas lima tahap utama sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Metode Waterfall

1. Analisis Kebutuhan (*Requirements Analysis*). Tahap ini dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem berdasarkan hasil observasi terhadap proses bisnis toko bangunan.
2. Perancangan Sistem (*System Design*). Perancangan dilakukan menggunakan Unified Modeling Language (UML) yang meliputi use case diagram, activity diagram, sequence diagram, dan class diagram, serta perancangan struktur basis data.
3. Implementasi (*Implementation*). Hasil perancangan diimplementasikan menggunakan framework Laravel dengan arsitektur Model View Controller (MVC), bahasa PHP, basis data MySQL, dan lingkungan Docker.
4. Pengujian (*Testing*). Pengujian dilakukan menggunakan metode black-box untuk memastikan seluruh fitur berfungsi sesuai kebutuhan yang telah ditentukan.
5. Penerapan dan Pemeliharaan (*Deployment & Maintenance*). Sistem diterapkan melalui containerization Docker sehingga dapat dijalankan secara konsisten pada berbagai lingkungan komputasi.

2.4 Metode Pengujian

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode black box testing, yaitu pengujian yang berfokus pada fungsionalitas perangkat lunak tanpa memperhatikan struktur kode internal. Setiap fungsi diuji dengan memberikan masukan tertentu dan membandingkan keluaran yang dihasilkan dengan keluaran yang diharapkan. Skenario pengujian disusun berdasarkan kebutuhan fungsional sistem, mencakup fitur login, kelola produk, pencarian, transaksi, pelaporan, dan manajemen pengguna.

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan dilakukan untuk menentukan kebutuhan yang diperlukan dalam pembangunan sistem *e-commerce* toko bangunan. Berdasarkan hasil analisis, sistem memiliki dua jenis kebutuhan, yaitu kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional. Kebutuhan fungsional menjelaskan fungsi utama yang dapat dilakukan sistem, sedangkan kebutuhan non-fungsional menjelaskan kebutuhan pendukung agar sistem dapat berjalan dengan baik. Kebutuhan fungsional sistem disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kebutuhan Fungsional Sistem

No.	Fungsi Sistem	Deskripsi
1	Autentikasi	Registrasi, login berbasis peran, dan logout pengguna.
2	Manajemen Produk	Menambah, melihat, mengubah, dan menghapus data produk beserta kategori.
3	Pencarian Produk	Pencarian produk berdasarkan kata kunci beserta penyaringan kategori.
4	Manajemen Keranjang	Menambah, mengubah jumlah, dan menghapus item pada keranjang belanja.
5	Checkout & Transaksi	Memproses checkout serta kalkulasi total belanja dan ongkos kirim secara otomatis.
6	Pembayaran	Memilih metode pembayaran dan memperbarui status pembayaran.
7	Manajemen Persediaan	Mengelola stok masuk/keluar, batas stok minimum, notifikasi, dan histori stok.

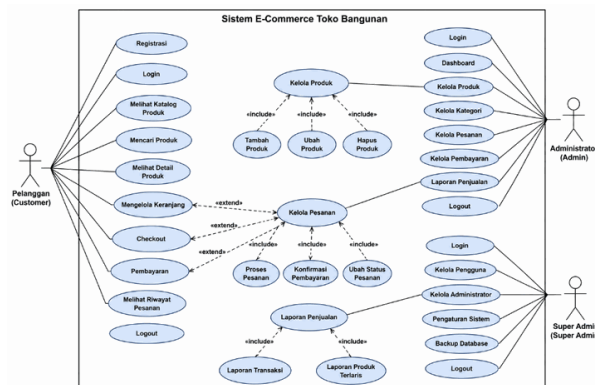
8	Pelaporan	Menyajikan laporan penjualan dan laporan persediaan yang terstruktur.
9	Manajemen Pengguna	Super admin mengelola akun dan hak akses pengguna.

Kebutuhan non fungsional sistem meliputi kemudahan penggunaan (*usability*) melalui antarmuka yang sederhana, keamanan data melalui autentikasi dan pembagian peran, kompatibilitas dengan berbagai web browser modern, serta portabilitas melalui pemanfaatan Docker sehingga sistem dapat dijalankan secara konsisten pada lingkungan yang berbeda.

3.2 Perancangan Sistem

a. Use Case Diagram.

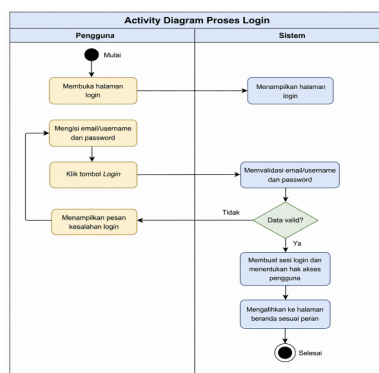
Use case diagram menggambarkan interaksi antara aktor dengan sistem. Terdapat tiga aktor utama, yaitu pelanggan (user), administrator, dan super admin. Pelanggan dapat melakukan registrasi, login, mencari produk, menambahkan produk ke keranjang, melakukan checkout, dan memperbarui profil. Administrator dapat mengelola data produk dan melihat laporan penjualan. Super admin memiliki otoritas penuh, termasuk mengelola pengguna dan hak akses. Use case diagram sistem ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Use Case Diagram Sistem E-Commerce Toko Bangunan

b. Activity Diagram.

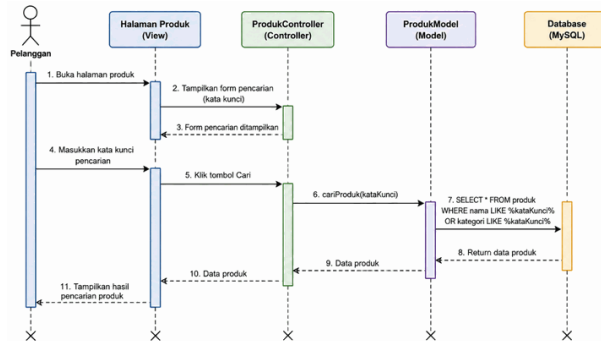
Activity diagram menggambarkan alur proses yang berjalan pada sistem. Sebagai contoh, pada proses login, pengguna membuka halaman login, memasukkan email dan password, kemudian sistem melakukan validasi. Jika data benar, pengguna diarahkan ke halaman utama sesuai perannya; jika salah, sistem menampilkan pesan kesalahan. Activity diagram ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Activity Diagram Proses Login

c. Sequence Diagram.

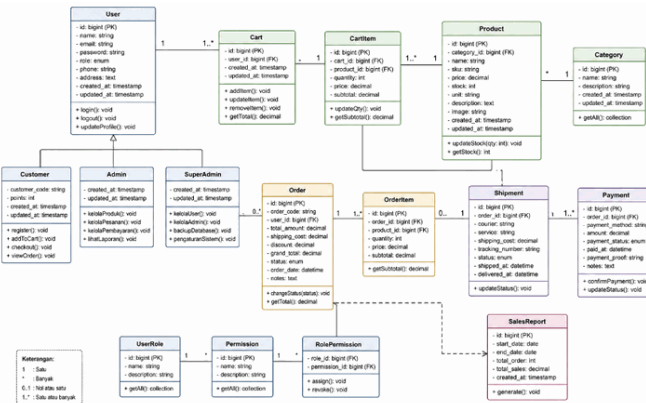
Sequence diagram menggambarkan komunikasi antara pengguna, sistem, dan basis data. Pada proses pencarian produk, pengguna memasukkan kata kunci, sistem menerima permintaan, basis data melakukan pencarian dan mengirimkan hasil, kemudian sistem menampilkan hasil kepada pengguna. Sequence diagram ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Sequence Diagram Proses Pencarian Produk

d. Class Diagram.

Class diagram menggambarkan struktur kelas yang digunakan dalam sistem. Kelas utama meliputi User, Produk, Kategori, Satuan, Persediaan (StockMovement), Transaksi (Pembelian), Checkout, dan Laporan. Setiap kelas memiliki atribut dan metode yang saling berelasi, misalnya User memiliki relasi one-to-many terhadap Transaksi, dan Produk memiliki relasi many-to-one terhadap Kategori. Class diagram ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Class Diagram Sistem E-Commerce Toko Bangunan

Struktur basis data yang dibangun melalui fitur migration Laravel terdiri atas beberapa tabel utama, termasuk tabel *users*, *products* yang memuat kolom stok minimum, serta *stock_movements* yang mencatat pergerakan stok masuk dan keluar, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Struktur Tabel Basis Data

No.	Nama Tabel	Keterangan
1	users	Menyimpan data pengguna beserta peran (role) dan kredensial akses.
2	categories	Menyimpan data kategori untuk mengelompokkan produk.

3	units	Menyimpan data satuan produk (sak, batang, kaleng, pcs, dan lain-lain).
4	products	Menyimpan data produk: nama, kategori, satuan, harga, stok, stok minimum, deskripsi, dan gambar.
5	stock_movements	Menyimpan histori pergerakan stok masuk dan keluar beserta jenis, jumlah, dan waktu perubahan.
6	carts	Menyimpan data keranjang belanja pelanggan sebelum checkout.
7	pembelians	Menyimpan data transaksi pembelian produk oleh pelanggan.
8	checkouts	Menyimpan data checkout, alamat pengiriman, ongkos kirim, dan rincian pesanan.
9	histories	Menyimpan riwayat transaksi dan status pembayaran.

3.3 Implementasi Sistem

Implementasi sistem dilakukan berdasarkan hasil perancangan menggunakan framework Laravel dengan arsitektur MVC. Sistem terbagi menjadi antarmuka pelanggan dan antarmuka pengelola (administrator dan super admin). Berikut ini adalah hasil implementasi antarmuka sistem.

a. Halaman Utama dan Registrasi Pelanggan.

Halaman utama menampilkan katalog produk toko bangunan. Pengunjung yang belum login dapat melihat produk namun harus melakukan registrasi dan login untuk melakukan transaksi. Tampilan halaman utama dan registrasi ditunjukkan pada Gambar 6 dan Gambar 7.

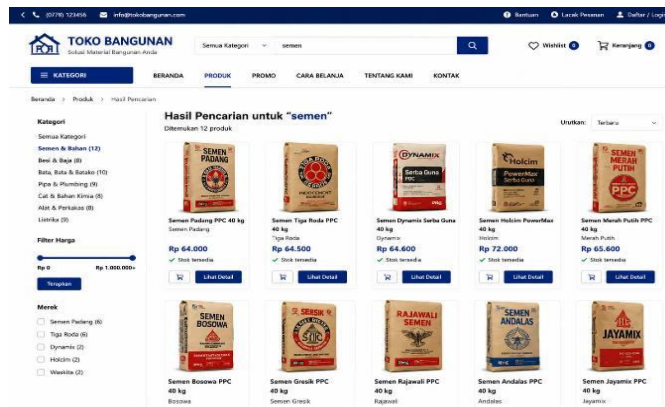


Gambar 6. Tampilan Halaman Utama (Pengunjung Belum Login)

Gambar 7. Tampilan Halaman Registrasi Akun Pelanggan

b. Fitur Pencarian dan Keranjang.

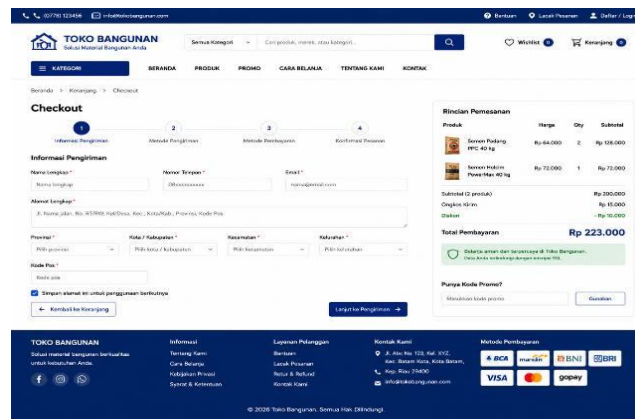
Setelah login, pelanggan dapat mencari produk berdasarkan kata kunci dan menambahkan produk ke keranjang belanja. Sistem menampilkan notifikasi keberhasilan penambahan produk. Tampilan fitur pencarian ditunjukkan pada Gambar 8.



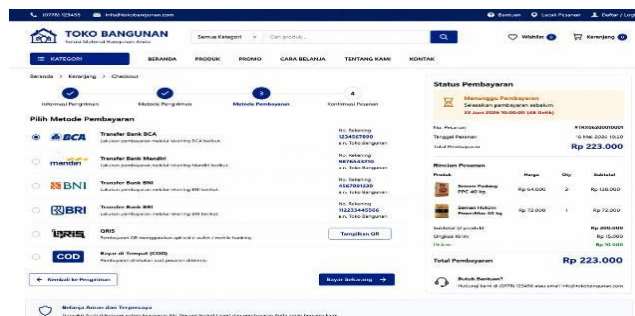
Gambar 8. Tampilan Fitur Pencarian Produk oleh Pelanggan

c. Checkout dan Pembayaran.

Pada proses checkout, sistem secara otomatis menghitung total belanja berdasarkan harga produk dikalikan kuantitas, ditambah ongkos kirim. Pelanggan kemudian memilih metode pembayaran dan memperoleh status pembayaran. Tampilan halaman checkout dan pemilihan metode pembayaran ditunjukkan pada Gambar 9 dan Gambar 10.



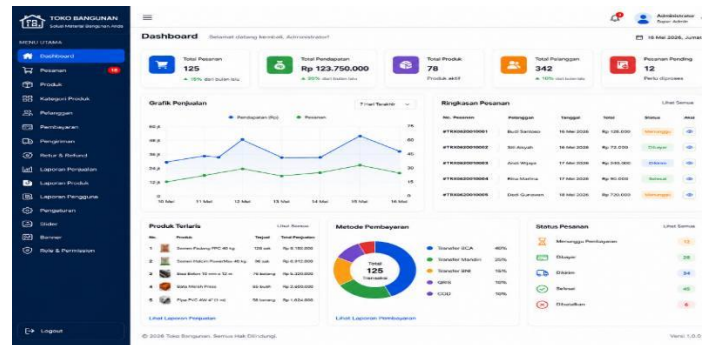
Gambar 9. Tampilan Halaman Checkout dan Rincian Pemesanan



Gambar 10. Tampilan Halaman Pemilihan Metode Pembayaran dan Status Pembayaran

d. Dashboard dan Manajemen Produk (Administrator)

Administrator dapat mengakses dashboard yang menampilkan ringkasan penjualan dan jumlah pengguna. Administrator juga dapat mengelola produk melalui fitur tambah, ubah, dan hapus data produk. Tampilan dashboard dan manajemen produk ditunjukkan pada Gambar 11 dan Gambar 12.



Gambar 11. Tampilan Halaman Dashboard Administrator

The screenshot displays the 'Manajemen Produk' (Product Management) page for 'TOKO BANGUNAN'. The page includes a sidebar with navigation links and a main content area with a 'Manajemen Produk' section. This section contains a 'Daftar Produk' table with columns for No, Gambar, Nama Produk, Kategori, Harga, Stok, Status, and Tanggal Dibuat. The table lists 10 products, including items like 'Semen Portland PTC 40 kg', 'Semen Semen Putih PTC 40 kg', and 'Semen Semen Merah PTC 40 kg'. The bottom of the page includes a copyright notice for 2024 TOKO BANGUNAN and a version number of 1.0.0.

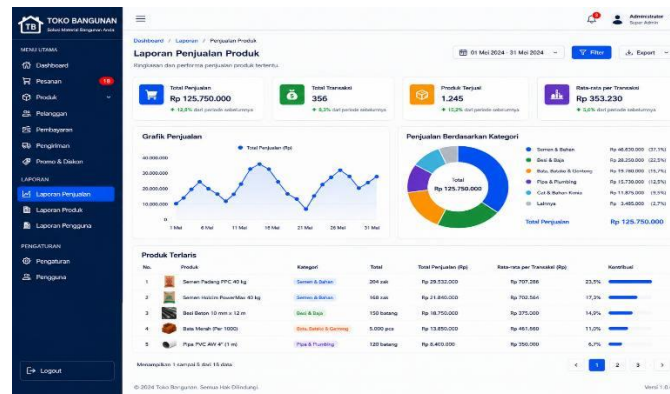
Gambar 12. Tampilan Halaman Manajemen (Kelola) Produk

e. Laporan Penjualan dan Manajemen Pengguna (Super Admin).

Super admin memiliki otoritas penuh, termasuk mengelola pengguna dan mengatur hak akses (role), serta melihat laporan penjualan. Tampilan manajemen pengguna dan laporan penjualan ditunjukkan pada Gambar 13 dan Gambar 14.

The screenshot displays the 'Manajemen Pengguna' (User Management) page for 'TOKO BANGUNAN'. The page includes a sidebar with navigation links and a main content area with a 'Manajemen Pengguna' section. This section contains a 'Daftar Pengguna' table with columns for No, Nama, Email, Role, No. Telp, Status, and Tanggal Dibuat. The table lists 10 users, including roles like 'Admin', 'User', and 'Super Admin'. The bottom of the page includes a copyright notice for 2024 TOKO BANGUNAN and a version number of 1.0.0.

Gambar 13. Tampilan Halaman Manajemen (Kelola) Pengguna

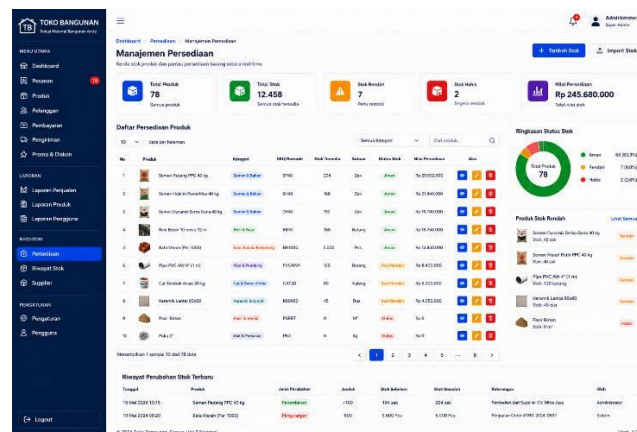


Gambar 14. Tampilan Halaman Laporan Penjualan Produk

Penerapan sistem dilakukan melalui containerization Docker. Konfigurasi layanan didefinisikan pada berkas docker-compose.yml yang mencakup tiga container utama, yaitu Laravel app (aplikasi), laravel_mysql (basis data), dan Laravel phpmyadmin (manajemen basis data). Proses build dan eksekusi container diinisialisasi melalui perintah docker-compose up -d -build. Setelah container berjalan, dilakukan pembuatan application key melalui perintah php artisan key:generate dan pembentukan struktur tabel melalui php artisan migrate. Sistem informasi dapat diakses melalui web browser pada localhost port 8000, sedangkan manajemen basis data diakses pada localhost port 8080.

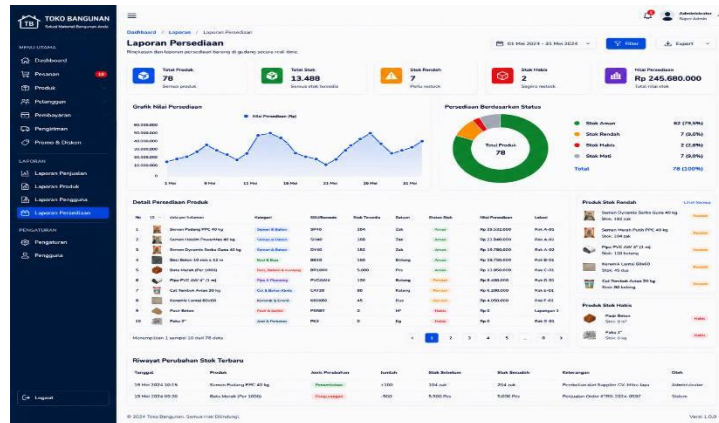
3.4 Implementasi Modul Persediaan

Modul persediaan menyediakan antarmuka bagi administrator untuk memantau dan mengelola stok setiap produk. Halaman manajemen persediaan menampilkan stok awal, stok masuk, stok keluar, dan stok akhir, serta status berdasarkan batas stok minimum. Produk yang stoknya mencapai atau berada di bawah batas minimum ditandai secara khusus disertai notifikasi, sehingga pengelola dapat segera melakukan penambahan stok. Tampilan halaman manajemen persediaan ditunjukkan pada Gambar 15.



Gambar 15. Tampilan Halaman Manajemen Persediaan

Selain itu, sistem menyediakan laporan persediaan yang merangkum pergerakan stok masuk dan keluar pada periode tertentu beserta stok akhir setiap produk. Laporan ini dapat disaring berdasarkan periode dan diekspor untuk keperluan evaluasi. Tampilan halaman laporan persediaan ditunjukkan pada Gambar 16.



Gambar 16. Tampilan Halaman Laporan Persediaan

3.5 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode black-box terhadap seluruh fitur fungsional. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Black-Box

No.	Fitur	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Ket.
1	Registrasi	Mengisi form registrasi dengan data valid	Akun berhasil dibuat dan tersimpan	Valid
2	Login	Memasukkan email & password benar	Diarahkan ke halaman sesuai peran	Valid
3	Login	Memasukkan password salah	Menampilkan pesan kesalahan	Valid
4	Search	Memasukkan kata kunci produk	Menampilkan produk yang sesuai	Valid
5	Keranjang	Menambahkan produk ke keranjang	Notifikasi keberhasilan tampil	Valid
6	Checkout	Melakukan checkout pesanan	Total & ongkir terhitung otomatis	Valid
7	Pembayaran	Memilih metode pembayaran	Status pembayaran diperbarui	Valid
8	Kelola Produk	Menambah produk baru	Produk tersimpan & tampil di katalog	Valid
9	Kelola Produk	Mengubah data produk	Data produk berhasil diperbarui	Valid
10	Delete	Menghapus data produk	Produk terhapus dari sistem	Valid
11	Report	Membuka halaman laporan	Laporan penjualan tampil terstruktur	Valid
12	Kelola Pengguna	Mengubah role pengguna	Role pengguna berhasil diperbarui	Valid
13	Logout	Menekan tombol logout	Sesi berakhir & kembali ke login	Valid
14	Registrasi	Mengisi email yang sudah terdaftar	Menampilkan pesan email telah digunakan	Valid

15	Registrasi	Konfirmasi password tidak sesuai	Menampilkan pesan password tidak cocok	Valid
16	Login	Memasukkan email tidak terdaftar	Menampilkan pesan akun tidak ditemukan	Valid
17	Search	Memasukkan kata kunci tidak ada	Menampilkan pesan produk tidak ditemukan	Valid
18	Keranjang	Mengubah jumlah item di keranjang	Subtotal diperbarui secara otomatis	Valid
19	Keranjang	Menghapus item dari keranjang	Item terhapus & total diperbarui	Valid
20	Checkout	Mengisi alamat pengiriman	Ongkos kirim dihitung sesuai tujuan	Valid
21	Kelola Stok	Menambah stok masuk produk	Jumlah stok bertambah & histori tercatat	Valid
22	Kelola Stok	Transaksi mengurangi stok produk	Stok berkurang otomatis setelah checkout	Valid
23	Notifikasi Stok	Stok mencapai batas minimum	Sistem menampilkan peringatan stok minimum	Valid
24	Laporan Persediaan	Membuka laporan persediaan	Rekap stok masuk/keluar tampil terstruktur	Valid

Tabel 4 menampilkan seluruh 24 skenario uji fungsional yang dilakukan, mencakup registrasi, autentikasi, pencarian, keranjang, checkout, pembayaran, manajemen produk, pengelolaan stok, notifikasi persediaan, pelaporan, dan manajemen pengguna. Seluruh skenario menghasilkan keluaran sesuai dengan yang diharapkan, sehingga tingkat keberhasilan pengujian mencapai 100%. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh kebutuhan fungsional sistem telah terpenuhi dan berjalan dengan baik.

3.6 Pembahasan

Bagian ini menafsirkan hasil implementasi dan pengujian pada enam aspek pemenuhan kebutuhan fungsional. Untuk setiap aspek diuraikan temuan yang diperoleh, penyebabnya, serta dampaknya terhadap proses kerja di Toko XYZ yang sebelumnya dilakukan manual.

1. Sentralisasi dan efisiensi pengelolaan data produk.

Sebelum sistem diterapkan, data produk dan kategori tersebar di buku catatan, sehingga satu perubahan harga harus dicari dan ditulis ulang secara manual. Setelah data dipindahkan ke basis data relasional MySQL, seluruh entitas produk dan kategori berada pada satu sumber, dan administrator dapat menambah, mengubah, atau menghapus data langsung dari dashboard. Dampaknya, penyesuaian harga dan stok yang tadinya menuntut pencarian manual kini cukup dilakukan pada satu halaman dan langsung berlaku pada katalog pelanggan.

2. Keamanan data dan pembatasan hak akses.

Pada pencatatan manual, tidak ada pemisahan siapa yang boleh mengubah data apa. Sistem memperkenalkan Role-Based Access Control dengan tiga peran, yaitu pelanggan, administrator, dan super admin, sehingga setiap peran hanya menjangkau fungsi sesuai otoritasnya. Pemisahan ini penting karena data harga dan stok kini terpusat pada satu basis data; tanpa pembatasan akses, satu titik data yang salah ubah akan berpengaruh ke seluruh sistem.

3. Otomatisasi alur transaksi.

Salah satu persoalan awal di Toko XYZ adalah kesalahan hitung pada total belanja dan ongkos kirim yang dilakukan manual. Pada sistem, ketika pelanggan melakukan checkout, total tagihan dan ongkos kirim dihitung otomatis dan data transaksi tersimpan beserta status pembayaran. Karena perhitungan tidak lagi bergantung pada hitungan tangan, sumber kesalahan hitung pada tahap ini dapat dihilangkan dan setiap transaksi memiliki catatan yang dapat ditelusuri.

4. Optimalisasi pencarian informasi.

Sebelumnya, mencari informasi produk berarti menelusuri buku catatan secara manual. Fitur pencarian berbasis query memungkinkan produk ditemukan hanya dengan memasukkan kata kunci. Perubahan ini paling terasa pada pelayanan pelanggan, karena waktu yang tadinya habis untuk menelusuri catatan dapat dialihkan langsung ke transaksi.

5. Akurasi penyajian laporan.

Penyusunan laporan penjualan di Toko XYZ sebelumnya menuntut rekap ulang nota fisik satu per satu. Fitur laporan merangkum data penjualan langsung dari basis data transaksi, sehingga pemilik tidak perlu lagi merekap manual. Karena laporan bersumber dari data transaksi yang sama dengan yang tercatat saat checkout, hasilnya konsisten dengan penjualan yang benar-benar terjadi dan dapat menjadi dasar evaluasi stok.

6. Pengelolaan persediaan yang terkontrol.

Persoalan persediaan yang menjadi keluhan utama Toko XYZ dijawab pada modul ini. Stok berkurang otomatis ketika checkout berhasil, penambahan barang tercatat sebagai stok masuk beserta histori perubahannya, dan produk yang mencapai batas minimum ditandai disertai notifikasi. Dengan begitu, kondisi stok yang tadinya hanya diketahui melalui pengecekan fisik kini dapat dipantau langsung dari sistem, sehingga risiko kehabisan stok yang sebelumnya sulit diantisipasi dapat dikurangi.

Untuk mengukur dampak sistem terhadap efisiensi, dilakukan evaluasi kinerja dengan membandingkan waktu penyelesaian aktivitas utama sebelum dan sesudah penerapan sistem melalui beberapa skenario pengguna.

Pengukuran efisiensi dilakukan dengan pendekatan evaluasi kinerja berbasis skenario. Setiap aktivitas utama, yaitu pencarian produk, kalkulasi transaksi, pencatatan/penyesuaian stok, dan penyusunan laporan, diujikan kepada tiga orang partisipan (satu pelanggan dan dua pengelola) dengan volume data yang setara. Waktu penyelesaian tiap aktivitas diukur menggunakan stopwatch pada dua kondisi, yaitu proses manual sebelum sistem dan proses melalui sistem, masing-masing dilakukan sebanyak tiga kali percobaan lalu dirata-ratakan. Persentase peningkatan efisiensi dihitung menggunakan persamaan (1).

$$\text{Peningkatan (\%)} = ((T_{\text{manual}} - T_{\text{sistem}}) / T_{\text{manual}}) \times 100\% \quad (1)$$

dengan T_{manual} adalah waktu rata-rata proses manual dan T_{sistem} adalah waktu rata-rata proses menggunakan sistem. Hasil pengukuran disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Perbandingan Efisiensi Sebelum dan Sesudah Penerapan Sistem

Aktivitas	Sebelum Sistem	Setelah Sistem	Peningkatan
Pencarian produk	± 3,2 menit	± 18 detik	90,6%
Kalkulasi transaksi	± 2,5 menit	± 10 detik	93,3%
Pencatatan/penyesuaian stok	± 20 menit	± 2 menit	90,0%
Penyusunan laporan penjualan	± 45 menit	± 3 menit	93,3%

Berdasarkan Tabel 5, keempat aktivitas utama membutuhkan waktu penyelesaian yang lebih singkat ketika dilakukan melalui sistem dibandingkan proses manual. Selisih terbesar terjadi pada pencarian produk dan kalkulasi transaksi, karena kedua proses ini sepenuhnya beralih dari

penelusuran serta hitungan manual menjadi komputasi. Perlu ditegaskan bahwa angka pada Tabel 5 berasal dari pengukuran waktu pada skenario uji dengan jumlah partisipan terbatas, bukan data operasional lapangan, sehingga hasil ini ditujukan sebagai indikasi awal potensi penghematan waktu dan bukan generalisasi kuantitatif.

Selain pengujian fungsional, dilakukan pengujian usability menggunakan System Usability Scale (SUS) yang melibatkan 15 responden dari kelompok pelanggan, administrator, dan pemilik/pengelola toko. SUS terdiri atas sepuluh pernyataan dengan skala Likert 1 sampai 5 (1 = sangat tidak setuju, 5 = sangat setuju), sebagaimana disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Sepuluh Item Pernyataan System Usability Scale (SUS)

No.	Pernyataan
1	Saya rasa saya ingin sering menggunakan sistem ini.
2	Saya merasa sistem ini terlalu rumit.
3	Saya rasa sistem ini mudah digunakan.
4	Saya rasa saya membutuhkan bantuan teknis untuk dapat menggunakan sistem ini.
5	Saya merasa berbagai fungsi pada sistem ini terintegrasi dengan baik.
6	Saya rasa terlalu banyak ketidaksesuaian pada sistem ini.
7	Saya rasa kebanyakan orang akan cepat memahami cara menggunakan sistem ini.
8	Saya merasa sistem ini sangat merepotkan untuk digunakan.
9	Saya merasa sangat percaya diri ketika menggunakan sistem ini.
10	Saya perlu belajar banyak hal terlebih dahulu sebelum dapat menggunakan sistem ini.

Perhitungan skor SUS dilakukan sesuai ketentuan baku. Untuk pernyataan bernomor ganjil, kontribusi skor diperoleh dari nilai jawaban dikurangi satu; untuk pernyataan bernomor genap, kontribusi skor diperoleh dari lima dikurangi nilai jawaban. Jumlah seluruh kontribusi kemudian dikalikan 2,5 sehingga menghasilkan skor akhir dalam rentang 0 sampai 100, seperti dinyatakan pada persamaan (2).

$$\text{Skor SUS} = (\Sigma(\text{ganjil} - 1) + \Sigma(5 - \text{genap})) \times 2,5 \quad (2)$$

Skor SUS setiap responden kemudian dirata-ratakan per kelompok dan secara keseluruhan. Skor rata-rata di atas 68 tergolong di atas rata-rata, sedangkan rentang 71-85 termasuk kategori good hingga excellent. Rekapitulasi hasil pengukuran disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Pengujian Usability (System Usability Scale)

No.	Kelompok Responden	Jumlah	Rerata Skor
1	Pelanggan	8	82,5
2	Administrator	4	80,0
3	Pemilik/pengelola toko	3	78,3
4	Rata-rata keseluruhan	15	80,8

Rata-rata skor SUS yang diperoleh dari responden pada penelitian ini sebesar 80,8. Merujuk pada interpretasi baku SUS, skor tersebut tergolong dapat diterima (acceptable) pada kategori good. Nilai ini mengindikasikan bahwa, di luar pemenuhan fungsional, responden menilai sistem cukup mudah digunakan. Mengingat jumlah responden yang terbatas, skor ini dibaca sebagai penilaian awal terhadap usability, bukan sebagai hasil evaluasi berskala besar.

Secara keseluruhan, alur pengolahan data mulai dari input, penyimpanan ke basis data, pengelolaan oleh administrator, hingga penyajian katalog dan laporan berjalan selaras dengan tahapan Waterfall yang direncanakan, dan pemanfaatan Docker menjaga konsistensi lingkungan penerapan. Temuan ini sejalan dengan Ardian dan Setiawan (2024) serta Saputra dan Kasih (2026) yang menunjukkan bahwa penerapan Laravel dan metode Waterfall meningkatkan akurasi dan efisiensi pengelolaan data dibandingkan proses konvensional. Yang membedakan penelitian ini adalah integrasi e-commerce dan manajemen persediaan pada domain toko bangunan sebagaimana diuraikan pada bagian pendahuluan, sedangkan containerization berperan sebagai pendukung, bukan kontribusi utama.

SIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan sistem e-commerce berbasis web bagi Toko XYZ yang menyatukan pengelolaan katalog produk, transaksi penjualan, dan pengendalian persediaan dalam satu basis data. Temuan utamanya adalah bahwa proses yang sebelumnya dijalankan manual, yaitu pencarian informasi produk, perhitungan transaksi, pemantauan stok, dan penyusunan laporan, kini dapat dilakukan melalui sistem dengan data yang terpusat dan dapat ditelusuri. Pengujian black-box terhadap 24 skenario menunjukkan seluruh fungsi berjalan sesuai rancangan, sementara pengukuran waktu aktivitas dan pengujian usability memberikan indikasi awal bahwa sistem membantu mempersingkat waktu kerja dan dapat digunakan dengan baik oleh responden.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Evaluasi waktu dan usability dilakukan pada jumlah partisipan yang terbatas dan bukan pada data operasional toko, sehingga hasilnya belum dapat digeneralisasi. Selain itu, pembayaran belum terintegrasi dengan payment gateway pihak ketiga dan antarmuka belum sepenuhnya responsif. Penelitian selanjutnya disarankan menguji sistem pada data dan pengguna nyata dalam periode operasional, mengintegrasikan payment gateway agar validasi transaksi berjalan otomatis, mengembangkan antarmuka yang responsif, serta menambahkan pelacakan status pengiriman dan notifikasi otomatis melalui email atau pesan singkat.

DAFTAR PUSTAKA

1. Adiputra, R. R. (2022). Container dan Docker: Teknik virtualisasi dalam pengelolaan banyak aplikasi web. *Jurnal Simantec*, 10(2).
2. Ardian, O. E., & Setiawan, R. (2024). Perancangan sistem informasi penjualan dengan framework Laravel menggunakan metode Waterfall. *Jurnal Informasi dan Komputer*, 13(1). <https://doi.org/10.35959/jik.v13i01.772>
3. Dame, A. H., & Zailani, A. U. (2023). Implementasi webserver berbasis Docker dan Linux. *LOGIC: Jurnal Ilmu Komputer dan Pendidikan*, 1(5), 1084–1090.
4. Ekaputra, A. R., & Affandi, A. S. (2023). Pemanfaatan layanan cloud computing dan Docker container untuk meningkatkan kinerja aplikasi web. *Journal of Information System and Application Development*, 1(2), 138–147. <https://doi.org/10.26905/jisad.v1i2.11084>
5. Ghaniyyah, G., & Dewayani, R. (2023). Implementasi online shop berbasis web sebagai media pemasaran digital. *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi*.
6. Gumelar, V. T. (2024). Sistem manajemen stok barang berbasis web pada Toko Bangunan Sumber Abadi. *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi*, 12(1).
7. Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2020). *Operations management: Sustainability and supply chain management* (13th ed.). Pearson.
8. Kirenias, A., & Somya, R. (2024). Perancangan sistem informasi penjualan pada Toko A3 Koi berbasis web menggunakan framework Laravel. *Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika*, 9(2).

9. Kurniawati, I., & Eviyanti, A. (2024). Rancang bangun sistem informasi penjualan pakan ternak berbasis web menggunakan framework Laravel. *Indonesian Journal of Applied Technology*, 1(1).
10. Mulyana, K., & Novriansyah, M. R. (2022). Perancangan sistem informasi persediaan barang berbasis web pada UPT Puskesmas Ibrahim Adjie. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 5(2). <https://doi.org/10.31539/intecom.v5i2.4941>
11. Pranata, D. A., Suwita, T., Margareta, V., & Luna, E. (2023). Pengujian usability website J&T Express menggunakan System Usability Scale (SUS). *Prosiding SEMNAS INOTEK*, 7(2).
12. Prasetya, R. D., Khairy, F. M., Hibban, N., Rifa'i, D. B., & Pasya, R. I. (2023). Pengujian usability pada website Kitabisa.com menggunakan metode System Usability Scale (SUS). *METHODIKA: Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 9(2), 26–29. <https://doi.org/10.46880/mtk.v9i2.1942>
13. Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software engineering: A practitioner's approach* (9th ed.). McGraw-Hill Education.
14. Putri, F. R., & Suharso, A. (2023). Systematic literature review penggunaan metodologi pengembangan sistem informasi. *INFOTECH Journal*, 9(2).
15. Rafly Ramadhan, A., Valentino, M., & Alfian, Z. (2024). Implementasi sistem manajemen persediaan berbasis web untuk efisiensi stok barang. *Buletin Ilmiah Ilmu Komputer dan Multimedia (BIIKMA)*, 2(1), 96–107.
16. Saifudin, A., dkk. (2023). Pengembangan sistem penjualan berbasis web sebagai media transaksi elektronik. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi*.
17. Saputra, A. B., & Kasih, J. (2026). Rancang bangun sistem informasi persediaan barang menggunakan framework Laravel dengan metode Waterfall: Studi kasus Toko Amora Computer. *DBESTI: Journal of Digital Business and Technology Innovation*, 3(1).
18. Sinaga, G. R. U., & Samsudin, S. (2021). Implementasi framework Laravel dalam sistem reservasi pada Restoran Cindelaras Kota Medan. *Jurnal Janitra Informatika dan Sistem Informasi*, 1(2), 73–84. <https://doi.org/10.25008/janitra.v1i2.131>
19. Sinlae, F., Irwanda, E., Maulana, Z., & Syahputra, V. E. (2024). Penggunaan framework Laravel dalam membangun aplikasi website berbasis PHP. *Jurnal Siber Multi Disiplin (JSMD)*, 2(2), 119–132. <https://doi.org/10.38035/jsmd.v2i2.186>
20. Sugiyono. (2022). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D* (Edisi ke-2). Alfabeta.
21. Trisandela, S., & Saputra, M. S. (2023). Perancangan konseptual sistem inventory untuk produk tembakau pada Toko Alta Tobacco Baturaja. *Jurnal Ilmiah Binary STMIK Bina Nusantara Jaya Lubuklinggau*, 5(2), 143–150. <https://doi.org/10.52303/jb.v5i2.114>
22. Utami, C. W. (2017). *Manajemen ritel: Strategi dan implementasi operasional bisnis ritel modern* (3rd ed.). Salemba Empat.
23. Zulkhakim, Z., & Kurniawan, A. (2024). Implementasi Continuous Integration dan Continuous Deployment pada pengembangan aplikasi website menggunakan Docker dan GitHub Actions. *Jurnal Manajemen Informatika*, 13(1).