

Rancang Bangun Sistem Informasi Point Of Sale Berbasis Web Menggunakan Metode Personal Extreme Programming (Studi Kasus: Vapetastic Vapeshop)

Ridho ¹, Eko Suharyanto ²

^{1,2}Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten, Indonesia.

*Corresponding Author Email: ridho.dodo2@gmail.com

Abstract

Managing sales transactions and stock inventory manually in store operations frequently results in issues like slow cashier services and a high level of mistakes made by people. This study seeks to create and put into practice a web-based Point of Sale (POS) and Inventory Management System in order to resolve these challenges and improve business operations at Vapetastic Vapeshop. The system development uses the Agile methodology, specifically the Personal Extreme Programming (XP) approach, enabling the software engineering process to proceed in an iterative and adaptive manner that responds to user requirements. The system developed incorporates several essential modules such as multi-role authentication, handling of digital transactions, tracking of stock changes in real time, and presenting analytical data through financial and operational reporting dashboards. The implementation and testing outcomes demonstrate that this system has effectively expedites the customer's checkout process, reduces physical recording errors, and provides accurate reporting tools to support strategic decision-making based on data.

Keywords: *point of sale, inventory management, information system, personal extreme programming, web application.*

Abstrak

Pengelolaan transaksi penjualan serta pengendalian stok yang dilakukan secara manual dalam operasional toko sering kali menimbulkan berbagai masalah, seperti penggunaan waktu pelayanan kasir yang tidak efisien dan adanya kesalahan dalam pencatatan yang disebabkan oleh faktor manusia. Penelitian ini bertujuan untuk merancang serta menerapkan sistem informasi *Point of Sale* (POS) dan manajemen inventori berbasis *web* dengan tujuan mengatasi permasalahan yang ada dan meningkatkan efisiensi dalam proses bisnis pada Vapetastic Vapeshop. Pengembangan sistem ini menggunakan metode *Agile* dengan pendekatan *Personal Extreme Programming* (XP), sehingga proses pengembangan perangkat lunak berlangsung secara iteratif dan dapat bertambah sesuai dengan kebutuhan pengguna. Sistem yang dikembangkan menggabungkan beberapa modul utama, yaitu autentikasi dengan peran berbeda, pengolahan transaksi digital, pemantauan perubahan stok secara langsung, serta penyajian data analitik melalui *dashboard* pelaporan keuangan dan operasional. Hasil dari penerapan dan pengujian sistem menunjukkan bahwa sistem tersebut berhasil meningkatkan kecepatan proses *checkout* pelanggan, mengurangi kesalahan dalam pencatatan fisik, serta memberikan alat pelaporan yang tepat untuk mendukung pengambilan keputusan strategis berdasarkan data oleh tim manajemen.

Kata Kunci: *Point Of Sale, Manajemen Inventori, Sistem Informasi, Personal Extreme Programming, Aplikasi Web.*

A. PENDAHULUAN

Perkembangan sektor ritel saat ini memaksa setiap pelaku bisnis untuk memperkuat sistem manajemen operasional agar lebih fleksibel, responsif, dan tepat. Dalam sektor bisnis, kelancaran dalam menjalankan operasional tergantung pada pengelolaan proses transaksi penjualan serta pengendalian stok barang secara fisik. Menjaga efisiensi dalam rantai pasok internal serta mutu pelayanan di meja kasir merupakan faktor penting dalam mempertahankan daya saing dan kesetiaan pelanggan.

Dalam penerapan nyata, tantangan operasional harian sering bermunculan pada bisnis berskala UMKM (Usaha Kecil Menengah). Salah satunya adalah Vapetastic Vapeshop. Proses pengelolaan transaksi dan stok barang di toko ini seringkali belum berjalan dengan efisien. Pencatatan transaksi penjualan, pemantauan stok berbagai jenis produk, serta pengelolaan arus kas masih dilakukan melalui proses yang berisiko tinggi terhadap kesalahan manusia. Kasir masih menggunakan nota kertas, buku binder, dan Excel untuk merekapitulasi data penjualan harian. Kondisi ini menyebabkan berbagai masalah, seperti perbedaan antara stok fisik di etalase dengan catatan data, akumulasi ketidaktersediaan barang yang tidak terdeteksi

secara tepat, hingga penundaan dalam proses pelaporan di saat pergantian sesi (*shift*) kasir.

Selain itu, belum adanya sistem terpusat menyulitkan pihak manajemen dalam memantau kinerja toko, melacak kegiatan operasional, serta menghasilkan laporan laba rugi yang akurat secara *real-time*. Laporan keuangan disusun secara manual dari kumpulan nota fisik di akhir bulan, sehingga data arus kas tidak dapat diperoleh dengan instan. Risiko kehilangan data pencatatan juga sangat rentan terjadi apabila dokumen fisik hilang atau terselip. Khususnya pada industri vape store, pencatatan transaksi dan manajemen stok yang spesifik sangat dibutuhkan. Sebagaimana disoroti oleh penelitian (Saputra, 2021) dan (Ilham dkk., 2023), bisnis vape store memiliki kompleksitas, mulai dari pengelolaan berbagai varian rasa, manajemen konsinyasi, hingga arus kas harian yang rawan manipulasi atau hilang jika hanya mengandalkan pencatatan kertas tanpa sistem digital terpusat.

Beberapa penelitian terdahulu telah membuktikan bahwa digitalisasi proses administrasi dan pencatatan transaksi memberikan dampak yang masif. Penelitian yang dilakukan oleh (Lahama dkk., 2024) mengenai sistem informasi apotek berbasis *web* menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi mampu mengelola data produk dan transaksi secara terintegrasi dengan sangat akurat. Hal senada juga dibuktikan oleh (Pitoyo & Pramono, 2024) di lingkungan vapestore lainnya, di mana pencatatan persediaan barang secara manual sering menimbulkan kehilangan data dan *human error*, yang berhasil diselesaikan melalui pengembangan sistem informasi persediaan produk berbasis *web*. Selain itu, penelitian oleh (Sulastri & Suharto, 2024) juga menegaskan bahwa implementasi sistem kasir *Point of Sale* (POS) dengan metode Agile terbukti efisien dalam meminimalkan risiko selisih perhitungan stok dan pendapatan harian.

Di samping fungsionalitas transaksi, perancangan arsitektur sistem informasi yang andal juga menjadi kunci keberhasilan operasional. Berbagai studi, seperti rekayasa sistem informasi oleh (Ayu Wardani dkk., 2024), membuktikan bahwa antarmuka yang dikembangkan dengan baik mampu memberikan efisiensi akses data, keamanan dan kemudahan pelaporan bagi penggunanya.

Penelitian oleh (Anis dkk., 2024) menunjukkan bahwa meskipun metode *Waterfall* efektif untuk pengembangan sistem inventaris, proses pengembangan seringkali kaku terhadap perubahan kebutuhan pengguna di tengah jalan. Hal ini menegaskan adanya celah penelitian (*research gap*) untuk menerapkan metode yang lebih adaptif dalam lingkungan bisnis yang dinamis. Berdasarkan masalah dan studi literatur yang ada, diperlukan solusi komprehensif berupa teknologi yang dirancang dan diimplementasikan dalam bentuk sistem informasi *Point of Sale* (POS) serta manajemen inventori yang berbasis *web*. Sistem ini dikembangkan dengan menggunakan metode *Personal Extreme Programming* (XP) agar perangkat lunak dapat diproses secara bertahap, fleksibel, dan sangat responsif terhadap perubahan kebutuhan spesifik dari Vapetastic Vapeshop.

Sistem ini akan mengubah semua proses bisnis menjadi berbasis digital dan terintegrasi secara menyeluruh. Ruang lingkup aplikasi akan mencakup modul pencatatan transaksi pelanggan, pengelola keranjang belanja, pengelolaan stok masuk dan keluar, pencatatan informasi supplier, pengaturan hak akses, hingga penyajian *dashboard* serta laporan keuangan secara *real-time*.

B. METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada sebuah bisnis ritel dengan melibatkan pemilik toko, tenaga administrasi, dan staf kasir sebagai narasumber sekaligus target pengguna utama sistem. Pendekatan yang diterapkan untuk mengumpulkan kebutuhan spesifik terdiri dari tiga teknik utama, yaitu observasi langsung terhadap alur proses transaksi penjualan dan metode pengelolaan stok di gudang maupun etalase, wawancara mendalam bersama pemilik dan karyawan toko guna mengidentifikasi hambatan administratif harian, serta studi pustaka yang dilakukan dengan mengkaji berbagai jurnal akademik dan dokumentasi teknis mengenai konsep *Point Of Sale* (POS), pengendalian inventori digital, dan arsitektur pengembangan *web*.

Dalam merancang dan membangun perangkat lunak, penelitian ini mengadopsi metodologi *Personal Extreme Programming* (XP). XP adalah turunan dari metode *Agile* yang difokuskan pada pengembangan perorangan. Metode ini cocok digunakan karena menekankan kecepatan, fleksibilitas pengembangan, umpan balik yang cepat, serta kualitas kode melalui iterasi berkelanjutan. Pendekatan *Agile* ini juga dipilih karena terbukti lebih fleksibel menangani perubahan kebutuhan, yang sering digunakan pada pengembangan sistem ritel (Ayu Puspita dkk., 2024) dan persediaan barang (Melyani dkk., 2024). Tahapan pengembangan sistem menggunakan metode XP dalam penelitian ini dijalankan melalui lima langkah berurutan, yaitu:

1. *Requirements* (Kebutuhan), di mana hasil wawancara dan observasi diterjemahkan menjadi daftar fungsionalitas aplikasi. Kebutuhan ini diformulasikan ke dalam bentuk *User Story* untuk menjelaskan dari sisi pemilik, admin, maupun kasir.
2. *Planning* (Perencanaan), yaitu penentuan jadwal pengerjaan, estimasi waktu penyelesaian, dan membagi rilis perangkat lunak menjadi beberapa fase prioritas operasional. Modul kritikal seperti manajemen inventori dan kasir (POS) diprioritaskan sebelum mengembangkan modul pelaporan.
3. *Iterative Development*, merupakan fase inti penulisan kode program secara disiplin dan terstruktur. Lingkungan pengembangan (*local environment*) menggunakan Laragon pada sistem operasi Windows 11. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP versi 8.3 dengan kerangka kerja (*framework*) Laravel 12. Sistem basis data menggunakan MySQL versi 8.4, sedangkan untuk antarmuka pengguna (*frontend*) dikembangkan menggunakan HTML5, CSS3, dan *framework* Tailwind CSS melalui Visual Studio Code.
4. *Testing* (Pengujian), yaitu fase validasi untuk menguji seluruh modul menggunakan pengujian fungsional

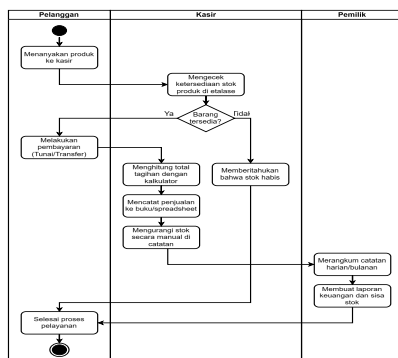
(Black Box Testing). Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa sistem merespons sesuai batasan validasi bisnis dan terbebas dari kesalahan logika.

5. *Review* (Peninjauan Kembali), di mana sistem yang telah dibangun didemonstrasikan kepada pihak mitra untuk mendapat masukan secara langsung sebelum akhirnya fitur diimplementasikan secara penuh.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

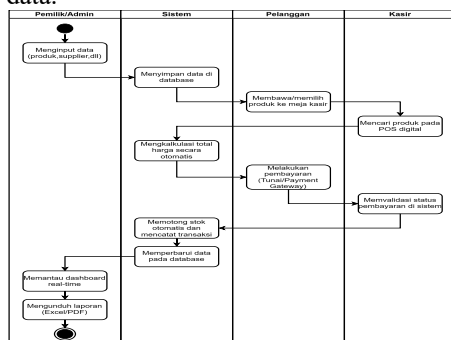
Analisis Sistem Berjalan dan Usulan

Pada alur sistem yang berjalan, siklus operasional kasir sangat bergantung pada dokumentasi manual. Pengecekan stok mengharuskan kasir melihat langsung ke etalase. Saat pelanggan membayar, kasir menghitung total tagihan dengan kalkulator dan mencatatnya ke dalam spreadsheet. Hal ini menyebabkan kelambatan dan sering terjadi selisih pencatatan antara uang fisik dan ketersediaan stok barang.



Gambar 1. Analisis Sistem Berjalan

Untuk mengatasi kelemahan tersebut, diusulkan sebuah sistem *Point of Sale* (POS) terkomputerisasi yang terintegrasi dengan modul inventori. Pada sistem usulan, seluruh data diinput ke dalam basis data oleh Admin/Pemilik. Ketika terjadi transaksi, kasir cukup memilih produk melalui antarmuka POS, lalu sistem secara otomatis mengkalkulasi harga dan memotong stok barang di basis data.



Gambar 2. Analisis Sistem Usulan

Dampak transisi dari proses berjalan ke usulan ini disajikan secara ringkas melalui tabel perbandingan berikut:

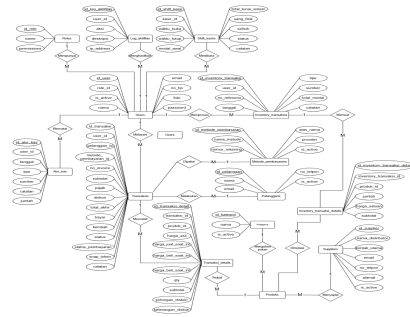
Tabel 1. Perbandingan Sistem Berjalan Dan Usulan

Aspek Operasional	Sistem Berjalan	Sistem Usulan
Pencatatan Transaksi	Menggunakan nota kertas dan buku spreadsheet	Data tersimpan otomatis ke dalam basis data
Manajemen Inventori	Pengecekan fisik di rak dan pengurangan manual	Stok terpotong secara

		real-time saat transaksi tervalidasi
Penyesuaian Laporan	Merekap tumpukan nota di akhir bulan, rawan salah hitung	Laporan laba rugi dan penjualan otomatis terakumulasi
Hak Akses Keamanan	Siapa saja dapat membuka dan mengubah buku catatan fisik	Dibatasi otentikasi login berdasarkan role

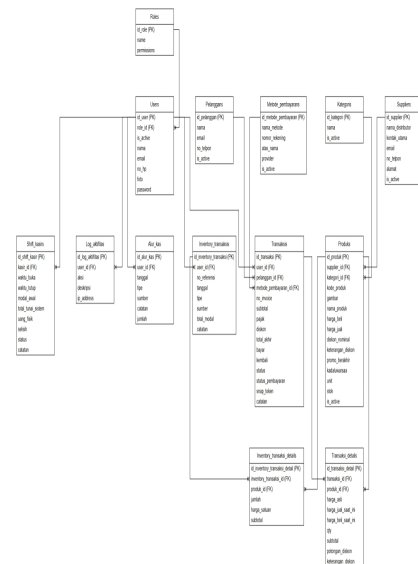
Perancangan Basis Data

Perancangan struktur data yang solid diperlukan untuk memastikan relasi antar modul saling terhubung. Hubungan antar data dipetakan melalui *Entity Relationship Diagram* (ERD) dan ditransformasikan ke bentuk logis berupa *Logical Record Structure* (LRS).



Gambar 3. Entity Relationship Diagram (ERD)

Struktur basis data dirancang untuk menjaga integritas data operasional. Berdasarkan pemodelan skema konseptual dan skema logikal, terdapat beberapa entitas primer yang mendominasi arsitektur sistem, yaitu Users, Produk, Transaksi, Kategori, dan Suppliers. Sebagai contoh penerapan relasinya, entitas Transaksi terhubung kepada pengguna (Kasir) dan memuat rincian item (Transaksi Details) yang secara langsung merujuk pada data Produk.



Gambar 4. Logical Record Structure (LRS)

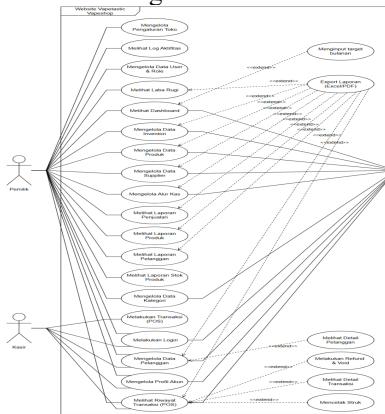
Salah satu tabel yang vital adalah tabel Transaksi yang menyimpan seluruh informasi terkait pesanan pelanggan, perhitungan subtotal, pajak, diskon, hingga nomor invoice referensi. Detail *field* pada basis data dirancang secara ketat menggunakan tipe data *BigInt* untuk menampung besaran nominal secara akurat tanpa risiko *overflow*.

Tabel 2. Spesifikasi Tabel Transaksi Utama

Nama Field	Tipe Data	Keterangan
Id_transaksi	BigInt(20)	Primary Key
No_invoice	Varchar(255)	Unique, No referensi
User_id	BigInt(20)	Foreign Key (Users)
Subtotal	BigInt(20)	Total sebelum potongan
Total_akhir	BigInt(20)	Total yang harus dibayar
Status	Varchar(255)	Status proses transaksi

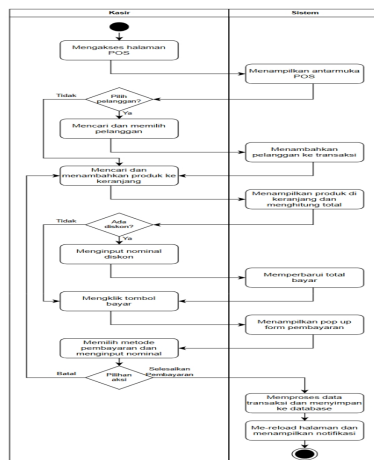
Perancangan Sistem

Pemodelan perangkat lunak sebelum dikodekan (coding) sangat bergantung pada Unified Modeling Language (UML). UML digunakan untuk menjabarkan interaksi dan hak akses fungsional sistem secara komprehensif.



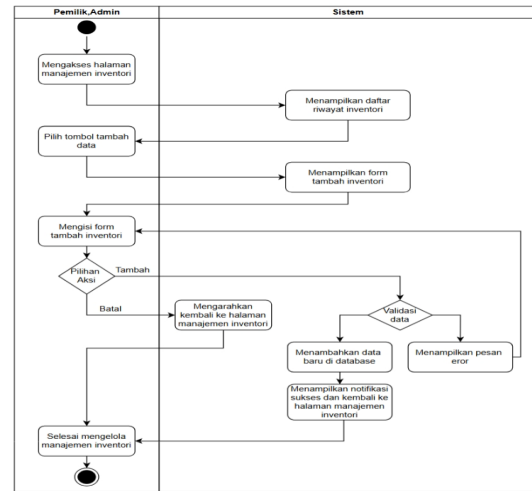
Gambar 5. Use Case Diagram

Berdasarkan pemodelan *Use Case Diagram*, sistem ini melibatkan tiga aktor utama, yaitu Pemilik, Admin, dan Kasir. Pemilik memiliki hak akses penuh untuk mengelola pengaturan toko, melihat log aktivitas, mengubah hak peran akun (*roles*), serta memantau laporan laba rugi secara *real-time*. Admin bertugas dalam operasional pendukung, seperti pengelolaan inventori, penambahan data master produk, pendataan *supplier*, dan ekstraksi laporan. Sementara itu, hak akses Kasir difokuskan secara khusus pada antarmuka pelayanan transaksi POS, pencarian produk ke keranjang belanja, pengelolaan data pelanggan harian, serta validasi pembayaran.



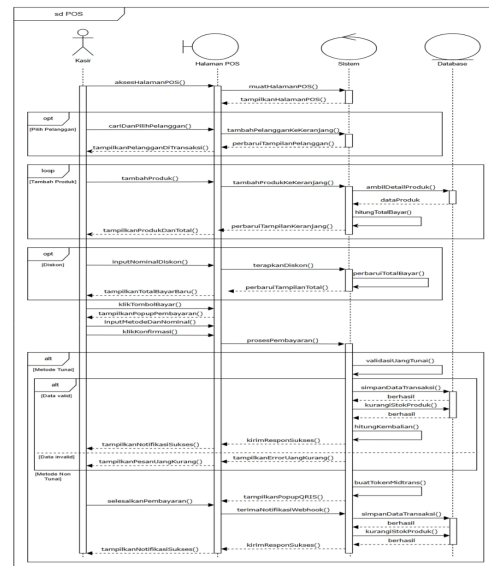
Gambar 6. Activity Diagram Transaksi POS

Pemodelan *Activity Diagram* merepresentasikan alur prosedural sistem saat kasir melayani pembeli. Proses dimulai ketika kasir memilih produk, kemudian sistem akan merekamnya ke dalam keranjang belanja dan mengakumulasi total harga secara otomatis hingga menampilkan *pop-up* pembayaran akhir. Alur operasional ini dilengkapi dengan validasi ketat yang akan membatalkan proses apabila nominal uang pembayaran yang dimasukkan kurang dari total tagihan.



Gambar 7. Activity Diagram Manajemen Inventori

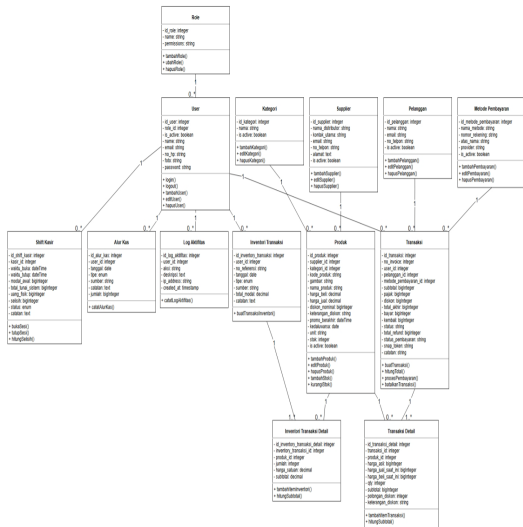
Selain modul POS, peran modul Manajemen Inventori juga sangat krusial. Melalui alur ini, pengguna dapat menginisiasi penambahan stok masuk maupun penyesuaian ketersediaan barang. Sistem akan memvalidasi formulir inventori, memperbarui kuantitas produk di dalam basis data secara tersinkronisasi, lalu mencatat mutasi tersebut ke dalam riwayat inventaris sebagai rekam jejak audit.



Gambar 8. Sequence Diagram Transaksi POS

Pemodelan *Sequence Diagram* menjabarkan siklus pertukaran parameter antara objek antarmuka dengan sisi *controller* dan basis data. Ketika tombol bayar ditekan, sistem akan mengirimkan permintaan (*request*) yang memuat rincian barang. *Controller* kemudian melakukan

verifikasi ketersediaan stok ke basis data. Apabila stok divalidasi mencukupi, basis data akan mengeksekusi pengurangan kuantitas sebelum akhirnya mengembalikan respons keberhasilan ke antarmuka pengguna.

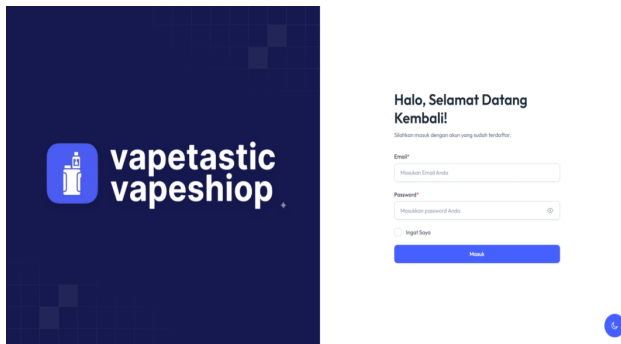


Gambar 9. Class Diagram

Class Diagram mendeskripsikan model struktur berorientasi objek (*object-oriented*) dari *framework* Laravel yang digunakan. Diagram ini memetakan relasi antarkelas, seperti relasi *One-to-Many* antara entitas Product dan TransactionDetail, beserta pendefinisian tipe data dan deretan fungsi (*method*) yang membangun arsitektur sistem secara keseluruhan.

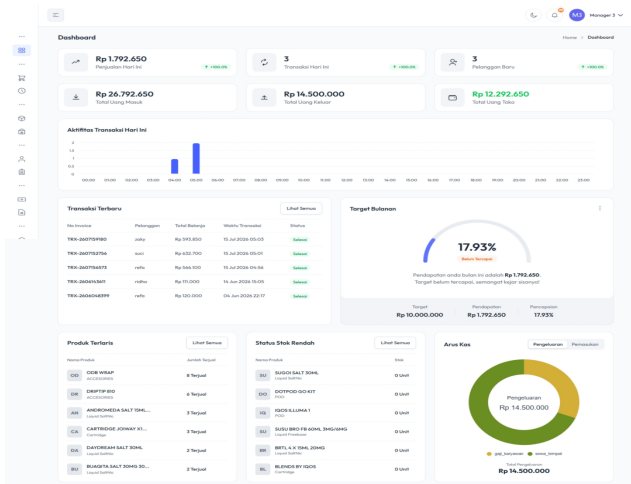
Implementasi Antarmuka Pengguna

Tahap implementasi adalah titik krusial di mana desain dan arsitektur abstrak dikonversi menjadi perangkat lunak yang fungsional. Pembangunan web ini mengandalkan Tailwind CSS untuk membentuk layout yang bersih dan responsif, serta digerakkan oleh logika bisnis dari PHP Laravel.



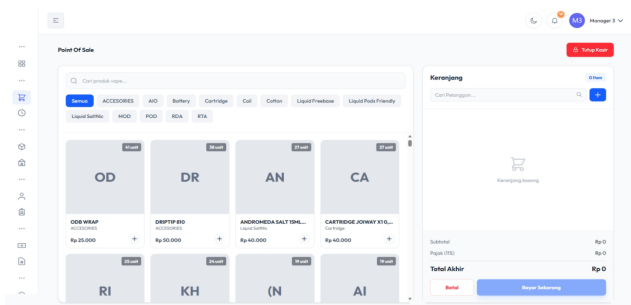
Gambar 10. Antarmuka Halaman Login

Akses menuju seluruh fungsionalitas sistem dikontrol secara ketat melalui autentikasi akun. Halaman *Login* berfungsi untuk memverifikasi kredensial pengguna dan memastikan keamanan melalui enkripsi kata sandi. Setelah data tervalidasi, sistem akan mengarahkan (*routing*) pengguna menuju antarmuka yang relevan berdasarkan mekanisme *Role-Based Access Control* (RBAC).



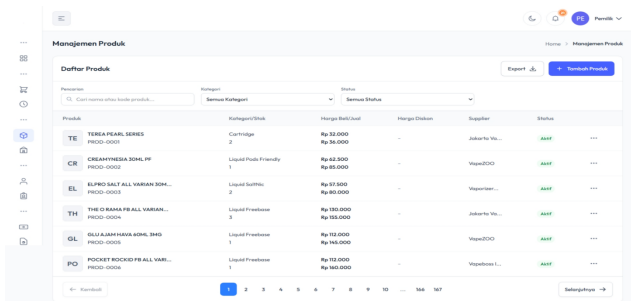
Gambar 11. Antarmuka Halaman Dashboard

Setelah proses autentikasi berhasil, pengguna dengan hak akses manajerial akan diarahkan ke Halaman Dashboard. Antarmuka ini dirancang sebagai pusat pemantauan visual yang menyajikan metrik operasional secara komprehensif. Informasi yang ditampilkan meliputi kalkulasi otomatis pendapatan harian, akumulasi jumlah transaksi, daftar produk paling diminati, hingga peringatan dini terkait ketersediaan stok yang telah mencapai batas minimum.



Gambar 12. Antarmuka Halaman POS

Antarmuka POS ini mengadaptasi pendekatan dua panel. Sisi kiri menampilkan katalog produk dengan pencarian interaktif dan filter kategori. Sisi kanan bertindak sebagai ruang tagihan dinamis di mana kasir dapat mengubah kuantitas, menyisipkan potongan diskon khusus, serta meresmikan proses bayar hingga mencetak bukti struk.

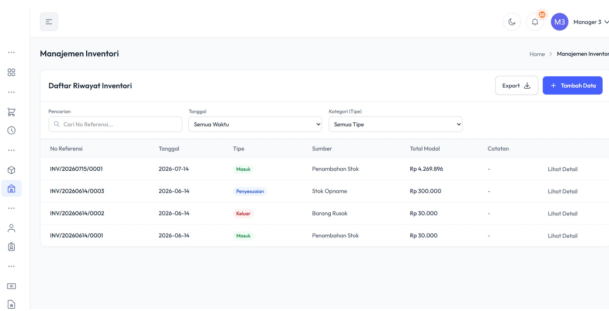


Gambar 13. Antarmuka Pengguna Manajemen Produk

Untuk mendukung ketersediaan barang di POS, Admin memanfaatkan Halaman Manajemen Produk. Di sini, seluruh data master seperti *Stock Keeping Unit* (SKU), klasifikasi kategori, harga pokok pembelian dari *supplier*,

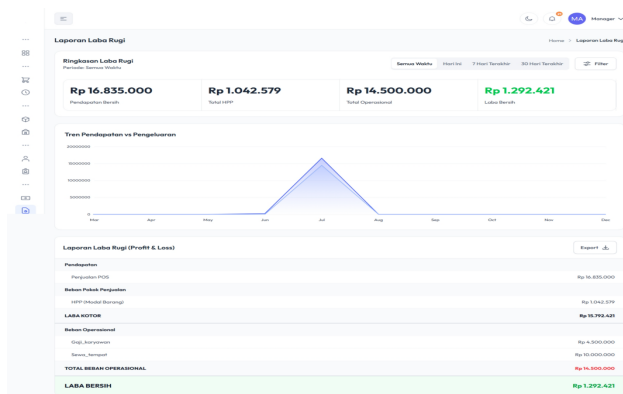
dan harga jual diatur secara komprehensif dengan dukungan operasi CRUD (*Create, Read, Update, Delete*).

penjualan berdasarkan metode pembayaran, dilengkapi fungsi *Export*.



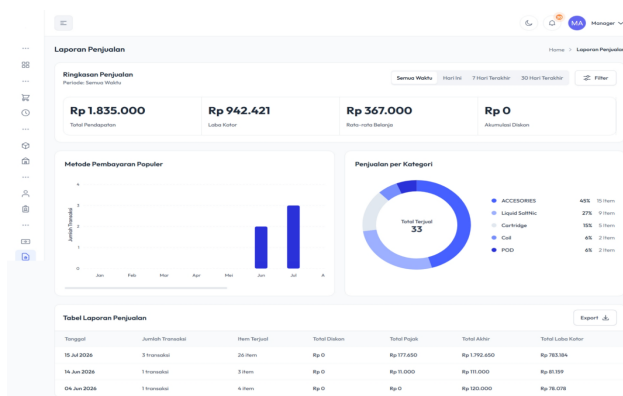
Gambar 14. Antarmuka Pengguna Manajemen Inventori

Pergerakan keluar dan masuk barang dikelola dalam Halaman Inventori. Setiap penambahan stok baru (*restock*) maupun penyesuaian akibat kerusakan fisik (*stock opname*) tercatat sebagai jejak rekam historis yang transparan untuk menjaga sinkronisasi data dengan fisik rak toko.



Gambar 15. Antarmuka Pengguna Laporan Laba Rugi

Pada halaman Laporan Laba Rugi mengemban fungsi penting. Sistem secara konstan mengekstraksi akumulasi beban operasional dan beban pokok penjualan (HPP), kemudian mengurangnya dengan margin kotor omzet penjualan POS, lalu mempresentasikannya ke dalam kalkulasi keuntungan toko.



Gambar 16. Antarmuka Pengguna Laporan Penjualan

Evaluasi aktivitas penjualan dapat dianalisis lewat Halaman Laporan Penjualan. Modul ini membantu pemilik merekapitulasi tren pembelanjaan pelanggan pada rentang tanggal tertentu. Tabel laporan merangkum histori invoice, sementara grafik visual memudahkan pembacaan distribusi

Pengujian Sistem (*Black Box Testing*)

Tahapan terakhir dari metodologi *Personal Extreme Programming* (XP) adalah menguji fungsionalitas sistem informasi yang telah dibangun. Pengujian menggunakan pendekatan *Black Box Testing* untuk memastikan bahwa perilaku operasional aplikasi merespons parameter *input* yang diberikan oleh pengguna dengan *output* yang sesuai dengan logika bisnis, tanpa perlu memeriksa kompleksitas source code secara mendalam.

Tabel 3. Black Box Testing

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil	Status
1	Login & Hak Akses	Autentikasi valid, salah, kosong, pembatasan role, logou	Sesuai	Valid
2	Master Data	Tambah, validasi, edit, hapus, pencarian data produk dan pelanggan	Sesuai	Valid
3	Transaksi POS	Input layanan, kalkulasi pembayaran, cetak nota, void/ refund	Sesuai	Valid
4	Inventori	Penambahan stok, mutasi keluar, penyesuaian	Sesuai	Valid
5	Laporan	Kalkulasi laba rugi, filter rentang tanggal, export dokumen	Sesuai	Valid

Secara keseluruhan, indikator kualitas menunjukkan bahwa semua fungsionalitas utama aplikasi, mulai dari otentikasi login, manipulasi inventori, transaksi keranjang di POS, hingga rekapitulasi pelaporan finansial, berhasil beroperasi dengan nilai validitas sempurna. Implementasi pendekatan *Personal Extreme Programming* (XP) sukses mereduksi waktu peluncuran perangkat lunak sambil mempertahankan stabilitas fitur berkat adanya proses iterasi dan pengujian fungsional yang ketat.

D. PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan keseluruhan analisis, desain, dan implementasi yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan utama. Pertama, Sistem Informasi *Point of Sale* (POS) dan manajemen inventori berbasis *web* ini telah berhasil menyelesaikan problematika pencatatan penjualan manual dan kerentanan data pada Vapetastic Vapeshop. Kedua, otomasi integrasi antar modul telah sukses dijalankan, pemotongan stok beroperasi secara *real-time* sesaat setelah kasir melakukan validasi penyelesaian pembayaran. Ketiga, fungsionalitas pelaporan analitik berhasil mengolah rekaman data transaksi yang tersebar menjadi representasi informasi laba-rugi, pantauan arus kas, dan rangkuman metrik produk secara terpusat untuk menyokong proses pengambilan keputusan bisnis. Keempat, implementasi kerangka kerja metodologi *Agile* dengan pendekatan *Personal Extreme Programming* (XP) sangat relevan dan ideal untuk diaplikasikan, karena karakteristiknya yang sangat akomodatif terhadap masukan langsung serta iterasi perubahan mendadak dari sang pemilik toko selama proses pengembangan perangkat lunak berlangsung.

Saran

Untuk penelitian lanjutan yang bertujuan memperkaya ekosistem operasional sistem ini, direkomendasikan agar dilakukan pengembangan pada modul integrasi *Application Programming Interface* (API). Hal ini diperlukan agar sistem dapat terhubung secara simultan dan presisi dengan berbagai perangkat keras pendukung ritel, seperti alat *barcode scanner*, *cash drawer*, hingga otomatisasi pengiriman struk digital ke perangkat pelanggan melalui integrasi WhatsApp *Gateway*. Di samping itu, penyisipan analitik prediktif yang diperkuat algoritma kecerdasan buatan (AI) untuk memproyeksikan tren perputaran produk di masa depan, serta pembentukan antarmuka berbasis aplikasi seluler khusus manajerial, akan secara drastis meningkatkan fleksibilitas dan kenyamanan pengawasan operasional bagi sang pemilik usaha.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, C., & Hartono, R. (2026). Implementation of information system and software quality testing in company operational applications based on ISO/IEC 25010 (Case study: PT Snapdev Digital Indonesia). *Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer*, 12(1), 307-325.
- Anwar, C., Farizy, S., & Wijayanto, S. (2026). Implementasi ISO/IEC 25010 dalam evaluasi kualitas fungsional dan usability sistem informasi keuangan studi kasus PT Teknologi Informatika Solusindo. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 10(2), 3034-3042.
- Anwar, C. (2026). Inovasi teknologi sistem informasi untuk kepentingan operasional perusahaan dalam human resource development dan general affair dengan menggunakan metode agile berbasis website (Studi kasus: PT Teknologi Informatika Solusindo). *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 5(1), 2902-2912.
- Anwar, C., & Kom, S. (2025). Teori dan konsep manajemen perubahan teknologi informasi.
- Anwar, C., & Riyanto, J. (2019). Perancangan sistem informasi human resources development pada PT. Semacom Integrated. *International Journal of Education, Science, Technology, and Engineering (IJESTE)*, 2(1), 19-38.
- Anwar, C., Hady, S., Rahayu, N., & Kraugusteeliana, K. (2023). The application of Mobile Security Framework (MOBSF) and Mobile Application Security Testing Guide to ensure the security in mobile commerce applications. *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi*, 97-102.
- Hartono, R., & Anwar, C. (2026). Design and construction of an IPL payment monitoring information system using a website-based agile method (Case study: Situ Indah Kedaung Sawangan). *Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer*, 12(1), 507-525.
- Anis, Y., Wahyudi, E. N., & Kurniawan, H. C. (2024). Metode Waterfall dalam Pengembangan Sistem Inventaris Guna Meningkatkan Efisiensi Manajemen Stok Barang. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 6(2), 329-338. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v6i2.1351>
- Ayu Puspita, N., Haryono, W., & Octaviano, A. (2024). LOGIC: Jurnal Ilmu Komputer dan Pendidikan Implementasi Metode Rapid Application Development (RAD) Dalam Rancang Bangun Aplikasi Informasi Data Produk Dan Penjualan Mainan Berbasis Web (Studi Kasus Toko Mainan Yuutoys). *LOGIC: Jurnal Ilmu Komputer dan Pendidikan*, 2(6), 915-934. <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/logic>
- Ayu Wardani, C., Susilowati, S., & Bina Sarana Informatika Jakarta, U. (2024). Perancangan Sistem Informasi Pendaftaran Pasien pada Klinik Adisty Bogor. *REMIK: Riset dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer*, 8(4), 1029-1040. <https://www.jurnal.polgan.ac.id/index.php/remik/article/view/14107>
- Ilham, M., Setiaji, P., Susanti, N., Arifin, M., Muria Kudus Alamat, U., Lkr Utara, J., Kulon, K., Bae, K., Kudus, K., & Tengah, J. (2023). Sistem Informasi Manajemen Penjualan Vape Dengan Model Konsinyasi. *JTINFO: Jurnal Teknik Informatika*, 2(1), 42-46. <https://journal.unisnu.ac.id/JTINFO/article/view/495>
- Lahama, C., Montolalu, C. E. J. C., & Tenda, E. (2024). Sistem Informasi Apotek Berbasis Web Menggunakan Metode Personal Extreme Programming (PXP) Dengan Arsitektur MVC. *Indonesian Journal of Intelligence Data Science*, 3(1), 61-72. <https://doi.org/10.35799/ijids.v3i1.50142>
- Melyani, B., Ridwan, A., Prasetyo, T. F., Sumantri, F., & Givan, B. (2024). Sistem Informasi Manajemen Pembelian dan Persediaan Barang Menggunakan Metode RAD (Rapid Application Development) (Studi Kasus Pada Lotte Mart Departemen Logistik). *EKOMA: Jurnal Ekonomi, Manajemen, Akuntansi*, 3(5), 1568-1591.

- Pitoyo, D., & Pramono, M. D. (2024). Perancangan dan Pengembangan Sistem Informasi Persediaan Produk Berbasis Web pada N Vapestore. *Rekayasa Industri dan Mesin (ReTIMS)*, 6(1), 8–12.
<https://doi.org/10.32897/retims.2024.6.1.3427>
- Saputra, D. (2021). Sistem Informasi Keuangan dan Penjualan pada Nyonya Ngebul Vape Store. *Jurnal Teknologi*, 10(2), 22–27.
<https://doi.org/10.35134/jitekin.v10i2.22>
- Sulastri, R., Suharto, A., Komputer, F. I., Pamulang, U., Raya, J., No, P., & Selatan, K. T. (t.t.). *Perancangan Sistem Manajemen Kasir Point of Sale Berbasis Web Dengan Metode Agile Development Scrum (Studi Kasus : Warung Ukm “ Toko Dewi ”) Web-Based Point of Sale Cashier Management System Design Using Agile*. XIX(01), 11–20.