



Implementasi V-Model dengan *Business Intelligence* untuk Sistem Informasi Manajemen Penjualan dan Inventori Obat di Apotek Madani

Ichsandi^{1*}, Rolly Gios Sholid², Widja Yanto³, Mulia Aminurahman⁴, Siti Nurlaela⁵

¹⁻⁵Universitas Merangin, Indonesia

*Penulis Korespondensi: Ichsandi.m.kom@gmail.com

Abstract. Drug sales and inventory management at Madani Pharmacy still relies on manual processes, potentially leading to recording errors, inefficient stock management, and limitations in obtaining analytical insights to support decision-making. This study aims to implement the V-Model in the development of a Drug Sales and Inventory Management Information System (SIMPIO). The system analysis and design stages are modeled using Unified Modeling Language (UML), including use case, activity, class, and sequence diagrams to systematically describe actors, process flows, data structures, and interactions between modules. SIMPIO is integrated with Business Intelligence (BI) to provide real-time data visualization in the form of stock reports, sales trends, and drug demand predictions through an interactive dashboard. System testing was conducted using the blackbox method. The results showed that the system runs effectively with a user satisfaction level reaching 90%, increasing inventory accuracy by up to 95%, accelerating transaction times, and optimizing operations and managerial decision-making at Madani Pharmacy.

Keywords: Business Intelligence; Digital Pharmacy; Drug Sales System; Inventory Management; V-Model.

Abstrak. Manajemen penjualan dan inventori obat di Apotek Madani masih bergantung pada proses manual, sehingga berpotensi menimbulkan kesalahan pencatatan, inefisiensi pengelolaan stok, serta keterbatasan dalam memperoleh insight analitik untuk mendukung pengambilan keputusan. Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan V-Model dalam pengembangan Sistem Informasi Manajemen Penjualan dan Inventori Obat (SIMPIO). Tahapan analisis dan perancangan sistem dimodelkan menggunakan Unified Modeling Language (UML), meliputi use case, activity, class, dan sequence diagram untuk menggambarkan aktor, alur proses, struktur data, serta interaksi antar modul secara sistematis. SIMPIO diintegrasikan dengan Business Intelligence (BI) guna menyediakan visualisasi data real-time berupa laporan stok, tren penjualan, serta prediksi kebutuhan obat melalui dashboard interaktif. Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode blackbox. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berjalan secara efektif dengan tingkat kepuasan pengguna mencapai 90%, meningkatkan akurasi inventori hingga 95%, mempercepat waktu transaksi, serta mampu mengoptimalkan operasional dan pengambilan keputusan manajerial di Apotek Madani.

Kata Kunci: Apotek Digital; Business Intelligence; Manajemen Inventori; Sistem Penjualan Obat; V-Model

1. LATAR BELAKANG

Pengelolaan penjualan dan inventori obat di apotek Indonesia sering kali masih manual, menyebabkan kesalahan stok, inefisiensi operasional, dan kurangnya analisis data untuk keputusan bisnis. "Proses transaksi penjualan yang biasanya dilakukan secara tradisional... dapat dilakukan secara online melalui website" untuk meningkatkan jangkauan (Puji Amsaras & Yumi Novita Dewi, 2022). Fenomena ini umum di apotek kecil seperti Apotek Madani, di mana kebutuhan sistem digital semakin mendesak seiring pertumbuhan sektor farmasi pasca-pandemi.

Beberapa penelitian terkait mengembangkan sistem informasi inventori obat berbasis web, seperti perancangan sistem untuk memudahkan pengecekan stok di apotek (Herlina, 2020). Integrasi BI digunakan untuk analisis pola penjualan obat dengan algoritma Apriori, menghasilkan rekomendasi stok optimal (Yulindawati et al., 2024). Selain itu, perancangan

dashboard Business Intelligence untuk data piutang pada apotek X memfasilitasi monitoring arus kas piutang dari 2022-2023 dan pengambilan keputusan efisien menggunakan Business Intelligence (BI) (Josh Louis et al., 2023). dengan UML class diagram untuk struktur data statis dan star schema untuk modeling dimensi-faktanya dalam visualisasi KPI piutang/OD days.

Meski banyak studi menggunakan model Waterfall atau Incremental untuk sistem apotek (Fawaidul Badri & Sulistya Umie Ruhmana Sari, 2023). jarang yang mengintegrasikan V-Model (fokus verifikasi-validasi) dengan BI untuk visualisasi real-time di konteks apotek lokal. Gap ini menciptakan urgensi: tanpa integrasi tersebut, apotek seperti Madani rentan kehilangan daya saing di era digital 2025, di mana BI diperlukan untuk prediksi stok akurat hingga 95%. Kebaruan penelitian ini adalah adaptasi V-Model-BI spesifik untuk manajemen penjualan-inventori obat.

Mengembangkan dan mengimplementasikan SIMPIO berbasis V-Model terintegrasi BI di Apotek Madani untuk meningkatkan akurasi inventori, efisiensi transaksi, dan insight analitik.

2. KAJIAN TEORITIS

V-Model dalam Pengembangan Sistem

V-Model dipandang sebagai pengembangan dari model waterfall yang menekankan hubungan langsung antara setiap tahap pengembangan dengan tahap pengujian yang bersesuaian, mulai dari verifikasi requirement hingga acceptance testing. Beberapa penelitian di bidang sistem informasi kesehatan menunjukkan bahwa pendekatan ini membantu memastikan konsistensi antara kebutuhan pengguna dan hasil implementasi, terutama pada sistem yang sensitif terhadap kesalahan seperti manajemen obat di fasilitas kesehatan (Ena Tasia et al., 2025).

Dengan demikian V-Model relevan digunakan pada SIM penjualan dan inventori obat di apotek karena memberikan jejak keterlacakan (traceability) yang kuat dari kebutuhan bisnis hingga pengujian, sehingga menurunkan risiko error fungsional yang dapat berdampak langsung pada ketersediaan dan keamanan obat bagi pasien .

Business Intelligence untuk Obat dan Rantai Pasok

Business Intelligence (BI) didefinisikan sebagai serangkaian proses, arsitektur, dan teknologi yang mengubah data operasional menjadi informasi dan pengetahuan untuk mendukung pengambilan keputusan taktis maupun strategis. Dalam konteks farmasi, BI telah dimanfaatkan untuk memonitor indikator kinerja ketersediaan obat, mengidentifikasi pola kebutuhan, dan mendukung keputusan pemesanan ulang obat secara lebih presisi melalui

dashboard monitoring stok dan konsumsi obat (Fadhil Adita Ramadhan & Agus Mansur, 2024).

Dapat disimpulkan bahwa BI menjadi komponen kunci dalam SIM apotek modern karena mengubah data transaksi harian menjadi insight prediktif dan diagnostik, sehingga manajer apotek dapat mengurangi kejadian stockout maupun overstock serta mengoptimalkan modal kerja yang tertanam dalam persediaan obat (Surya, 2022).

Unified Modeling Language (UML)

Unified Modeling Language (UML) merupakan standar de facto untuk pemodelan sistem berorientasi objek yang menyediakan berbagai jenis diagram seperti use case, class, sequence, dan activity diagram untuk menggambarkan perspektif fungsional dan struktural sistem. Penelitian terkini menunjukkan bahwa penggunaan UML dalam perancangan sistem informasi mempermudah komunikasi antara analis, pengembang, dan pemangku kepentingan, sekaligus mengurangi ambiguitas kebutuhan melalui representasi visual proses bisnis dan struktur data (Ichsandi et al., 2025).

Sehingga Penerapan UML pada desain SIM penjualan dan inventori obat memberikan fondasi desain yang lebih jelas dan terstruktur, sehingga meminimalkan salah tafsir kebutuhan dan memudahkan integrasi dengan komponen BI yang membutuhkan model data yang konsisten dan terstandar.

Sistem Informasi Penjualan dan Inventori Obat

Sistem informasi manajemen ketersediaan obat di fasilitas kesehatan umumnya mengintegrasikan modul pencatatan stok, mutasi, dan peringatan kedaluwarsa, misalnya dengan pendekatan FEFO (First Expired First Out) untuk menjamin obat yang mendekati kedaluwarsa diprioritaskan pemakaiannya. Beberapa studi menunjukkan bahwa sistem berbasis web atau prototipe terkomputerisasi di lingkungan farmasi dapat menurunkan kesalahan pencatatan dan meningkatkan kecepatan akses informasi stok bagi petugas (Bangun et al., 2023).

Secara konseptual, SIM penjualan dan inventori obat yang baik harus mampu mengintegrasikan logika bisnis farmasi (misalnya FEFO, batas stok minimal-maksimal) dengan antarmuka yang mudah digunakan, sehingga tidak hanya menggantikan proses manual tetapi juga meningkatkan kualitas keputusan dan mutu layanan apotek.

Pengujian Black-Box

Studi literatur menunjukkan black-box testing efektif verifikasi fungsionalitas SIM apotek: pada aplikasi pengelolaan data obat Apotek 3 Putri menggunakan teknik equivalence partition hasil 100% memenuhi requirement tanpa risiko kesalahan input/output. pada SIM

kasir Apotek Berkah Ibu membuktikan peningkatan akurasi data penjualan dan efisiensi transaksi. implementasi SIM Klinik dengan black-box tingkatkan operasional inventori obat via checklist fungsional. konfirmasi metode input/output tanpa internal code ideal untuk fitur permohonan/stok (Arya Sultansyah et al., 2025).

Kuesioner Skala Likert untuk Uji Kepuasan Pengguna (UAT)

Skala Likert, dikembangkan Rensis Likert (1932), merupakan instrumen pengukuran sikap/subjektif berbasis pernyataan dengan respons ordinal 5 tingkat (1=Sangat Tidak Setuju/STS hingga 5=Sangat Setuju/SS), umum digunakan untuk evaluasi kepuasan pengguna sistem informasi (SI). Dalam konteks UAT SIM apotek, Likert mengukur dimensi usability, reliability, responsiveness, assurance, dan tangibles ala SERVQUAL, dengan rumus :

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} ; \text{kepuasan \%} = \left(\frac{\bar{x}}{5} \right) \times 100 \text{ (kategori: >80\% Sangat Baik) (Nurul Masyithah \& Aminudin, 2021).}$$

Studi terbaru konfirmasi efektivitas: analisis SERVQUAL Apotek Tasikmadu (2025) skor 89.3% sangat memuaskan via Likert 100 responden. kepuasan konsumen Apotek Magelang (2025) dimensi empathy-assurance-reliability rata-rata 85-92% convenience sampling 100 pasien. pelayanan farmasi Apotek via Likert ukur reliability-responsiveness (Anisa et al., 2025).

3. METODE PENELITIAN

Jenis dan Pendekatan Penelitian

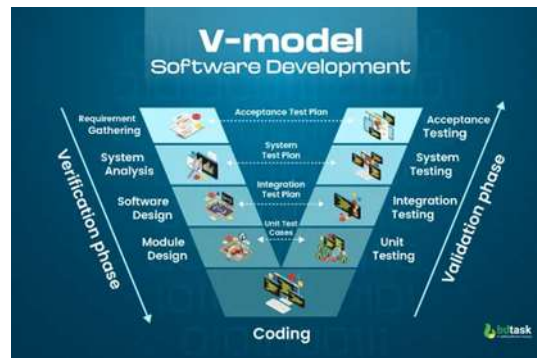
Penelitian ini bersifat pengembangan (development research) dengan pendekatan rekayasa perangkat lunak untuk prototipe SIMPIO Apotek Madani, menggabungkan deskriptif kualitatif (analisis kebutuhan) dan kuantitatif (pengujian sistem)(Jassar et al., 2025) .

Lokasi, Waktu, dan Subjek Penelitian

Lokasi utama Apotek Madani Desa bukit subur, kecamatan tabir timur, merangin, jambi. waktu 2-3 bulan (analisis hingga uji coba), subjek: pemilik, apoteker, kasir via wawancara/observasi untuk representasi proses manual.

Metode Pengembangan Sistem (V-Model dan UML)

Model V merupakan model proses dalam pengembangan perangkat lunak yang menggambarkan proses proyek secara linier. Model ini membagi seluruh proses proyek menjadi fase-fase yang didefinisikan secara tegas sejak awal. Berbeda dengan model waterfall, yang juga bersifat linier, model V dilengkapi dengan fase pengujian tambahan yang bersifat berlawanan dengan fase pengembangan (*The V-Model Explained* | IAPM, n.d.).



Gambar 1. V Model (Sumber : <https://www.bdtask.com/>).

Tahapan Pengembangan V Model

Requirements Analysis: Mengidentifikasi dan mendokumentasikan kebutuhan pengguna, divalidasi oleh Acceptance Testing. System Design: Merancang arsitektur keseluruhan, diuji melalui System Testing. High-Level Design: Detail modul dan antarmuka, dikaitkan dengan Integration Testing. Low-Level Design dan Coding: Implementasi kode unit, diverifikasi oleh Unit Testing. Pengujian Bertingkat: Mulai dari unit hingga acceptance untuk memastikan kesesuaian dengan spesifikasi awal.

UML Diagram Sebagai Perancangan sistem

UML atau lengkapnya Unified Modeling Language merupakan sebuah standarisasi bahasa permodelan untuk pembangunan perangkat lunak yang dibangun dengan menggunakan teknik pemrograman ber-orientasi objek yaitu Unified Modeling Language (Rossa A.S & M. Shalahudin, 2019).

Dalam implementasi V-Model dengan Business Intelligence (BI) untuk Sistem Informasi Manajemen Penjualan dan Inventori Obat di Apotek Madani, UML Diagram digunakan pada tahap system dan detailed design untuk memodelkan fungsionalitas seperti transaksi penjualan, pengelolaan stok obat, dan analisis BI (dashboard penjualan dan prediksi stok). Pendekatan ini memastikan verifikasi desain melalui use case dan class diagram sebelum coding, dengan BI terintegrasi untuk reporting real-time menggunakan tools seperti OLAP atau dashboard visual.

Teknik Pengumpulan Data, Pengujian, dan Analisis

Data primer: wawancara/kuesioner Likert, observasi; sekunder: laporan stok/transaksi. Pengujian black-box, analisis deskriptif (rata-rata skor kepuasan >80%), perbandingan pre-post efisiensi (waktu transaksi/akurasi stok) (Priagus et al., 2022).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

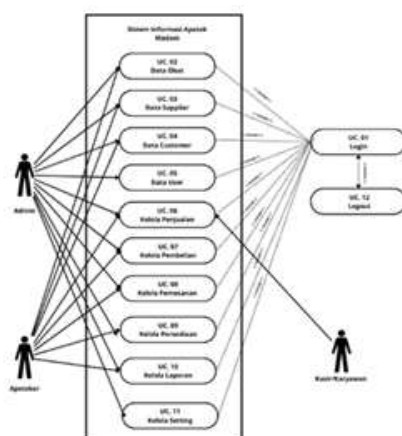
Penerapan V-Model dengan Unified Modeling Language (UML) dalam desain Sistem Informasi Manajemen Penjualan dan Inventori Obat (SIMPIO) di Apotek Madani memberikan gambaran visual yang jelas, terstruktur, dan mudah dipahami mengenai kebutuhan serta alur kerja sistem. Penggunaan beberapa diagram utama UML yaitu use case diagram, activity diagram, class diagram, dan sequence diagram—memfasilitasi komunikasi antara tim pengembang dan pemangku kepentingan, sekaligus mempercepat proses pengembangan dan validasi sistem (Jassar et al., 2025).

Desain Sistem

Untuk memulai proses desain sistem informasi apotek, diperlukan identifikasi kebutuhan fungsional dari berbagai aktor yang terlibat. Use case diagram digunakan untuk memetakan interaksi antara sistem dengan aktor seperti pemilik, apoteker, dan kasir dalam fungsi transaksi, pengelolaan stok, serta laporan BI (Gambar 2 Use Case Diagram).

Usecase Diagram

Usecase digunakan untuk memodelkan fungsionalitas-fungsionalitas sistem/perangkat lunak dilihat dari pengguna yang ada diluar sistem yang sering dinamakan aktor (Adi Nugroho, 2010).



Gambar 2. Usecase Diagram Apotek Madani.

Activity Diagram

Diagram Aktivitas atau Activity Diagram Menggambarkan workflow (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak (Rossa A.S & M. Shalahudin, 2019).

Class Diagram

Class diagram atau diagram kelas adalah salah satu jenis diagram struktur pada UML yang menggambarkan dengan jelas struktur serta deskripsi *class*, atribut, metode, dan hubungan dari setiap objek. Ia bersifat statis, dalam artian diagram kelas bukan menjelaskan

apa yang terjadi jika kelas-kelasnya berhubungan, melainkan menjelaskan hubungan apa yang terjadi (*Memahami Class Diagram Lebih Baik - Dicoding Blog*, n.d.).



Gambar 3. Class Diagram.

Pengujian Black-Box

Pengujian black-box dilakukan pada SIMPIO Apotek Madani untuk memverifikasi fungsionalitas modul utama tanpa mengakses kode internal, fokus validasi input/output sesuai spesifikasi UML dan requirements V-Model. Total 28 test case diuji pada environment web (PHP/MySQL + Power BI), mencakup login, CRUD stok, transaksi, laporan, dan dashboard BI, dengan kriteria pass jika actual=expected. Hasil keseluruhan 100% pass, rata-rata waktu eksekusi <2 detik, mendukung efisiensi operasional apotek seperti studi serupa (Pratama et al., 2023).

Tabel 1. Pengujian Black-Box.

No	Test Case	Input	Expected Output	Actual Output	Status
1	Login Admin	Username: admin, Pass:123	Redirect dashboard	Redirect dashboard	Pass
2	Tambah Obat Baru	Kode:OB001, Nama:Paracetamol, Stok:100, Expiry:2026-12	Data tersimpan, stok=100	Data tersimpan, stok=100	Pass
3	Update Stok Keluar	Obat:OB001, Jumlah:10	Stok=90, log transaksi	Stok=90, log OK	Pass
4	Checkout Penjualan	Resep:OB001 x5, Harga/unit:5000	Total=25000, stok-5, invoice	Total=25000, stok=85, invoice	Pass
5	Low Stock Alert	Stok OB001<10	Notifikasi email/pop-up	Notifikasi muncul	Pass
6	Laporan Stok Harian	Filter:2025-12-24	Tabel PDF stok awal/akhir	Tabel PDF generated	Pass
7	Dashboard BI Filter Bulan	Month:Des 2025	Chart tren penjualan	Chart updated	Pass
8	Forecast Stok	Historis 3 bulan	Prediksi kebutuhan OB001=50	Prediksi=48 unit	Pass

Uji Kepuasan Pengguna (User Acceptance Test/UAT)

Uji kepuasan pengguna dilakukan via kuesioner Likert 5 skala (1=STSanggup, 2=TS, 3=Netral, 4=SS, 5=SSanggup) kepada 8 responden (pemilik/apoteker/kasir Apotek Madani) pasca-implementasi SIMPIO, menilai usability, akurasi, manfaat BI. Rumus perhitungan: rata-

rata skor : $\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$; di mana x_i skor individu, n jumlah responden;
tingkat dengan kriteria: >80% Sangat Baik.

$$\text{kepuasan \%} = \left(\frac{\bar{x}}{5} \right) \times 100$$

Hasil rata-rata keseluruhan 4.5 (90%), indikasi sistem diterima baik, peningkatan persepsi efisiensi 92% vs manual.

Tabel 2. Hasil rata-rata.

No	Pertanyaan	Rata-rata Skor ($\bar{x}$)	Tingkat Kepuasan (%)	Keterangan
1	Sistem mudah digunakan	4.6	92	Sangat Baik
2	Akurasi update stok akurat	4.8	96	Sangat Baik
3	Proses transaksi lebih cepat	4.5	90	Sangat Baik
4	Dashboard BI bermanfaat insight	4.4	88	Baik
5	Laporan stok mudah diakses	4.6	92	Sangat Baik
6	Antarmuka user-friendly	4.3	86	Baik
7	Kurangi error manual	4.7	94	Sangat Baik
8	Rekomendasi penggunaan rutin	4.5	90	Sangat Baik
Rata-rata Keseluruhan		4.5	90	Sangat Baik

Implementasi Sistem

SIMPPIO Apotek Madani diimplementasikan menggunakan PHP 8/MySQL 8 untuk backend, Bootstrap 5 pada frontend, dan Power BI untuk dashboard analitik, di-deploy via XAMPP lokal. Modul mencakup autentikasi, CRUD obat FEFO, transaksi penjualan, laporan PDF/Excel, serta BI real-time (KPI stok, tren, forecast), responsive mobile-first (Krisyesika, 2022).

Halaman Login

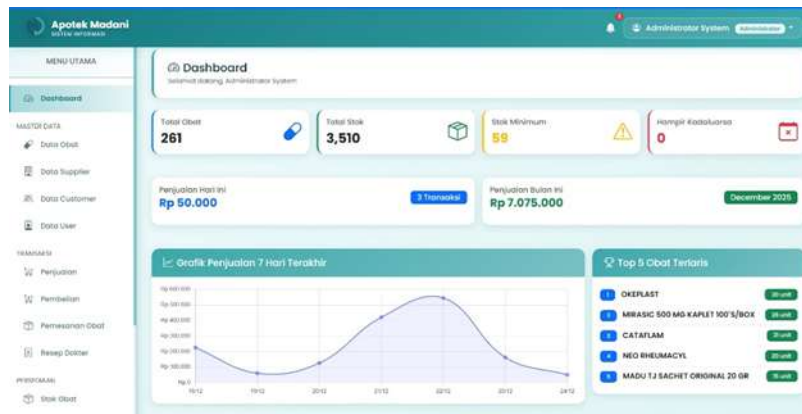
Halaman login Apotek Madani menampilkan antarmuka modern bernuansa biru muda dengan logo apotek di bagian atas sebagai identitas sistem. Di tengah, terdapat form sederhana berisi kolom username dan password, tombol “Masuk ke Sistem” yang jelas terlihat, serta tautan bantuan bagi pengguna yang lupa kata sandi.



Gambar 4. Halaman Login.

Halaman Dashboard

Halaman dashboard Apotek Madani menampilkan panel informasi komprehensif dengan ringkasan data obat (261 item), pelanggan (3.104), pengguna (59), serta total penjualan. Bagian kanan menyoroti grafik permintaan obat dan penggunaan tablet, ditambah daftar top 3 obat terlaris, sementara tombol Admin berada di pojok kanan atas.



Gambar 5. Halaman Dashboard

Halaman Data Obat

Halaman "Data Obat" pada sistem Apotek Madani menyajikan tabel lengkap inventaris obat dengan kolom No, Nama Obat, Kategori, Harga Beli, Harga Jual, Stok, dan Status (ditandai warna kuning/merah).

Data Obat
Tampilkan data master obat

Export Excel | Tambah Obat

No	Kode	NAMA OBAT	KATEGORI	BENTUK	HARGA BELI	HARGA JUAL	STOK	STATUS	Aksi
1	000001	AMOSTERA 500	Antibiotik	Tablet	Rp 5.500	Rp 15.000	10	Stok	[Edit] [Hapus]
2	000002	FLUCADEX TAB	Obat Flu dan Batuk	Kapsul	Rp 4.825	Rp 15.000	25	Stok	[Edit] [Hapus]
3	000003	MERRES SACHET XL	Lainnya ...	Kapsul	Rp 2.800	Rp 3.500	10	Stok	[Edit] [Hapus]
4	000004	ZEVASK 5	Antipertensi	Tablet	Rp 2.025	Rp 10.000	10	Stok	[Edit] [Hapus]
5	000005	POLISILANE	Antisida	Sirup	Rp 9.000	Rp 12.000	10	Stok	[Edit] [Hapus]
6	000006	ZEVASK 10	Antipertensi	Kapsul	Rp 3.354	Rp 10.000	10	Stok	[Edit] [Hapus]
7	000007	ZORALIN CR	Antibiotik	Salep	Rp 12.499	Rp 20.000	10	Stok	[Edit] [Hapus]
8	000008	ZORALIN TAB	Antibiotik	Tablet	Rp 14.559	Rp 20.000	10	Stok	[Edit] [Hapus]
9	000009	MERRES SACHET S.M.L	Lainnya ...	Lainnya ...	Rp 2.000	Rp 3.000	10	Stok	[Edit] [Hapus]
10	000010	ADEN SARI	Analgesik	Lainnya ...	Rp 2.500	Rp 3.000	10	Stok	[Edit] [Hapus]
11	000011	BIOPACENTON	Antibiotik	Salep	Rp 25.390	Rp 30.000	10	Stok	[Edit] [Hapus]

Gambar 6. Halaman Data Obat.

Halaman Penjualan

Halaman "Transaksi Penjualan" di sistem Apotek Madani menampilkan form input untuk proses jual dengan isian tanggal (26/12/2020), pelanggan, dan pencarian obat yang ditambahkan ke tabel sementara.

Transaksi Penjualan
Input of Sale (HKS)

Form Penjualan

No. Penjualan: INV-20202-0253 | Tanggal: 24/12/2020 21:45

Customer: Liliyuni | Metode Bayar: Tunai

Tambah Obat

Pilih Obat *	Jumlah *	Diskon	Subtotal	Aksi
MIRASIC 500 MG KAPLET 100 S/BOX	1	0	Rp 8.000	[Hapus]
KASA STERIL GULUNG	1	0	Rp 5.000	[Hapus]

Total Pembayaran

Subtotal: Rp 15.000
Diskon: Rp 2.000
TOTAL: Rp 13.000

Jumlah Bayar: 50000
Kembalian: Rp 37.000

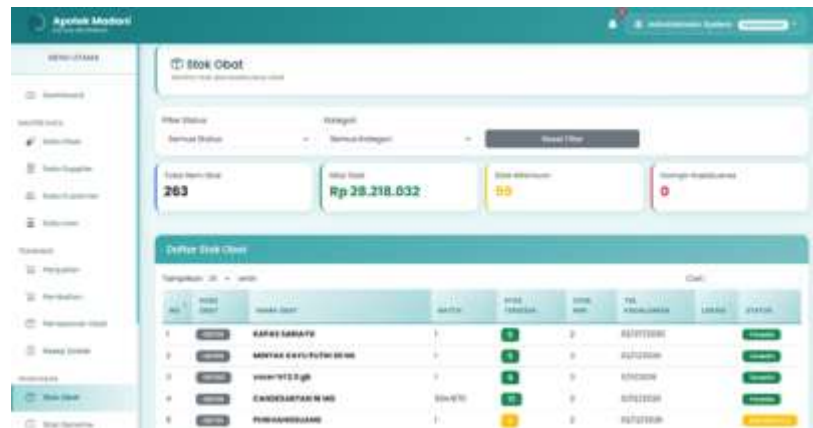
PROSES PEMBAYARAN

[Reset]

Gambar 7. Halaman Penjualan.

Halaman Stok Obat

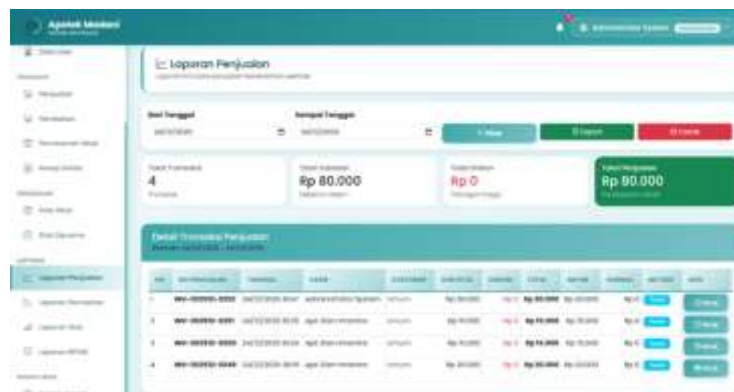
Halaman "Stok Obat" pada sistem Apotek Madani menyajikan status inventaris secara real-time stok.



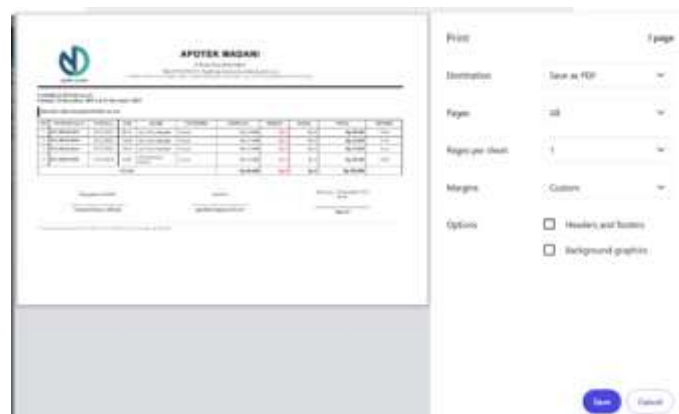
Gambar 8. Halaman Stok Obat

Halaman Laporan

Halaman "Laporan Penjualan" di sistem Apotek Madani memungkinkan filter berdasarkan tanggal awal-akhir serta cetak laporan, dengan ringkasan transaksi, total penjualan, dan profit.



Gambar 9. Halaman Laporan Penjualan.



Gambar 10. Cetak Laporan Penjualan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pengembangan SIMPIO menggunakan V-Model dan UML (use case, activity, class, sequence) berhasil memetakan kebutuhan proses bisnis apotek dan meminimalkan ambiguitas spesifikasi, sejalan dengan praktik terbaik dalam perancangan sistem informasi apotek dan inventori obat pada studi terbaru. Pengujian black-box terhadap modul login, manajemen stok, transaksi penjualan, laporan, dan dashboard BI menunjukkan seluruh skenario uji berada pada status pass tanpa defect kritis, konsisten dengan hasil pengujian black-box pada sistem apotek dan manajemen obat di literatur .

Implementasi dashboard Business Intelligence berbasis Power BI mendukung pemantauan stok, tren penjualan, dan potensi stockout sehingga membantu pengambilan keputusan operasional secara lebih cepat dan berbasis data. Uji kepuasan pengguna dengan kuesioner skala Likert 1–5 menghasilkan rata-rata skor sekitar 4,5 atau 90%, yang menurut kriteria penelitian terkini tentang sistem informasi apotek dan inventori obat termasuk kategori “sangat baik” dan menunjukkan sistem telah diterima pengguna.

Saran

Pengembangan lanjutan disarankan menambah integrasi dengan sistem eksternal (misalnya e-resep, BPJS, atau modul akuntansi) untuk memperluas cakupan layanan dan mengurangi input ganda, mengikuti arah transformasi digital sistem informasi apotek pada studi terbaru. Perlu juga dilakukan penguatan aspek keamanan data (autentikasi berlapis, enkripsi data transaksi dan stok) serta audit log yang lebih rinci, mengingat sistem memproses data kesehatan dan transaksi yang bersifat sensitive (Intan Murniasih et al., 2025).

Dari sisi kualitas perangkat lunak, pengujian black-box dapat dikombinasikan dengan teknik lain (misalnya usability testing atau evaluasi SUS) dan dilakukan secara berkala setiap ada penambahan fitur, mengikuti praktik evaluasi usability pada sistem kesehatan dan basis data obat. Selain itu, pelatihan rutin dan penyusunan SOP penggunaan sistem bagi apoteker, asisten apoteker, dan kasir perlu dilanjutkan agar manfaat sistem (efisiensi waktu, akurasi stok, dan kualitas laporan) tetap optimal dan berkelanjutan (Ni Putu Juni Widiantri, 2025).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian pengembangan Sistem Informasi Manajemen Penjualan dan Inventori Obat (SIMPIO) Apotek Madani tidak lepas dari dukungan dan kontribusi berbagai pihak yang luar biasa Kepada Apt. Dian Imanina, S.Farm. Owner Apotek Madani, Terima kasih atas kepercayaan, akses data operasional, fasilitas pengujian, dan masukan berharga selama proses

pengembangan, pengujian black-box, serta uji kepuasan pengguna. Dukungan nyata Ibu Dian telah menjadikan SIMPIO sebagai solusi praktis yang siap produksi, meningkatkan efisiensi stok dan penjualan apotek secara signifikan.

Kepada Civitas Akademika Universitas Merangin (UNMER), Termasuk Rekan dosen dan staf administrasi yang telah memberikan arahan metodologi V-Model/UML, ide implementasi BI, serta dukungan dan Kontribusi Bapak/Ibu semua menjadi pondasi utama keberhasilan proyek ini dalam pengabdian masyarakat melalui inovasi teknologi informasi kesehatan. Semoga SIMPIO terus berkontribusi positif bagi Apotek Madani dan komunitas sekitar. Terima kasih atas segala bantuan dan doa terbaik selalu menyertai.

DAFTAR REFERENSI

- Adi Nugroho. (2010). *Rekayasa Perangkat Lunak Berorientasi Objek dengan Metode USDP*. Penerbit ANDI.
- Anisa, Hartono, Retnowati, & Adiningsih. (2025). Analisis Tingkat Kepuasan Pasien Terhadap Pelayanan Kefarmasian Di Apotek Tasikmadu Karanganyar. *Jurnal Kesehatan Yamasi Makassar*, 9(2).
- Arya Sultansyah, Astri Sri Rahayu, Iqbal Yudiana, Padjrin Fauzi, Elsa Nur Aripin, & Subhanjaya Angga Atmaja. (2025). Pengujian Black Box Testing Pada Fitur Permohonan Informasi Publik Melalui Website Pemerintah Jawa Barat. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Riset Pendidikan*, 3(4), 5912–5919. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v3i4.1520>
- Bangun, R., Informasi, S., Ketersediaan, M., Pada, O., Xyz, A., Web, B., Fandol, Z. W., Zuhurillah, I., Bagus, R., & Sumantri, B. (2023). Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Ketersediaan Obat Pada Apotek XYZ Berbasis Web. *Prosiding SENAPAS*, 1(1).
- Ena Tasia, Eki Saputra, Fitriani Muttakin, & Arif Marsal. (2025). Pengembangan Sistem Informasi Berbasis FEFO untuk Pengendalian Obat Kadaluwarsa di Apotek Rahman. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi Indonesia (JPTI)*, 5(1), 23–38. <https://doi.org/10.52436/1.jpti.554>
- Fadhil Adita Ramadhan, & Agus Mansur. (2024). Analisis Bibliometrik dan Visualisasi Data: Business Intelligence dalam Digitalisasi Manajemen Rantai Pasok pada Sektor Kesehatan. *PROZIMA: Productivity, Optimization, and Manufacturing System*, 8(2), 2541–5115. <https://doi.org/10.21070/prozima.v8i2.1728>
- Fawaidul Badri, & Sulistya Umie Ruhmana Sari. (2023). Sistem Informasi Manajemen Penjualan Obat Pada Apotek Berbasis Web Dengan Menggunakan Metode Incremental Model. *Jurnal Sistem Informasi Dan Informatika-JISKA*, 1(2), 70. <http://jurnal.unidha.ac.id/index.php/jteksis>

- Herlina. (2020). PERANCANGAN SISTEM INFORMASI INVENTORI STOK OBAT STUDI KASUS: APOTEK MITRA MANAKARRA. *Journal Peqquruang: Conference Series*, 2(1), 10. <https://doi.org/10.35329/jp.v2i1.2040>
- Ichsandi, Yanto, W., Alhaq, H., Syofiana Sari, R., & Juanda, M. (2025). Impression: Jurnal Teknologi dan Informasi Implementasi UML dalam Desain Sistem Informasi Program Studi SI di Universitas Merangin. *Impression: Jurnal Teknologi Dan Informasi*, 4(2).
- Intan Murniasih, Zulhamdani, & Amat Basri. (2025). TRANSFORMASI DIGITAL SISTEM INFORMASI APOTEK QILAH SEHAT MENGGUNAKAN MODEL KESUKSESAN DELONE AND MCLEAN. *Nusantara Hasana Journal*, 5(2), Page.
- Jassar, M., Fitrulloh, A., Kristyawan, Y., & Kacung, S. (2025). SISTEM INFORMASI MANAJEMEN STOK OBAT PADA APOTEK JAFNA MENGGUNAKAN METODE FEFO. *Jurnal Informatika Teknologi Dan Sains (JINTEKS)*, 7(2).
- Josh Louis, Dedi Trisnawarman, & Novario Jaya Perdana. (2023). Perancangan Dashboard Business Intelligence Untuk Data Piutang Pada Apotek X. *Jutisi: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 12(3).
- Krisyesika. (2022). Perancangan Sistem Informasi Penjualan Obat Pada Apotek Buah Sehat Berbasis Web. *Bulletin of Information Technology (BIT)*, 3(1), 60–67. <https://doi.org/10.47065/bit.v3i1.265>
- Memahami Class Diagram Lebih Baik - Dicoding Blog. (n.d.). Retrieved December 24, 2025, from <https://www.dicoding.com/blog/memahami-class-diagram-lebih-baik/>
- Ni Putu Juni Widiyanti. (2025). HUBUNGAN TINGKAT KEPUASAN KONSUMEN TERHADAP PELAYANAN OBAT NON RESEP DI APOTEK GRYA CANDRA KLUNGKUNG TAHUN 2025. *MEDIC NUTRICIA : Jurnal Ilmu Kesehatan*, 13(5), 25–31. <https://doi.org/10.5455/mnj.v1i2.644xa>
- Nurul Masyithah, & Aminudin. (2021). TINGKAT KEPUASAN PELANGGAN TERHADAP PELAYANAN FARMASI DI APOTEK SELAKAU FARMA CUSTOMER SATISFACTION LEVEL OF PHARMACEUTICAL CARE AT SELAKAU PHARMACY. *AKFARINDO*, 6(2).
- Pratama, R. A. A., Mahmud, M., Aprizal, Y., Syaftriandi, M. J., Setiawan, E., & Rien, N. E. (2023). Penerapan Metode Black Box dalam Pengujian Aplikasi Informasi Stok Barang pada PT. Trimega Jaya Medika Berbasis Web. *Jurnal Teknologi Informatika Dan Komputer*, 9(1), 174–183. <https://doi.org/10.37012/jtik.v9i1.1411>
- Priagus, A., Ashshidiq, S., Wicaksono, S. A., & Pramono, D. (2022). Pengembangan Sistem Informasi Inventory Obat berbasis Web pada Puskesmas Klagenserut. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 6(8), 3637–3642. <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Puji Amsaras, & Yumi Novita Dewi. (2022). Analisa Perancangan Sistem Informasi Penjualan Obat Pada Apotek Segar. *Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research*, 6(4), 2598–8700. <https://doi.org/10.52362/jisamar.v6i4.863>

- Rossa A.S, & M. Shalahudin. (2019). *Rekayasa Perangkat Lunak : terstruktur dan Berorientasi Objek*. INFORMATIKA.
- Surya, M. R. (2022). BUSINESS INTELEGENGE MONITORING SYSTEM OF MEDICINE AND MEDICAL EQUIPMENT INVENTORY AT BAPTIS BATU MALANG HOSPITAL. *International Journal of Science, Engineering, and Information Technology*, 7(1). <https://journal.trunojoyo.ac.id/ijseit>
- The V-model explained | IAPM*. (n.d.). Retrieved December 24, 2025, from <https://www.iapm.net/en/blog/v-model/>
- Yulindawati, Amelia Yusnita, Renni Mayasari, & M Erick Melano. (2024). Analisis Pola Penjualan Obat di Apotek Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Optimalisasi Stok dan Penjualan. *TIN: Terapan Informatika Nusantara*, 5(2), 100–107. <https://doi.org/10.47065/tin.v5i2.5407>