

SIMPA-CYF: Rancangan Sistem Informasi Manajemen Persediaan Obat Berbasis *Early Warning System*, *ROP*, *EOQ*, dan *FEFO* untuk Pencegahan Stockout pada Apotek Komunitas

Fitri Inda

Universitas Pasundan

drfitriinda@gmail.com

Abstrak Penelitian ini dilatarbelakangi oleh tingginya risiko kekosongan obat (*stockout*) pada Apotek Cahaya Yusril Farma Kendari akibat penggunaan sistem pencatatan manual yang menyebabkan keterlambatan informasi persediaan dan pengambilan keputusan pengadaan. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan implementasi manajemen persediaan yang berjalan, mengidentifikasi hambatan yang dihadapi, serta merancang sistem informasi manajemen persediaan untuk mendukung pencegahan *stockout*. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan teknik pengumpulan data melalui wawancara mendalam, observasi, dan analisis dokumen. Informan penelitian terdiri atas apoteker pengelola apotek, tenaga teknis kefarmasian, dan pelanggan tetap. Keabsahan data diuji melalui triangulasi sumber, triangulasi teknik, dan member checking. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem manual menyebabkan keterlambatan pembaruan data stok, rendahnya kemampuan pemantauan persediaan secara real-time, serta meningkatkan risiko terjadinya *stockout*. Hambatan utama ditemukan pada aspek metode kerja dan pemanfaatan teknologi informasi dalam pengelolaan persediaan. Penelitian ini menghasilkan rancangan sistem informasi manajemen persediaan berbasis web yang mengintegrasikan mekanisme peringatan dini dan pengendalian persediaan untuk mendukung ketersediaan obat. Hasil validasi melalui member checking menunjukkan bahwa seluruh informan menilai rancangan sistem sesuai dengan kebutuhan operasional apotek dan berpotensi meningkatkan kecepatan pemantauan stok serta pengambilan keputusan pengadaan obat.

Kata Kunci *manajemen persediaan obat, sistem informasi manajemen, early warning system, reorder point, stockout, FEFO, apotek komunitas*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi pada era Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0 telah mendorong transformasi digital di berbagai sektor, termasuk pelayanan kesehatan dan kefarmasian. Teknologi informasi tidak lagi dipandang sekadar sebagai alat bantu administratif, melainkan sebagai instrumen strategis yang mampu meningkatkan efisiensi operasional, kualitas pelayanan, dan ketepatan pengambilan keputusan dalam organisasi kesehatan. Dalam konteks pelayanan kefarmasian, apotek memiliki peran penting sebagai

sarana pelayanan kesehatan yang bertanggung jawab terhadap ketersediaan obat bagi masyarakat sekaligus sebagai entitas bisnis yang harus menjaga keberlanjutan operasionalnya. Oleh karena itu, manajemen persediaan obat menjadi aspek krusial karena berkaitan langsung dengan kontinuitas pelayanan, efisiensi biaya, dan keselamatan pasien.

Namun demikian, pengelolaan persediaan obat pada banyak apotek masih dilakukan secara manual menggunakan kartu stok dan pencatatan konvensional. Sistem manual tersebut memiliki berbagai kelemahan, seperti keterlambatan pembaruan data, tingginya risiko human error, serta kesulitan dalam memantau kondisi stok secara real-time. Ketidakkuratan data persediaan sering kali menyebabkan terjadinya kekosongan obat (stockout), penumpukan stok, hingga meningkatnya risiko obat kedaluwarsa akibat lemahnya pengawasan rotasi persediaan. Penelitian (Weriza et al., 2023) juga menyatakan bahwa sistem persediaan berbasis kartu stok manual pada apotek komunitas cenderung tidak mampu menghasilkan data yang akurat dan tepat waktu karena sangat bergantung pada konsistensi pencatatan manusia.

Permasalahan pengelolaan persediaan obat tidak hanya terjadi pada tingkat apotek individual, tetapi juga menjadi isu strategis dalam transformasi sistem kesehatan nasional. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia melalui pengembangan Digital Inventory National (DIN) pada ekosistem SATUSEHAT Logistik menekankan pentingnya pemantauan ketersediaan sediaan farmasi secara elektronik dan real-time untuk mengantisipasi kekosongan obat pada rantai distribusi farmasi nasional (Kementerian Kesehatan RI, 2024). Kebijakan tersebut menunjukkan bahwa digitalisasi pengelolaan persediaan farmasi telah menjadi kebutuhan nasional untuk meningkatkan visibilitas stok, mempercepat pengambilan keputusan, dan menjamin kontinuitas pelayanan kesehatan. Sejalan dengan itu, berbagai kajian menunjukkan bahwa transformasi digital dalam pelayanan farmasi mampu meningkatkan efisiensi operasional, keamanan penggunaan obat, dan efektivitas pengendalian persediaan (Abimanyu et al., 2026; Hati et al., 2024).

Meskipun demikian, berbagai fasilitas pelayanan kefarmasian, khususnya apotek komunitas, masih menghadapi permasalahan stockout akibat keterlambatan informasi stok, lemahnya sistem monitoring, dan belum optimalnya pemanfaatan teknologi informasi dalam pengendalian persediaan. Literatur menunjukkan bahwa stockout masih menjadi salah satu tantangan utama dalam manajemen logistik farmasi karena dapat menurunkan kualitas pelayanan, menghambat kontinuitas terapi pasien, dan meningkatkan biaya operasional (Daga-Castro et al., 2023; Syahidah et al., 2024). Oleh karena itu, diperlukan sistem informasi yang tidak hanya berfungsi sebagai alat pencatatan transaksi, tetapi juga mampu mendukung pengambilan keputusan persediaan secara proaktif dan berbasis data.

Sejumlah penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem informasi persediaan obat berbasis desktop maupun web untuk membantu proses pencatatan dan pelaporan persediaan. Akan tetapi, sebagian besar penelitian masih berfokus pada digitalisasi transaksi administratif dan belum mengintegrasikan pendekatan pengambilan keputusan persediaan secara proaktif, seperti *Early Warning System (EWS)*, *Reorder Point (ROP)*, *Economic Order Quantity (EOQ)*, dan metode *First Expired First Out (FEFO)* dalam satu sistem yang terintegrasi. Selain itu, penelitian mengenai sistem persediaan yang dirancang sesuai karakteristik operasional apotek komunitas dengan keterbatasan sumber daya dan kebutuhan monitoring jarak jauh masih relatif terbatas. Padahal, integrasi fitur notifikasi otomatis dan monitoring real-time menjadi kebutuhan penting untuk mencegah keterlambatan informasi stok pada apotek dengan tingkat perputaran barang yang tinggi.

Urgensi penelitian ini semakin diperkuat dengan diberlakukannya Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 17 Tahun 2024 dan Permenkes Nomor 11 Tahun 2025 yang menekankan pentingnya pengelolaan sediaan farmasi berbasis data dan terintegrasi secara elektronik. Ketidakmampuan apotek dalam memenuhi standar tersebut tidak hanya berdampak pada inefisiensi operasional, tetapi juga berpotensi menimbulkan risiko ketidakpatuhan terhadap regulasi pelayanan kefarmasian.

Permasalahan tersebut ditemukan pada Apotek Cahaya Yusril Farma Kendari yang masih menggunakan sistem manual dalam pengelolaan persediaan obat. Hasil observasi menunjukkan bahwa stockout terjadi dua hingga empat kali dalam satu minggu dengan jeda waktu pemesanan ulang mencapai empat hingga lima hari akibat keterlambatan pelaporan dan tidak tersedianya sistem peringatan dini. Kondisi ini menyebabkan proses pengadaan lebih banyak bergantung pada intuisi dan pengalaman staf dibandingkan analisis data persediaan yang terukur. Selain itu, penelitian juga menemukan bahwa permasalahan utama bukan terletak pada keterbatasan ruang penyimpanan, melainkan pada belum tersedianya sistem informasi yang mampu mengintegrasikan pencatatan, monitoring, dan pengambilan keputusan persediaan secara real-time.

Tabel 1. Literature Mapping Penelitian Terdahulu

Peneliti	Fokus Penelitian	Metode/Fitur Utama	Keterbatasan
Sri Rezeki et al. (2022)	Evaluasi penyimpanan obat	FIFO/FEFO	Tidak terintegrasi dengan perencanaan pemesanan
Ladjama et al. (2024)	Pengendalian persediaan obat	EOQ dan ROP	Tidak berbasis sistem monitoring real-time
Nasution et al. (2022)	Pengendalian persediaan farmasi rumah sakit	ABC-EOQ-ROP	Fokus rumah sakit, bukan apotek komunitas
Intan et al. (2025)	Sistem persediaan obat FEFO	FEFO	Tidak mengintegrasikan EOQ, ROP, dan EWS
Simanjuntak et al. (2026)	Early Warning System stok obat	EWS	Belum terintegrasi dengan FEFO, EOQ, dan ROP dalam satu platform

Berdasarkan pemetaan literatur tersebut, penelitian terdahulu umumnya hanya berfokus pada satu atau dua pendekatan pengendalian persediaan, seperti FEFO, EOQ, ROP, atau Early Warning System secara terpisah. Hingga saat ini masih terbatas penelitian yang mengintegrasikan seluruh komponen tersebut dalam satu sistem informasi berbasis web yang dirancang khusus untuk kebutuhan operasional apotek komunitas. Selain itu, sebagian besar penelitian terdahulu berorientasi pada rumah sakit atau sistem inventori umum sehingga belum sepenuhnya mengakomodasi karakteristik apotek komunitas yang memiliki keterbatasan sumber daya, tingkat perputaran obat yang tinggi, serta kebutuhan pemantauan jarak jauh.

Kebaruan (novelty) penelitian ini terletak pada pengembangan rancangan sistem informasi manajemen persediaan obat yang mengintegrasikan empat pendekatan pengendalian persediaan, yaitu Economic Order Quantity (EOQ), Reorder Point (ROP), First Expired First Out (FEFO), dan Early Warning System (EWS) dalam satu platform berbasis web. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang umumnya hanya mengimplementasikan satu metode secara parsial, sistem yang dirancang dalam penelitian ini menggabungkan fungsi perencanaan kebutuhan, pemesanan ulang, pengendalian kedaluwarsa, dan peringatan dini stok kritis secara terintegrasi (Intan et al., 2025; Simanjuntak et al., 2026). Selain itu, penelitian ini mengembangkan mekanisme notifikasi otomatis berbasis WhatsApp sebagai media penyampaian informasi stok kritis kepada pengelola apotek secara real-time. Integrasi fitur tersebut dirancang untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih cepat dan mengurangi ketergantungan terhadap proses monitoring manual. Kebaruan lainnya terletak pada fokus pengembangan sistem yang secara khusus disesuaikan dengan karakteristik apotek komunitas. Pendekatan ini berbeda dari sebagian besar penelitian terdahulu yang berorientasi pada rumah sakit atau instalasi farmasi berskala besar. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menawarkan integrasi metode pengendalian persediaan yang lebih komprehensif, tetapi juga menghasilkan rancangan sistem yang kontekstual dan aplikatif bagi apotek komunitas di Indonesia.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan mendeskripsikan implementasi sistem manajemen persediaan yang berjalan, mengidentifikasi hambatan operasional yang dihadapi, serta merancang sistem informasi manajemen persediaan berbasis web untuk mendukung pencegahan stockout pada apotek. Penelitian ini menghasilkan rancangan konseptual SIMPA-CYF yang mengintegrasikan modul *Point of Sale (POS)*, *Early Warning System (EWS)*, notifikasi WhatsApp otomatis, *Reorder Point (ROP)*, *Economic Order Quantity (EOQ)*, dan *First Expired First Out (FEFO)* guna mendukung pengelolaan persediaan obat yang lebih efektif, proaktif, dan terintegrasi. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dasar untuk penelitian terkait manajemen apotek. Hasil penelitian ini juga membuka jalan bagi riset lanjutan yang lebih modern untuk menebak kebutuhan obat.

LANDASAN TEORI

Manajemen Persediaan Obat dalam Pelayanan Kefarmasian

Persediaan obat merupakan salah satu sumber daya strategis dalam pelayanan kefarmasian karena berpengaruh langsung terhadap kontinuitas terapi pasien dan efisiensi operasional apotek. Pengelolaan persediaan yang efektif harus mampu menjaga keseimbangan antara ketersediaan obat, biaya penyimpanan, dan tingkat pelayanan kepada pasien. Nasution et al. (2022) menjelaskan bahwa pengendalian persediaan farmasi yang terstruktur mampu meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya dan mengurangi risiko kekurangan maupun kelebihan stok obat. Pada apotek komunitas, tingginya tingkat perputaran obat (*high turnover rate*) menuntut tersedianya sistem pengelolaan persediaan yang mampu menyediakan informasi secara cepat, akurat, dan berkelanjutan.

Pada fasilitas pelayanan kefarmasian, khususnya apotek komunitas, pengelolaan persediaan menghadapi tantangan berupa tingginya tingkat perputaran obat (*high turnover rate*), variasi permintaan, dan keterbatasan sumber daya. Kondisi tersebut menyebabkan kebutuhan terhadap sistem pengelolaan persediaan yang mampu menyediakan informasi secara cepat, akurat, dan berkelanjutan menjadi semakin penting.

Stockout dan Dampaknya terhadap Pelayanan Kefarmasian

Stockout merupakan kondisi ketika suatu item persediaan tidak tersedia pada saat dibutuhkan. Dalam pelayanan kefarmasian, *stockout* tidak hanya berdampak pada aspek operasional, tetapi juga dapat memengaruhi kualitas pelayanan dan keselamatan pasien. Kekosongan obat dapat menyebabkan keterlambatan terapi, menurunkan kepuasan pelanggan, serta mengurangi potensi pendapatan apotek. Ramadhan & Kautsar (2026) menunjukkan bahwa pengendalian persediaan berbasis indikator *stockout* menjadi aspek penting dalam menjaga ketersediaan obat pada apotek komunitas. Selain itu, berbagai studi menunjukkan bahwa keterlambatan informasi stok dan lemahnya sistem monitoring merupakan faktor utama yang menyebabkan terjadinya *stockout* pada pengelolaan farmasi.

Sistem Informasi Manajemen Persediaan Farmasi

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong transformasi pengelolaan persediaan dari sistem manual menuju sistem informasi yang terintegrasi. Sistem informasi persediaan modern memungkinkan proses monitoring stok, pengendalian masa kedaluwarsa, dan perencanaan pengadaan dilakukan secara *real-time*. Abimanyu et al. (2026) dalam *systematic review* mengenai *digital technologies in hospital pharmacy* menyimpulkan bahwa digitalisasi mampu meningkatkan efisiensi operasional, keamanan penggunaan obat, serta efektivitas pengelolaan persediaan farmasi. Oleh karena itu, sistem informasi tidak lagi hanya berfungsi sebagai alat pencatatan transaksi, tetapi juga sebagai sarana pendukung pengambilan keputusan berbasis data.

Metode Pengendalian Persediaan Obat

Reorder Point (ROP) merupakan metode yang digunakan untuk menentukan titik pemesanan ulang suatu item sebelum persediaan mencapai kondisi kritis. Metode ini mempertimbangkan tingkat penggunaan barang dan lead time pengadaan sehingga dapat membantu menjaga kontinuitas persediaan.

Economic Order Quantity (EOQ) merupakan metode yang digunakan untuk menentukan jumlah pemesanan optimal dengan mempertimbangkan keseimbangan antara biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. EOQ bertujuan meminimalkan total biaya persediaan sekaligus menjaga ketersediaan stok secara efisien.

Firtst Expired First Out (FEFO) merupakan metode rotasi persediaan yang memprioritaskan penggunaan obat dengan masa kedaluwarsa terdekat. Penerapan FEFO penting dalam pelayanan kefarmasian karena membantu mengurangi risiko kerugian akibat obat kedaluwarsa dan meningkatkan efektivitas pengelolaan stok.

Early Warning System (EWS) merupakan sistem peringatan dini yang dirancang untuk memberikan notifikasi otomatis ketika kondisi tertentu terdeteksi dalam sistem, seperti stok kritis atau mendekati titik pemesanan ulang. EWS membantu mengubah pola pengelolaan persediaan dari yang bersifat reaktif menjadi proaktif.

Tabel 2. Perbandingan Metode Pengendalian Persediaan

Metode	Fungsi Utama	Kelebihan	Peran dalam Penelitian
ROP (<i>Reorder Point</i>)	Menentukan titik pemesanan ulang	Mencegah keterlambatan pengadaan	Menentukan waktu pemesanan obat
EOQ (<i>Economic Order Quantity</i>)	Menentukan jumlah pemesanan optimal	Mengurangi biaya persediaan	Mengoptimalkan jumlah stok
FEFO (<i>First Expired First Out</i>)	Mengatur prioritas penggunaan obat	Mengurangi risiko expired	Mengontrol rotasi obat
EWS (<i>Early Warning System</i>)	Memberikan notifikasi stok kritis	Monitoring real-time	Pencegahan stockout proaktif

Integrasi metode ROP, EOQ, FEFO, dan *Early Warning System* (EWS) dalam satu sistem informasi memungkinkan pengelolaan persediaan dilakukan secara lebih proaktif, real-time, dan berbasis data dibandingkan sistem manual yang masih bersifat reaktif. *Early Warning System* (EWS) merupakan sistem peringatan dini yang dirancang untuk memberikan notifikasi otomatis ketika kondisi tertentu terdeteksi dalam sistem, seperti stok kritis atau potensi kedaluwarsa obat. Implementasi EWS membantu mengubah pola pengelolaan persediaan dari yang bersifat reaktif menjadi proaktif. (Evykasari et al., 2025) menunjukkan bahwa sistem persediaan berbasis notifikasi otomatis melalui WhatsApp mampu meningkatkan kecepatan respons staf terhadap kondisi stok kritis dan membantu mencegah terjadinya stockout. Penggunaan sistem monitoring berbasis notifikasi real-time mampu meningkatkan efektivitas pengawasan persediaan pada fasilitas pelayanan kesehatan.

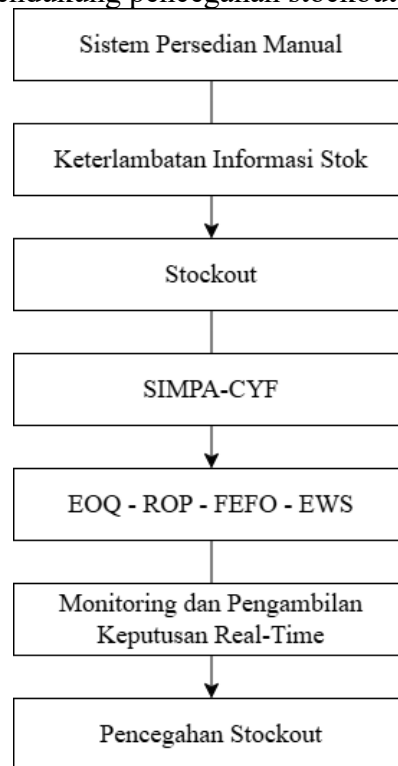
Dalam konteks sistem informasi modern, EWS juga berfungsi sebagai decision support system yang membantu proses pengambilan keputusan manajerial melalui penyediaan informasi yang cepat, akurat, dan terintegrasi. (Wu et al., 2025) menyatakan bahwa sistem monitoring persediaan berbasis dashboard analitik dan real-time notification mampu meningkatkan efektivitas pengawasan stok serta mendukung proses pengambilan keputusan secara lebih cepat dan berbasis data.

Selain aspek pengendalian persediaan, pengelolaan farmasi modern juga berkaitan dengan konsep lean operations dan patient safety. Menurut (Rahman et al., 2024), pendekatan lean bertujuan meningkatkan efisiensi proses dengan mengurangi pemborosan (waste) dan aktivitas non-value added. Dalam pelayanan kefarmasian, sistem digital mampu mengurangi aktivitas administratif manual sehingga tenaga kefarmasian dapat lebih fokus pada pelayanan pasien. (S & Supardi, 2021) menyatakan bahwa eliminasi aktivitas non-value added menjadi salah satu kunci peningkatan efisiensi operasional fasilitas kesehatan.

Selain efisiensi operasional, pengelolaan persediaan obat juga berkaitan erat dengan patient safety. Ketersediaan obat yang terjaga secara optimal membantu memastikan pasien memperoleh pelayanan kefarmasian secara tepat waktu dan mengurangi risiko keterlambatan terapi akibat kekosongan stok. (Rendelemba & Amalinda, 2026) menyatakan bahwa kontinuitas ketersediaan obat menjadi salah satu indikator penting dalam mendukung keselamatan pasien dan kualitas pelayanan kesehatan.

Digitalisasi pelayanan kefarmasian merupakan bagian dari upaya peningkatan mutu pelayanan dan tata kelola kesehatan berbasis teknologi informasi. Pemerintah melalui Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 17 Tahun 2024 dan Permenkes Nomor 11 Tahun 2025 menekankan pentingnya pengelolaan sediaan farmasi berbasis data dan terintegrasi secara elektronik. (Aryana & Andhy, 2022) menyatakan bahwa transformasi digital pada pelayanan farmasi mampu meningkatkan efisiensi operasional dan kualitas layanan kesehatan. (Alfulaila et al., 2023) juga menjelaskan bahwa integrasi sistem elektronik dalam pengelolaan persediaan menjadi kebutuhan penting dalam mendukung tata kelola farmasi modern yang lebih efektif dan akuntabel.

Berdasarkan kajian teori dan penelitian terdahulu, dapat dipahami bahwa permasalahan stockout pada apotek dipengaruhi oleh keterlambatan informasi, lemahnya monitoring stok, serta belum tersedianya mekanisme pengambilan keputusan yang terintegrasi. FEFO berperan dalam mengendalikan risiko kedaluwarsa obat, EOQ membantu menentukan jumlah pemesanan yang ekonomis, ROP menentukan waktu pemesanan ulang yang tepat, sedangkan Early Warning System memberikan peringatan dini terhadap kondisi stok kritis. Penelitian ini menempatkan integrasi EOQ, ROP, FEFO, dan Early Warning System ke dalam rancangan sistem informasi manajemen persediaan berbasis web (SIMPA-CYF) sebagai solusi untuk mendukung pencegahan stockout pada apotek komunitas.



Gambar 1. Kerangka Konseptual Penelitian

METODOLOGI PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan kerangka *Design Science Research* (DSR). Pendekatan kualitatif digunakan untuk memahami secara mendalam kondisi pengelolaan persediaan obat, mengidentifikasi hambatan operasional, serta menggali kebutuhan pengguna terhadap sistem yang akan dikembangkan. Selanjutnya, kerangka DSR digunakan untuk merancang artefak berupa Sistem Informasi Manajemen Persediaan Apotek Cahaya Yusril Farma (SIMPA-CYF).

Tahapan penelitian mengacu pada model *Design Science Research* yang meliputi: (1) identifikasi masalah, (2) analisis kebutuhan pengguna, (3) perancangan artefak sistem, (4) validasi rancangan, dan (5) penyusunan rekomendasi implementasi. Melalui pendekatan ini, penelitian tidak hanya menghasilkan deskripsi fenomena yang terjadi di lapangan, tetapi juga menghasilkan solusi konseptual berupa rancangan sistem informasi yang dapat digunakan untuk mendukung pencegahan *stockout* pada apotek komunitas.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Apotek Cahaya Yusril Farma Kendari yang berlokasi di Kecamatan Poasia, Kota Kendari, Sulawesi Tenggara. Pemilihan lokasi penelitian didasarkan pada masih digunakannya sistem pengelolaan persediaan obat secara manual sehingga sering terjadi keterlambatan informasi stok dan kekosongan obat (*stockout*). Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari sampai April 2026.

Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan data primer dan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara mendalam dan observasi lapangan terkait pengelolaan persediaan obat di Apotek Cahaya Yusril Farma Kendari. Sumber data primer berasal dari informan yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu satu pemilik sarana apotek sekaligus apoteker pengelola apotek, dua tenaga teknis kefarmasian, dan dua pelanggan tetap apotek yang dianggap memahami sistem pengelolaan persediaan obat yang berjalan. Sementara itu, data sekunder diperoleh melalui dokumentasi berupa kartu stok, buku defekta, laporan persediaan, serta dokumen pendukung lain yang berkaitan dengan pengelolaan persediaan obat di Apotek Cahaya Yusril Farma Kendari.

Jumlah informan dalam penelitian ini terdiri atas satu Pemilik Sarana Apotek/Apoteker Pengelola Apotek (PSA/APA), dua Tenaga Teknis Kefarmasian (TTK), dan dua pelanggan tetap apotek. Pemilihan informan dilakukan secara *purposive* berdasarkan keterlibatan langsung dalam proses pengelolaan persediaan obat dan penggunaan layanan apotek. Jumlah informan dianggap memadai karena data yang diperoleh telah mencapai *saturation* atau kejenuhan informasi, yaitu kondisi ketika wawancara tambahan tidak lagi menghasilkan tema atau informasi baru yang signifikan. Seluruh informan memberikan informasi yang konsisten mengenai permasalahan *stockout*, keterlambatan informasi stok, serta kebutuhan terhadap sistem monitoring persediaan berbasis teknologi informasi.

Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah
Tabel 3. Instrumen Penelitian

Teknik	Instrumen	Fokus Pengumpulan Data
Wawancara mendalam	Pedoman wawancara semi-terstruktur	Proses pengelolaan stok, pengadaan obat, stockout, kebutuhan sistem
Observasi	Observation checklist	Penerimaan barang, pencatatan stok, penyimpanan, FEFO, pelayanan
Analisis dokumen	Lembar telaah dokumen	Kartu stok, buku defekta, laporan stok, data obat kedaluwarsa
Validasi	Form member checking	Kesesuaian interpretasi hasil penelitian

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan pendekatan analisis tematik (thematic analysis) yang dipadukan dengan model analisis interaktif Miles, Huberman, dan Saldaña (Miles et al., 2014). Pendekatan ini digunakan untuk mengidentifikasi, mengelompokkan, dan menginterpretasikan pola-pola atau tema yang muncul dari data hasil wawancara, observasi, dan analisis dokumen secara sistematis. Proses analisis data dilakukan secara berkelanjutan sejak awal pengumpulan data hingga penelitian selesai dilaksanakan. Dengan demikian, proses analisis tidak hanya dilakukan pada akhir penelitian, tetapi berlangsung secara simultan selama kegiatan penelitian berlangsung di lapangan.

a. *Transkripsi Data*

Tahap pertama dalam analisis data adalah melakukan transkripsi terhadap seluruh hasil wawancara yang telah direkam. Proses transkripsi dilakukan secara verbatim, yaitu menuliskan seluruh percakapan sesuai dengan hasil wawancara tanpa mengubah makna dari pernyataan informan. Selain hasil wawancara, catatan hasil observasi dan analisis dokumen juga dikompilasi menjadi satu kesatuan data tekstual untuk memudahkan proses analisis selanjutnya.

b. *Coding*

Setelah proses transkripsi selesai dilakukan, peneliti melakukan pengkodean data (*coding*) terhadap seluruh data yang telah diperoleh. *Coding* dilakukan dengan memberikan label atau kode tertentu pada kalimat, frasa, atau informasi yang dianggap relevan dengan fokus penelitian. Pada tahap ini, peneliti menggunakan open coding untuk mengidentifikasi unit-unit makna penting dari data penelitian. Selanjutnya dilakukan axial coding untuk menghubungkan berbagai kode yang memiliki keterkaitan sehingga membentuk kategori-kategori tertentu yang relevan dengan penelitian.

Tabel 4. Contoh Proses Coding dan Pengembangan Tema

Kode Awal	Kategori	Tema
Keterlambatan pencatatan stok	Proses administrasi manual	Kelemahan sistem persediaan manual
Sulit mengetahui stok aktual	Monitoring persediaan	Keterlambatan informasi stok

Obat sering habis sebelum dipesan	Pengadaan persediaan	Risiko stockout
Tidak ada notifikasi stok minimum	Kebutuhan sistem	Early Warning System
Sulit memantau kedaluwarsa	Pengendalian persediaan	Integrasi FEFO
Pemesanan berdasarkan perkiraan	Pengambilan keputusan	Kebutuhan ROP dan EOQ

c. Identifikasi Tema

Kode-kode yang telah dikelompokkan kemudian dianalisis untuk menemukan tema-tema utama yang muncul dari data penelitian. Tema-tema tersebut disusun berdasarkan pola informasi yang muncul secara konsisten dari hasil wawancara, observasi, dan analisis dokumen. Tema yang dihasilkan dalam penelitian ini berkaitan dengan implementasi sistem persediaan manual, hambatan operasional pengelolaan stok, keterlambatan informasi persediaan, serta kebutuhan terhadap sistem informasi manajemen persediaan berbasis teknologi informasi.

d. Interpretasi Data

Tahap terakhir dalam analisis data adalah melakukan interpretasi terhadap tema-tema yang telah terbentuk. Pada tahap ini, peneliti menghubungkan hasil temuan penelitian dengan teori manajemen persediaan, sistem informasi manajemen, dan konsep pengendalian persediaan obat yang relevan. Interpretasi dilakukan untuk menjelaskan hubungan antara kondisi operasional yang terjadi di lapangan dengan kebutuhan penerapan sistem informasi berbasis teknologi informasi sebagai solusi untuk meningkatkan efektivitas, efisiensi, dan kualitas pelayanan di Apotek Cahaya Yusril Farma Kendari.

Tabel 5. Tahapan *Design Science Research* dalam Penelitian

Tahap DSR	Aktivitas Penelitian
Problem Identification	Identifikasi masalah stockout
Requirement Analysis	Wawancara, observasi, analisis dokumen
Design Artifact	Perancangan SIMPA-CYF
Validation	Member checking
Communication	Penyusunan laporan penelitian

HASIL PENELITIAN

Apotek Cahaya Yusril Farma merupakan apotek komunitas yang berlokasi di Kecamatan Poasia, Kota Kendari, Sulawesi Tenggara. Apotek ini mulai beroperasi sejak Januari 2024 dan berada di kawasan dengan tingkat kebutuhan pelayanan kesehatan yang cukup tinggi. Kondisi tersebut menyebabkan volume transaksi dan tingkat perputaran obat (*high turnover rate*) berlangsung cepat sehingga membutuhkan sistem pengelolaan persediaan yang akurat dan responsif. Pengelolaan persediaan obat di Apotek Cahaya Yusril Farma masih dilakukan secara manual menggunakan kartu stok dan buku defekta. Sistem tersebut menyebabkan

keterlambatan pembaruan informasi stok, tingginya ketergantungan pada pencatatan manusia, serta kesulitan monitoring persediaan secara real-time. Kondisi ini menjadikan apotek rentan mengalami kejadian stockout, terutama pada obat *fast-moving* yang memiliki tingkat permintaan tinggi.

Implementasi Sistem Informasi Manajemen Persediaan

Tabel 6. Kondisi Aktual Pengelolaan Persediaan Obat di Apotek Cahaya Yusril Farma

Indikator	Temuan
Sistem pencatatan	Manual menggunakan kartu stok
Integrasi kasir dan stok	Belum tersedia
Pemutakhiran data	Tidak real-time
Frekuensi stockout	2–4 kali per minggu
Lead time pengadaan	4–5 hari
Sistem notifikasi stok minimum	Tidak tersedia
Monitoring kedaluwarsa	Pemeriksaan manual
Penyusunan laporan	Arsip fisik

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem informasi manajemen persediaan di Apotek Cahaya Yusril Farma masih sepenuhnya menggunakan sistem pencatatan manual melalui kartu stok fisik dan buku defekta. Sistem tersebut belum terintegrasi dengan transaksi kasir sehingga pembaruan data stok tidak berlangsung secara otomatis dan *real-time*. Berdasarkan hasil wawancara, PSA/APA menjelaskan bahwa pemantauan stok dilakukan melalui pengecekan kartu stok dan pemeriksaan langsung pada rak penyimpanan obat. Namun, proses pencatatan sering mengalami keterlambatan akibat tingginya aktivitas pelayanan pasien. Hal serupa juga disampaikan oleh TTK yang menyatakan bahwa pencatatan stok tidak selalu dilakukan segera setelah transaksi berlangsung karena pelayanan pasien menjadi prioritas utama.

Hasil observasi lapangan memperlihatkan bahwa tidak terdapat perangkat komputer maupun sistem digital pada area pelayanan apotek. Seluruh aktivitas administrasi dan penyimpanan dokumen operasional masih dilakukan secara manual menggunakan arsip fisik. Selain itu, karakteristik operasional Apotek Cahaya Yusril Farma menunjukkan tingkat perputaran barang yang sangat tinggi (*high turnover rate*), terutama pada kelompok obat *fast-moving* seperti amlodipin, captopril, amoksisilin, parasetamol, dan asam mefenamat. Kondisi tersebut menyebabkan sistem pencatatan manual menjadi tidak mampu mengimbangi dinamika transaksi obat yang berlangsung cepat.

Tabel 7. Implementasi Sistem Informasi Stok yang Berjalan

Aspek Sistem	Kondisi Aktual
Sistem pencatatan stok	Manual menggunakan kartu stok fisik
Integrasi kasir dan stok	Belum terintegrasi
Pemutakhiran data stok	Tidak real-time
Penyusunan laporan	Manual

Aspek Sistem	Kondisi Aktual
Penyimpanan dokumen	Arsip fisik
Early warning system	Tidak tersedia

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi sistem persediaan manual sudah tidak relevan dengan kebutuhan operasional apotek yang memiliki tingkat transaksi tinggi. Kondisi tersebut sejalan dengan penelitian (Weriza et al., 2023) yang menyatakan bahwa sistem pencatatan manual rentan terhadap human error dan keterlambatan informasi stok. Selain itu, menjelaskan (Purnomo et al., 2025) bahwa keterlambatan laporan persediaan dapat menyebabkan terjadinya *stockout* pada hari berikutnya. Hasil wawancara menunjukkan bahwa keterlambatan pembaruan data stok menjadi permasalahan utama dalam pengelolaan persediaan obat. *“Sering kali kami baru mengetahui obat habis ketika pasien mencarinya. Kartu stok belum sempat diperbarui karena pelayanan pasien lebih diprioritaskan.”* (TTK-01). Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa sistem pencatatan manual tidak mampu mengikuti kecepatan transaksi obat yang tinggi sehingga informasi stok yang tersedia sering kali tidak mencerminkan kondisi aktual di lapangan. PSA/APA juga menjelaskan: *“Pemesanan obat masih banyak berdasarkan pengalaman dan pengecekan langsung ke rak karena tidak ada informasi stok yang bisa dipantau secara cepat.”* (PSA-01).

Kinerja Sistem Informasi Manajemen Persediaan

Hasil coding dan interpretasi data menunjukkan bahwa kinerja sistem informasi manajemen persediaan yang diterapkan saat ini belum optimal dalam menjaga ketersediaan obat secara berkelanjutan. Sistem manual menyebabkan keterlambatan informasi stok sehingga proses pemesanan ulang obat sering terlambat dilakukan. Penelitian menemukan bahwa frekuensi *stockout* terjadi dua hingga empat kali dalam satu minggu dengan jeda waktu pemesanan ulang mencapai empat hingga lima hari sejak stok kosong terdeteksi. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sistem yang berjalan belum memiliki mekanisme *early warning system* yang mampu memberikan notifikasi kebutuhan reorder secara cepat. Selain itu, hasil observasi menunjukkan bahwa keterlambatan pemutakhiran data defekta dapat mencapai 12–24 jam akibat seluruh proses pencatatan dilakukan secara manual. Tidak adanya integrasi antara transaksi kasir dan pembaruan stok menyebabkan data persediaan sering tidak sinkron dengan kondisi stok aktual di rak penyimpanan.

Tabel 3. Permasalahan Kinerja Sistem Persediaan

Parameter	Kondisi Aktual	Dampak
Update stok	Delay 12–24 jam	Informasi stok terlambat
Stockout	2–4 kali/minggu	Obat tidak tersedia
Pelaporan	Manual dan sporadis	Evaluasi manajemen lambat
Integrasi sistem	Tidak tersedia	Data tidak sinkron
Perencanaan pengadaan	Berdasarkan estimasi Risiko kekosongan stok	

Dari perspektif pelanggan, kekosongan obat yang terjadi secara berulang menyebabkan penurunan tingkat kepercayaan terhadap apotek. Beberapa pelanggan mengaku harus mencari obat ke apotek lain karena obat yang dibutuhkan tidak tersedia. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sistem persediaan tidak hanya memengaruhi aspek administrasi internal, tetapi juga berdampak langsung terhadap kualitas pelayanan kefarmasian (Lores, 2025). Temuan ini memperlihatkan bahwa sistem persediaan yang berjalan masih bersifat reaktif, yaitu pengadaan obat dilakukan setelah stok habis terdeteksi. Padahal dalam konsep manajemen persediaan modern, sistem seharusnya mampu memberikan informasi stok secara real-time dan menyediakan mekanisme *early warning system* untuk mencegah terjadinya *stockout*.

Hambatan Implementasi Sistem Informasi Manajemen Persediaan

Tabel 8. Tema Hasil Analisis

Tema	Temuan Utama
Keterlambatan informasi stok Risiko <i>stockout</i>	Data tidak diperbarui secara real-time Pemesanan dilakukan setelah stok hampir habis
Ketergantungan pada pencatatan manual	Tingginya potensi human error
Monitoring kedaluwarsa belum optimal Kebutuhan sistem digital	Pemeriksaan dilakukan secara manual Informan menginginkan monitoring otomatis

Temuan penelitian menunjukkan bahwa keterlambatan pembaruan data stok menjadi faktor utama terjadinya *stockout* pada Apotek Cahaya Yusril Farma. Kondisi tersebut sejalan dengan temuan Weriza et al. (2023) yang menyatakan bahwa sistem pencatatan manual rentan menghasilkan informasi yang tidak akurat dan tidak tepat waktu. Temuan ini juga mendukung hasil penelitian Syahidah et al. (2024) yang menunjukkan bahwa lemahnya monitoring persediaan meningkatkan risiko kekosongan stok pada fasilitas pelayanan farmasi. Menurut peneliti, permasalahan tersebut tidak semata-mata disebabkan oleh keterbatasan jumlah persediaan, tetapi lebih dipengaruhi oleh keterlambatan informasi yang digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan pengadaan. Dengan demikian, kebutuhan utama apotek bukan hanya penambahan stok, melainkan sistem yang mampu menyediakan informasi secara real-time dan mendukung pengambilan keputusan berbasis data.

Tabel 4. Hambatan Implementasi Sistem Informasi Persediaan

Hambatan	Temuan Penelitian
Infrastruktur teknologi	Tidak tersedia komputer dan sistem digital
Metode pencatatan	Masih manual
Beban kerja staf	Multitasking pelayanan dan administrasi
Monitoring stok	Tidak <i>real-time</i>
Early warning system	Tidak tersedia
Kapasitas penyimpanan	Tidak memiliki gudang cadangan

Keterbatasan ruang penyimpanan juga menjadi faktor yang memengaruhi kestabilan stok obat. Seluruh stok obat disimpan di area pelayanan tanpa adanya gudang cadangan sehingga kapasitas buffer stock menjadi sangat terbatas. Berdasarkan pendekatan 6M manajemen sumber daya, hambatan utama penelitian ini terletak pada dimensi *machine* dan *method*. Dimensi *machine* berkaitan dengan keterbatasan infrastruktur teknologi berupa tidak tersedianya komputer, database digital, maupun sistem kasir terintegrasi yang mampu mendukung pembaruan data stok secara *real-time*. Sementara itu, dimensi *method* berkaitan dengan metode pencatatan manual yang tidak lagi sesuai dengan karakteristik operasional apotek yang memiliki tingkat perputaran barang tinggi (*high turnover rate*). Kondisi tersebut menyebabkan proses monitoring stok berjalan lambat, keterlambatan reorder obat, dan meningkatnya risiko *stockout* (Weriza et al., 2023). Dengan demikian, permasalahan utama dalam penelitian ini tidak hanya disebabkan oleh faktor sumber daya manusia, tetapi juga oleh ketidaksesuaian sistem kerja dan teknologi yang digunakan dalam pengelolaan persediaan obat. Oleh karena itu, dibutuhkan rancangan sistem informasi berbasis teknologi informasi yang mampu mengintegrasikan proses transaksi, monitoring stok, dan *early warning system* secara otomatis melalui SIMPA-CYF.

Rancangan Konseptual Sistem Informasi Manajemen Persediaan Berbasis Teknologi Informasi (SIMPA-CYF)

Berdasarkan hasil transkripsi data, coding, identifikasi tema, dan interpretasi data, penelitian ini menghasilkan rancangan konseptual Sistem Informasi Manajemen Persediaan Apotek Cahaya Yusril Farma (SIMPA-CYF) sebagai solusi terhadap permasalahan keterlambatan informasi stok dan tingginya risiko *stockout*. Hasil analisis menunjukkan bahwa sistem pencatatan manual yang digunakan saat ini belum mampu mendukung kebutuhan operasional apotek yang memiliki tingkat perputaran obat tinggi (*high turnover rate*). Keterlambatan pembaruan data stok menyebabkan informasi persediaan tidak selalu mencerminkan kondisi aktual sehingga proses pengadaan sering dilakukan secara reaktif. Temuan tersebut diperkuat oleh hasil wawancara dengan Tenaga Teknis Kefarmasian (TTK) yang menyatakan: "*Sering kali kami baru mengetahui obat habis ketika pasien mencarinya karena kartu stok belum sempat diperbarui.*" (TTK-01)

Pernyataan serupa juga disampaikan oleh Pemilik Sarana Apotek/Apoteker Pengelola Apotek (PSA/APA): "*Pemesanan obat masih banyak berdasarkan pengalaman dan pengecekan langsung ke rak karena belum ada informasi stok yang bisa dipantau secara cepat.*" (PSA-01).

Temuan tersebut menunjukkan bahwa permasalahan utama tidak hanya terletak pada jumlah persediaan, tetapi juga pada keterlambatan informasi yang digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan pengadaan. Kondisi ini sejalan dengan penelitian Weriza et al. (2023) yang menyatakan bahwa sistem pencatatan manual rentan menghasilkan informasi yang tidak akurat dan tidak tepat waktu sehingga meningkatkan risiko terjadinya *stockout*. Hasil penelitian ini juga mendukung temuan Syahidah et al. (2024) yang menjelaskan bahwa lemahnya monitoring persediaan merupakan salah satu penyebab utama terjadinya kekosongan stok pada fasilitas pelayanan farmasi.

Berdasarkan kebutuhan tersebut, SIMPA-CYF dirancang sebagai sistem persediaan terintegrasi yang menghubungkan transaksi kasir, pembaruan stok, monitoring persediaan, dan *Early Warning System* (EWS) dalam satu alur kerja digital. Sistem ini dikembangkan sesuai dengan karakteristik operasional Apotek Cahaya Yusril Farma yang memiliki tingkat

perputaran barang tinggi dan kapasitas penyimpanan terbatas. Tujuan utama sistem adalah menyediakan informasi stok secara *real-time*, mendukung pengambilan keputusan pengadaan yang lebih akurat, serta mengurangi risiko *stockout* dan *human error* dalam pencatatan persediaan.

Rancangan konseptual SIMPA-CYF menggunakan pendekatan *Input–Process–Output–Outcome* (IPOO). Pendekatan ini digunakan untuk menggambarkan hubungan antara data yang masuk ke dalam sistem, proses pengolahan data, informasi yang dihasilkan, serta dampak implementasi sistem terhadap efektivitas pengelolaan persediaan obat. Pada tahap input, sistem menerima data transaksi penjualan, data stok obat, data distributor, dan data *expired date*. Data transaksi digunakan untuk memperbarui jumlah stok secara otomatis setelah proses penjualan berlangsung. Data stok obat digunakan sebagai dasar monitoring ketersediaan persediaan, sedangkan data distributor digunakan untuk mendukung proses pengadaan dan pemesanan ulang obat. Selain itu, data *expired date* digunakan untuk mendukung monitoring obat berdasarkan metode *First Expired First Out* (FEFO).

Tahap process terdiri atas beberapa proses utama, yaitu update stok otomatis, monitoring FEFO, analisis Reorder Point (ROP), Economic Order Quantity (EOQ), safety stock, dan Early Warning System (EWS). Integrasi metode ROP dan EOQ dipilih berdasarkan temuan penelitian yang menunjukkan bahwa pemesanan obat selama ini masih dilakukan berdasarkan perkiraan dan pengalaman pengelola tanpa menggunakan parameter yang terukur.

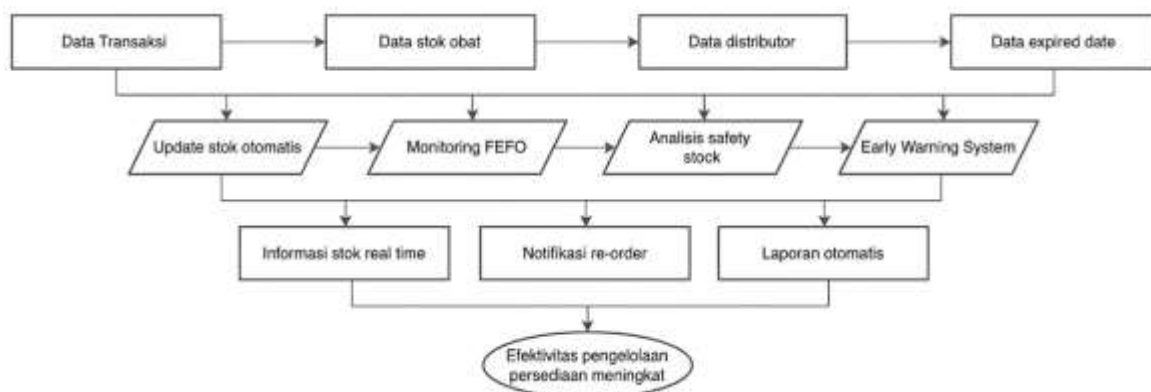
"Biasanya kami pesan kalau stok terlihat tinggal sedikit. Tidak ada batas pasti kapan harus melakukan pemesanan." (TTK-02)

Metode ROP digunakan untuk menentukan waktu pemesanan ulang berdasarkan pola konsumsi dan lead time pengadaan, sedangkan EOQ digunakan untuk menentukan jumlah pemesanan yang optimal sehingga biaya persediaan dapat dikendalikan. Pemilihan kedua metode tersebut didasarkan pada kebutuhan untuk mengurangi ketergantungan terhadap intuisi dalam proses pengadaan serta meningkatkan objektivitas pengambilan keputusan. Selain itu, sistem melakukan monitoring FEFO untuk mendeteksi obat yang mendekati masa kedaluwarsa sehingga dapat diprioritaskan dalam proses distribusi dan pelayanan. Integrasi FEFO dipilih karena hasil observasi menunjukkan bahwa pemeriksaan masa kedaluwarsa masih dilakukan secara manual sehingga berpotensi menyebabkan keterlambatan identifikasi obat yang mendekati batas masa simpan. Selain itu, sistem melakukan monitoring FEFO untuk mendeteksi obat yang mendekati masa kedaluwarsa sehingga dapat diprioritaskan dalam proses distribusi dan pelayanan. Integrasi FEFO dipilih karena hasil observasi menunjukkan bahwa pemeriksaan masa kedaluwarsa masih dilakukan secara manual sehingga berpotensi menyebabkan keterlambatan identifikasi obat yang mendekati batas masa simpan.

Komponen penting lainnya adalah Early Warning System (EWS). Fitur ini dirancang berdasarkan temuan bahwa pengelola apotek sering terlambat mengetahui kondisi stok kritis karena tidak tersedia mekanisme pemantauan otomatis. Oleh karena itu, sistem secara otomatis memberikan peringatan ketika stok mencapai batas minimum atau mendekati titik pemesanan ulang. Pemilihan EWS sejalan dengan penelitian Simanjuntak et al. (2026) yang menunjukkan bahwa sistem peringatan dini mampu meningkatkan respons pengelola terhadap risiko kekosongan stok dan mempercepat proses pengambilan keputusan pengadaan. Untuk meningkatkan efektivitas penyampaian informasi, SIMPA-CYF juga dilengkapi dengan fitur notifikasi WhatsApp otomatis. Fitur ini dipilih berdasarkan hasil

wawancara yang menunjukkan bahwa seluruh pengguna aktif menggunakan WhatsApp sebagai media komunikasi operasional sehari-hari. "Kalau ada informasi stok habis yang langsung masuk ke WhatsApp tentu lebih membantu karena tidak harus membuka sistem setiap saat." (PSA-01). Pemanfaatan WhatsApp dipandang lebih sesuai dengan karakteristik pengguna dibandingkan notifikasi yang hanya tersedia di dalam aplikasi. Dengan demikian, informasi mengenai stok kritis, kebutuhan reorder, maupun obat yang mendekati kedaluwarsa dapat diterima secara lebih cepat dan mudah diakses.

Tahap output menghasilkan informasi stok secara real-time, notifikasi reorder, laporan mutasi obat otomatis, laporan stok minimum, dan informasi obat yang mendekati masa kedaluwarsa. Informasi tersebut diharapkan mampu membantu pengelola apotek dalam melakukan monitoring persediaan secara lebih cepat dan akurat. Selain itu, laporan otomatis juga dapat mendukung proses evaluasi dan pengambilan keputusan dalam pengadaan obat. Adapun tahap outcome dari implementasi SIMPA-CYF adalah meningkatnya efektivitas pengelolaan persediaan obat di Apotek Cahaya Yusril Farma. Sistem ini diharapkan mampu mengurangi risiko stockout, mempercepat proses pengambilan keputusan pengadaan, mengurangi human error dalam pencatatan stok, serta meningkatkan kualitas pelayanan kefarmasian kepada pelanggan.



Gambar 2. Rancangan Konseptual SIMPA-CYF

pendekatan manual menuju sistem digital terintegrasi menjadi kebutuhan operasional yang mendesak bagi Apotek Cahaya Yusril Farma. Implementasi SIMPA-CYF diharapkan mampu mengubah pola pengelolaan persediaan dari sistem manual-reaktif menjadi digital-proaktif melalui integrasi data, monitoring stok real-time, dan sistem peringatan dini secara otomatis. Menurut interpretasi peneliti, kontribusi utama penelitian ini tidak hanya terletak pada perancangan aplikasi berbasis web, tetapi pada model integrasi pengendalian persediaan yang menggabungkan FEFO, EOQ, ROP, Early Warning System, dan notifikasi WhatsApp dalam satu platform yang dirancang khusus untuk kebutuhan apotek komunitas. Pendekatan ini memberikan kontribusi konseptual terhadap pengembangan sistem informasi manajemen persediaan farmasi yang lebih responsif, berbasis data, dan sesuai dengan tuntutan transformasi digital pelayanan kefarmasian.

Berdasarkan hasil analisis, pemilihan fitur-fitur pada SIMPA-CYF tidak semata-mata didasarkan pada pertimbangan teknis pengembangan perangkat lunak, tetapi merupakan respons terhadap kebutuhan nyata yang ditemukan di lapangan. Integrasi EWS, WhatsApp Notification, ROP, EOQ, dan FEFO menunjukkan bahwa permasalahan stockout

pada apotek komunitas tidak hanya berkaitan dengan jumlah stok yang tersedia, tetapi juga berkaitan dengan keterlambatan informasi dan lemahnya dukungan pengambilan keputusan. Oleh karena itu, kontribusi utama penelitian ini bukan hanya menghasilkan rancangan sistem informasi berbasis web, tetapi juga menawarkan model integrasi pengendalian persediaan yang dapat digunakan sebagai pendekatan konseptual dalam mendukung digitalisasi pengelolaan persediaan obat pada apotek komunitas

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa pengelolaan persediaan obat di Apotek Cahaya Yusril Farma masih didominasi oleh sistem pencatatan manual yang menyebabkan keterlambatan informasi stok, tingginya ketergantungan pada pencatatan manusia, serta meningkatnya risiko terjadinya stockout. Hasil analisis menunjukkan bahwa hambatan utama terletak pada belum tersedianya sistem monitoring persediaan yang mampu menyediakan informasi secara real-time dan mendukung pengambilan keputusan pengadaan secara cepat dan berbasis data.

Berdasarkan temuan tersebut, penelitian ini menghasilkan rancangan konseptual Sistem Informasi Manajemen Persediaan Apotek Cahaya Yusril Farma (SIMPA-CYF) berbasis web yang mengintegrasikan Point of Sale (POS), First Expired First Out (FEFO), Reorder Point (ROP), Economic Order Quantity (EOQ), Early Warning System (EWS), notifikasi WhatsApp otomatis, dashboard monitoring, dan laporan persediaan terintegrasi. Integrasi berbagai metode pengendalian persediaan tersebut dirancang untuk mendukung pemantauan stok secara real-time, mengurangi risiko stockout, serta meningkatkan efektivitas pengelolaan persediaan obat pada apotek komunitas.

Secara teoritis, penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan kajian sistem informasi manajemen persediaan farmasi melalui integrasi metode FEFO, EOQ, ROP, dan Early Warning System dalam satu kerangka sistem yang terintegrasi. Penelitian ini menunjukkan bahwa permasalahan stockout tidak hanya berkaitan dengan jumlah persediaan yang tersedia, tetapi juga dipengaruhi oleh kualitas informasi dan mekanisme pengambilan keputusan yang digunakan dalam pengelolaan persediaan.

Secara praktis, hasil penelitian dapat digunakan sebagai referensi bagi apotek komunitas dalam merancang strategi digitalisasi pengelolaan persediaan obat yang lebih efektif, akurat, dan responsif terhadap perubahan kebutuhan pelayanan. Rancangan SIMPA-CYF juga dapat menjadi dasar implementasi sistem informasi persediaan yang mendukung transformasi digital pelayanan kefarmasian.

Penelitian ini memiliki keterbatasan karena dilakukan pada satu apotek komunitas dengan jumlah informan yang terbatas serta masih berada pada tahap perancangan konseptual sehingga belum dilakukan implementasi dan pengujian sistem secara langsung. Oleh karena itu, hasil penelitian belum dapat digunakan untuk mengukur efektivitas sistem terhadap penurunan tingkat stockout maupun peningkatan efisiensi operasional secara kuantitatif.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengimplementasikan dan menguji SIMPA-CYF pada lingkungan operasional apotek yang sebenarnya, melakukan evaluasi usability dan tingkat penerimaan pengguna, serta mengembangkan fitur prediksi kebutuhan obat berbasis analitik data dan kecerdasan buatan (Artificial Intelligence) untuk mendukung pengambilan keputusan pengadaan yang lebih adaptif dan akurat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Apotek Cahaya Yusril Farma Kendari yang telah memberikan izin dan dukungan selama proses penelitian berlangsung. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh informan penelitian, termasuk Pemilik Sarana Apotek (PSA), Apoteker Pengelola Apotek (APA), Tenaga Teknis Kefarmasian (TTK), serta seluruh pihak yang telah membantu proses pengumpulan data dan penyusunan penelitian ini. Selain itu, penulis menyampaikan apresiasi kepada dosen pembimbing dan semua pihak yang telah memberikan masukan, arahan, dan dukungan dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abimanyu, E. P. B., Satibi, & Endarti, D. (2026). Digital Technologies in Hospital Pharmacy: A Systematic Review of Their Impact on Efficiency, Safety, and Inventory Management. *Journal of Preventive Medicine and Public Health*, 59(1), 1–11. <https://doi.org/10.3961/jpmph.25.495>
- Alfulaila, Purwidyaningrum, I., & Harsono, S. B. (2023). *Evaluation of drug inventory management in Anwar Medika Hospital Sidoarjo*. 7(July), 2954–2965.
- Aryana, Y., & Andhy, M. (2022). Sistem Informasi Manajemen Persediaan Obat Dengan Metode Fefo Dan Teknologi Barcode Pada Apotek Saras Mranggen. *Jurnal Manajemen Informatika & Teknologi*, 2, 31–40. <https://doi.org/10.51903/mifortekh.v2i1.14>
- Daga-Castro, C. A., Gomez-Quea, D. A., & Collao-Díaz, M. F. (2023, November 2). Inventory Model Based on Lean Healthcare, EOQ and ABC-VED to Reduce Stockouts in a SME in the Pharmaceutical Sector. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*. <https://doi.org/10.46254/IN03.20230041>
- Evykasari, N. P., Darmanto, E., Muzid, S., & Kudus, U. M. (2025). *Sistem Informasi Manajemen Persediaan Obat di Apotek Jekulo Menggunakan Metode FEFO dan ROP*. 5(2).
- Hati, A. K., Ratnasari, Y., & Ambar, P. (2024). Increasing The Digital Health Competency of Salatiga City Pharmacists in The Era of Digital Health Transformation. *Pharmaceutical Journal of Indonesi*, 10(1), 46–53. <https://doi.org/10.21776/ub.pji.2024.010.01.7>
- Intan, T., Gunawan, W., Alif Putra, T. T., Hidayanti, N., Kania, R., & Rudianto, R. (2025). Sistem Pengelolaan Persediaan Obat dengan Metode FEFO di Apotek OPQ. *Jurnal Ilmiah Sains Dan Teknologi*, 9(2), 294–305. <https://doi.org/10.47080/saintek.v9i2.4279>
- Ladjama, F. F., Tandah, M. R., & Diana, K. (2024). Analysis of Drug Inventory Control Using ABC Method (Always Better Control), EOQ (Economic Order Quantity), And ROP (Reorder Point) At Untada General Hospital, Palu. *Jurnal Ilmu Farmasi Dan Farmasi Klinik*, 21(2), 225–232. <https://doi.org/10.31942/jiffk.v21i2.8315>
- Lores, L. (2025). Accounting Information System of Medicinal Supply in Pharmacy in Langkat District North Sumatra Indonesia. *Accounting Information System of Medicinal Supply*, 13(5), 1435–1446. <https://doi.org/10.37641/jiakes.v13i5.4163>
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative Data Analysis*.
- Nasution, S. L. R., Asthariq, M., & Girsang, E. (2022). Analysis of the Implementation of Drug Inventory Control with the Always Better Control-Economic Order Quantity-Reorder Point-Safety Stock Method. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 10(A), 1397–1401. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2022.10383>

- Purnomo, Y., Christianto, K., Lee, F. S., Andry, J. F., & Indrawan, G. B. (2025). PENGEMBANGAN APLIKASI INVENTORI PENGATURAN STOK OBAT DI APOTEK DAERAH JAKARTA TIMUR. *Jurnal Informatika Teknologi Dan Sains (JINTEKS)*, 7(2), 499–506.
- Rahman, A. D., Marlyana, N., & Mas'idah, E. (2024). PENERAPAN LEAN MANUFACTURING UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI PADA PROSES PRODUKSI. *JURNAL ILMIAH SULTAN AGUNG*, (September), 591–609.
- Ramadhan, I. S., & Kautsar, A. P. (2026). Minimum Maximum Stock Level (MMSL) Analysis for Pareto A Cardiovascular Medicines: Evidence from a Community Pharmacy in Bandung, Indonesia. *JMMR (Jurnal Medicoeticolegal Dan Manajemen Rumah Sakit)*, 15(1), 20–38. <https://doi.org/10.18196/jmmr.v15i1.659>
- Rendelemba, A. A., & Amalinda, F. (2026). Analisis Pengaruh Pengelolaan Obat terhadap Tingkat Ketersediaan Obat di Provinsi Sulawesi Tengah Analysis of the Effect of Drug Management on the Level of Drug Availability in Central Sulawesi Province. (c).
- S, R. A., & Supardi. (2021). Buku Ajar Manajemen Operasional Dan Implementasi Dalam Industri. *Umsida Press*, 1–947. <https://doi.org/10.21070/2020/978-623-6833-48-3>
- Simanjuntak, C. H., Dodie, S. B., Rumokoy, S. N., Wenno, L. A., Mpila, D. A., & Supit, Y. (2026). PENGEMBANGAN KONSEP EARLY WARNING SYSTEM UNTUK STOK MEDISINAL PADA APOTEK. *Simtek : Jurnal Sistem Informasi Dan Teknik Komputer*, 11(1), 84–89. <https://doi.org/10.51876/simtek.v11i1.1726>
- Sri Rezeki, D., Girsang, E., Silaen, M., & Nasution, S. R. (2022). Evaluation of Drug Storage Using FIFO/FEFO Methods In Royal Prima Medan Hospital Pharmacy Installation. *International Journal of Health and Pharmaceutical (IJHP)*, 2(1), 9–17. <https://doi.org/10.51601/ijhp.v2i1.8>
- Syahidah, P. N., Sariatmi, A., & Arso, S. P. (2024). Challenges and Implementation of Drug Inventory Control in Hospitals: Literature Review. *Eduvest - Journal of Universal Studies*, 4(11). <https://doi.org/10.59188/eduvest.v4i11.44768>
- Weriza, J., Siregar, M. I. A., & Fauzan, R. R. (2023). INFORMATION SYSTEM OF DRUG STOCK IN VERA PADANG PHARMACY. 5(1), 634–650.
- Wu, L., Zhang, Z., Huang, J., Su, I.-H., & Tian, S. (2025). Digital Technologies and Supply Chain Resilience: A Resource-Action-Performance Perspective. *Information Systems Frontiers*, 27(5), 2137–2158. <https://doi.org/10.1007/s10796-025-10595-1>