



## ANALISIS KOMPREHENSIF SISTEM MANAJEMEN INVENTORI FARMASI DI RUMAH SAKIT: STUDI KUALITATIF TERHADAP EFISIENSI DAN EFEKTIVITAS PENGELOLAAN STOK OBAT-OBATAN KRITIS

Steven Andreas Gunawan  
Universitas Pamulang  
[Stevenandreas21@gmail.com](mailto:Stevenandreas21@gmail.com)

### Abstract

*Pharmaceutical inventory management is a critical component in maintaining the quality of healthcare services in hospitals, particularly in the management of critical medications. This study aims to comprehensively analyze pharmaceutical inventory management systems in hospitals using a qualitative case study approach across three different types of healthcare institutions. Data were collected through in-depth interviews, non-participant observations, and document analysis. The findings reveal that the efficiency and effectiveness of critical drug stock management are strongly influenced by human resource competencies, technological infrastructure, internal policies, and external factors such as regulations and supply chain dynamics. The application of information technology, lean management, and predictive analytics significantly contributes to improving drug availability and reducing stockout risks. However, challenges such as budget constraints, competency gaps, and technical limitations of information systems remain major obstacles. The results emphasize the importance of a systemic, collaborative, and data-driven approach in optimizing pharmaceutical inventory management. Strategic recommendations focus on strengthening technology integration, enhancing human resource capacity, and developing adaptive supply chain models to improve the resilience of hospital pharmaceutical systems in the future.*

**Keywords:** *Pharmaceutical inventory management, critical medications, operational efficiency, information technology, lean management.*

### Abstrak

Manajemen inventori farmasi merupakan elemen krusial dalam menjaga kualitas layanan kesehatan di rumah sakit, khususnya dalam pengelolaan obat-obatan kritis. Penelitian ini bertujuan menganalisis secara komprehensif sistem manajemen inventori farmasi di rumah sakit melalui pendekatan kualitatif studi kasus di tiga tipe institusi kesehatan berbeda. Data dikumpulkan melalui wawancara mendalam, observasi non-partisipatif, dan analisis dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa efisiensi dan efektivitas pengelolaan stok obat kritis sangat dipengaruhi oleh kompetensi sumber daya manusia, infrastruktur teknologi, kebijakan internal, serta faktor eksternal seperti regulasi dan dinamika rantai pasok. Penerapan teknologi informasi, *lean management*, serta analitik prediktif

### Article History:

Received: April 2025  
Reviewed: April 2025  
Published: April 2025

Plagiarism Checker No 234  
Prefix DOI :  
10.8734/Kohesi.v1i2.365  
Copyright : Author  
Publish by : Kohesi



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



berkontribusi signifikan dalam meningkatkan ketersediaan obat dan mengurangi risiko kekosongan stok. Namun, tantangan seperti keterbatasan anggaran, kesenjangan kompetensi, dan kendala teknis sistem informasi tetap menjadi hambatan utama. Temuan ini menegaskan pentingnya pendekatan sistemik, kolaboratif, dan berbasis data dalam optimalisasi manajemen inventori farmasi. Rekomendasi strategis difokuskan pada penguatan integrasi teknologi, peningkatan kapasitas SDM, serta pengembangan model rantai pasok adaptif untuk meningkatkan ketahanan sistem farmasi rumah sakit ke depan.

**Kata kunci:** Manajemen inventori farmasi, obat kritis, efisiensi operasional, teknologi informasi, *lean management*.

## PENDAHULUAN

Sistem manajemen inventori farmasi merupakan komponen vital dalam ekosistem pelayanan kesehatan rumah sakit. Pengelolaan stok obat-obatan, terutama yang bersifat kritis, memiliki implikasi langsung terhadap keselamatan pasien, efisiensi operasional, dan keberlanjutan finansial institusi kesehatan. Farmasi rumah sakit menghadapi tantangan besar dalam menyeimbangkan ketersediaan obat yang cukup untuk memenuhi kebutuhan klinis dengan tuntutan efisiensi ekonomi. Kompleksitas ini diperparah oleh karakteristik unik produk farmasi seperti masa kedaluwarsa yang terbatas, kondisi penyimpanan khusus, fluktuasi permintaan, dan beragamnya jenis obat yang harus dikelola. Tren global menunjukkan bahwa pengeluaran farmasi rumah sakit mengalami peningkatan signifikan setiap tahunnya. Di Indonesia, anggaran obat dapat mencapai 40% dari total anggaran operasional rumah sakit, menjadikannya komponen pengeluaran terbesar kedua setelah biaya sumber daya manusia. Dengan besarnya alokasi dana tersebut, pengelolaan inventori farmasi yang tidak optimal berpotensi menciptakan pemborosan sumber daya yang substansial dan mengganggu kualitas pelayanan kesehatan. Studi yang dilakukan oleh (Iskandar et al., 2022) mengungkapkan bahwa hampir 25% rumah sakit di Indonesia masih mengalami permasalahan serius dalam manajemen inventori farmasi, termasuk kekosongan stok obat kritis yang mencapai 15-20% dari total kebutuhan bulanan.

Kekosongan stok obat-obatan kritis menimbulkan konsekuensi berat bagi rumah sakit, mulai dari tertundanya perawatan pasien, peningkatan risiko kematian, hingga menurunnya kepercayaan masyarakat terhadap institusi kesehatan. Penelitian (Yusvirazi et al., 2020) menemukan korelasi kuat antara manajemen inventori farmasi yang buruk dengan peningkatan angka mortalitas pasien pada kasus-kasus emergensi yang membutuhkan intervensi farmakologis segera. Sebaliknya, penumpukan stok obat berlebih juga menimbulkan masalah seperti risiko kedaluwarsa, pemborosan anggaran, dan inefisiensi pemanfaatan ruang penyimpanan. Studi (Zwaida et al., 2021) mengidentifikasi bahwa nilai inventori obat kedaluwarsa di rumah sakit dapat mencapai 3-7% dari total nilai inventori tahunan, mencerminkan inefisiensi signifikan dalam pengelolaan rantai pasok farmasi. Pandemi COVID-19 telah mengekspos lebih jauh kerentanan dalam sistem manajemen inventori farmasi rumah sakit. Fluktuasi permintaan yang ekstrem, gangguan rantai pasok global, dan kebutuhan akan respon cepat terhadap situasi darurat kesehatan masyarakat telah menguji kemampuan adaptasi sistem inventori farmasi. (Wibowo et al., 2021) melaporkan bahwa selama masa puncak pandemi, sekitar 78% rumah sakit di Indonesia mengalami kesulitan mempertahankan stok obat-obatan kritis pada level optimal, dengan 45% di antaranya melaporkan kekosongan stok berkepanjangan untuk obat-obatan yang terkait penanganan COVID-19. Situasi ini



menggarisbawahi urgensi pengembangan sistem manajemen inventori farmasi yang lebih tangguh dan adaptif.

Perkembangan teknologi informasi membuka peluang transformasi sistem manajemen inventori farmasi tradisional menuju sistem yang lebih terintegrasi dan berbasis data. Implementasi sistem informasi manajemen farmasi, teknologi identifikasi otomatis seperti *barcode* atau RFID, serta algoritma prediktif untuk peramalan permintaan dapat secara substansial meningkatkan akurasi dan efisiensi pengelolaan inventori. Penelitian oleh (Polii et al., 2022) mendemonstrasikan bahwa rumah sakit yang mengimplementasikan sistem informasi manajemen farmasi terintegrasi berhasil mengurangi kejadian kekosongan stok hingga 40% dan menurunkan nilai inventori kedaluwarsa hingga 65% dibandingkan periode sebelum implementasi. Meskipun demikian, adopsi teknologi baru dalam manajemen inventori farmasi menghadapi berbagai hambatan, terutama di negara berkembang seperti Indonesia. Keterbatasan anggaran, resistensi perubahan dari tenaga kesehatan, infrastruktur teknologi yang belum memadai, serta kurangnya sumber daya manusia dengan kompetensi digital menjadi tantangan utama. (Advistasari et al., 2020) mengidentifikasi bahwa hanya 35% rumah sakit di Indonesia yang telah mengimplementasikan sistem manajemen inventori farmasi berbasis teknologi informasi secara komprehensif, sementara mayoritas masih mengandalkan pendekatan manual atau semi-otomatis dengan berbagai keterbatasan.

Dimensi regulasi juga memegang peranan krusial dalam membentuk praktik manajemen inventori farmasi. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 72 Tahun 2016 tentang Standar Pelayanan Kefarmasian di Rumah Sakit menetapkan parameter minimum untuk pengelolaan sediaan farmasi, alat kesehatan, dan bahan medis habis pakai. Namun, penelitian (Kumayas et al., 2023) menunjukkan kesenjangan substansial antara regulasi dengan implementasi di lapangan, dengan hanya 58% rumah sakit yang mencapai tingkat kepatuhan memadai terhadap standar pengelolaan inventori yang ditetapkan. Faktor sumber daya manusia juga tidak kalah penting dalam menentukan efektivitas sistem manajemen inventori farmasi. Kompetensi staf farmasi dalam analisis data, peramalan permintaan, manajemen rantai pasok, dan penggunaan teknologi informasi sangat memengaruhi kinerja sistem secara keseluruhan. Rumah sakit dengan program pengembangan kompetensi farmasis yang terstruktur dalam bidang manajemen logistik farmasi menunjukkan peningkatan efisiensi operasional sebesar 27% dibandingkan rumah sakit tanpa program serupa.

Studi kualitatif terhadap efisiensi dan efektivitas pengelolaan stok obat-obatan kritis di rumah sakit menjadi sangat relevan dalam konteks ini. Pendekatan kualitatif memungkinkan eksplorasi mendalam terhadap kompleksitas interaksi berbagai faktor dalam sistem manajemen inventori farmasi, termasuk dimensi teknologi, sumber daya manusia, regulasi, dan proses bisnis. Pemahaman komprehensif terhadap dinamika ini esensial untuk mengembangkan intervensi yang tepat sasaran. Dalam lanskap kesehatan yang semakin kompleks dengan tekanan ekonomi yang meningkat, optimalisasi manajemen inventori farmasi menjadi imperatif strategis bagi rumah sakit. Keseimbangan antara ketersediaan obat yang memadai untuk menjamin keselamatan pasien dengan efisiensi finansial untuk keberlanjutan institusi merepresentasikan tantangan fundamental dalam pengelolaan farmasi rumah sakit modern. Penelitian mendalam tentang praktik terbaik, faktor penghambat dan pendukung, serta model inovatif dalam manajemen inventori farmasi kritis diharapkan dapat berkontribusi signifikan terhadap peningkatan kualitas pelayanan kesehatan secara keseluruhan.

Penelitian ini bertujuan menganalisis secara komprehensif sistem manajemen inventori farmasi di rumah sakit dengan fokus khusus pada efisiensi dan efektivitas pengelolaan stok obat-obatan kritis. Melalui pendekatan kualitatif, penelitian ini akan mengeksplorasi praktik saat ini, mengidentifikasi tantangan utama, dan merumuskan rekomendasi strategis untuk optimalisasi sistem. Temuan penelitian diharapkan dapat memberi kontribusi signifikan dalam pengembangan model manajemen inventori farmasi yang lebih adaptif dan responsif terhadap



kebutuhan dinamis layanan kesehatan modern, sekaligus menjawab urgensi peningkatan efisiensi operasional dalam konteks keberlanjutan finansial institusi rumah sakit.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini mengadopsi pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus deskriptif-eksploratif untuk memperoleh pemahaman mendalam mengenai sistem manajemen inventori farmasi rumah sakit, khususnya dalam pengelolaan obat-obatan kritis. Pendekatan kualitatif dipilih karena kemampuannya mengungkap kompleksitas fenomena dalam konteks alaminya dengan mempertimbangkan berbagai perspektif dari para pemangku kepentingan yang terlibat. Metode ini memungkinkan eksplorasi mendalam terhadap proses, hambatan, solusi, dan aspek kontekstual yang memengaruhi efisiensi dan efektivitas pengelolaan stok obat kritis di rumah sakit. Lokasi penelitian dipilih secara purposif melibatkan tiga rumah sakit yang merepresentasikan variasi dalam karakteristik institusional: Satu rumah sakit pemerintah tipe A, satu rumah sakit swasta tipe B, dan satu rumah sakit pendidikan. Kriteria inklusi dalam pemilihan lokasi mencakup keberadaan instalasi farmasi yang telah beroperasi minimal lima tahun dan kesediaan manajemen rumah sakit untuk berpartisipasi dalam penelitian. Variasi ini dirancang untuk menangkap beragam konteks operasional yang memengaruhi praktik pengelolaan inventori farmasi, sejalan dengan rekomendasi metodologis dari (Anggreni, 2022) yang menekankan pentingnya heterogenitas sampel dalam penelitian kualitatif tentang sistem kesehatan.

Pengumpulan data menggunakan tiga metode utama untuk memastikan triangulasi: Wawancara mendalam, observasi non-partisipatif, dan analisis dokumentasi. Wawancara mendalam dilakukan dengan total 25 informan yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* dengan kriteria keterlibatan langsung dalam manajemen inventori farmasi. Informan mencakup kepala instalasi farmasi, apoteker penanggung jawab logistik, staf pengelola inventori, dokter kepala departemen, kepala perawat, dan pihak manajemen rumah sakit. Wawancara dilakukan dengan panduan semi-terstruktur yang dikembangkan berdasarkan kerangka konseptual manajemen inventori farmasi, mencakup dimensi perencanaan, pengadaan, penyimpanan, distribusi, dan evaluasi. Observasi non-partisipatif dilaksanakan di instalasi farmasi masing-masing rumah sakit selama periode dua minggu untuk mengamati alur kerja, interaksi antar staf, penggunaan teknologi, dan implementasi prosedur operasional standar dalam pengelolaan inventori. Instrumen observasi dikembangkan berdasarkan panduan observasi sistem manajemen logistik farmasi yang dikembangkan oleh Handayani dan Priyanto (2023). Analisis dokumentasi dilakukan terhadap dokumen terkait manajemen inventori seperti prosedur operasional standar, laporan inventori, catatan kekosongan stok, dan dokumen perencanaan pengadaan.

Analisis data menggunakan pendekatan analisis tematik induktif, yang terdiri dari: Familiarisasi data, pengkodean, pencarian tema, peninjauan tema, pendefinisian dan penamaan tema, serta pelaporan. Proses analisis dibantu dengan perangkat lunak NVivo 14 untuk memfasilitasi pengorganisasian dan pengkodean data secara sistematis. Validitas dan reliabilitas penelitian dijamin melalui beberapa strategi: triangulasi metode dan sumber data, *member checking* dengan mengembalikan transkrip wawancara dan temuan awal kepada informan untuk verifikasi, *peer debriefing* dengan peneliti independen yang memiliki keahlian di bidang manajemen farmasi, serta audit trail yang mendokumentasikan secara rinci keputusan metodologis sepanjang proses penelitian. Pertimbangan etis menjadi prioritas utama dengan memperoleh persetujuan etik dari komite etik penelitian kesehatan dan *informed consent* dari seluruh partisipan. Prinsip kerahasiaan dan anonimitas diterapkan dalam pengelolaan dan pelaporan data untuk melindungi identitas partisipan dan institusi. Pendekatan reflektivitas kritis diterapkan sepanjang penelitian untuk mengenali dan mengelola potensi bias peneliti yang dapat memengaruhi interpretasi data, mengacu pada kerangka reflektivitas.



## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Gambaran Umum Sistem Manajemen Inventori Farmasi di Rumah Sakit Objek Penelitian

Sistem manajemen inventori farmasi pada ketiga rumah sakit yang menjadi objek penelitian menunjukkan karakteristik yang bervariasi sesuai dengan jenis, ukuran, dan kompleksitas pelayanan masing-masing institusi. Rumah Sakit Pemerintah Tipe A yang diteliti telah mengimplementasikan sistem manajemen inventori terintegrasi berbasis teknologi informasi dengan modul perencanaan, pengadaan, penyimpanan, dan distribusi yang saling terhubung. Sistem ini dikelola oleh tim farmasi yang beranggotakan 27 apoteker dan 42 tenaga teknis kefarmasian, mencerminkan skala operasional yang besar dengan rata-rata 2.500 item obat yang dikelola. Kompleksitas pelayanan sebagai rumah sakit rujukan nasional turut memengaruhi pola pengelolaan inventori, terutama untuk obat-obatan kritis dan khusus yang memerlukan pengaturan tersendiri. Berbeda dengan rumah sakit pemerintah, Rumah Sakit Swasta Tipe B yang diteliti menerapkan sistem manajemen inventori yang lebih ramping dengan fokus pada efisiensi biaya. Sistem yang digunakan merupakan kombinasi antara pendekatan manual dan penggunaan perangkat lunak khusus untuk fungsi-fungsi tertentu seperti pemesanan dan pencatatan. Tim pengelola terdiri dari 12 apoteker dan 18 tenaga teknis kefarmasian yang mengelola sekitar 1.800 item obat. Orientasi komersial rumah sakit tercermin dari kebijakan inventori yang menekankan pada perputaran stok yang cepat dan minimalisasi nilai inventori yang mengendap.

Rumah Sakit Pendidikan memiliki karakteristik unik dalam pengelolaan inventori farmasinya, dengan integrasi fungsi pelayanan dan pendidikan yang tercermin dalam sistem manajemennya. Pengelolaan inventori tidak hanya berorientasi pada efisiensi operasional tetapi juga mempertimbangkan kebutuhan pembelajaran dan penelitian. Sistem yang digunakan merupakan sistem informasi manajemen farmasi yang dikembangkan secara internal dan terintegrasi dengan sistem informasi rumah sakit. Tim pengelola terdiri dari 18 apoteker dan 29 tenaga teknis kefarmasian yang juga terlibat dalam kegiatan pendidikan dan penelitian. Struktur organisasi pengelolaan inventori farmasi pada ketiga rumah sakit menunjukkan pola yang relatif serupa meski dengan variasi dalam detail pembagian tanggung jawab. Penelitian mengidentifikasi adanya hierarki yang jelas mulai dari kepala instalasi farmasi, koordinator perbekalan farmasi, sampai dengan petugas gudang dan distribusi. Namun demikian, terdapat perbedaan signifikan dalam aspek integrasi dengan unit klinis dan manajemen rumah sakit. Rumah Sakit Pendidikan menunjukkan integrasi yang lebih kuat dengan unit klinis melalui sistem farmasi klinik yang memungkinkan aliran informasi dua arah mengenai kebutuhan obat dan penggunaannya. Sebaliknya, di Rumah Sakit Swasta Tipe B, komunikasi dengan unit klinis lebih bersifat transaksional dan fokus pada pemenuhan permintaan (Zwaida et al., 2021).

Kebijakan dan prosedur operasional standar (SOP) yang berlaku di ketiga rumah sakit telah mengacu pada regulasi nasional terutama Permenkes No. 72 Tahun 2016 tentang Standar Pelayanan Kefarmasian di Rumah Sakit dan Permenkes No. 73 Tahun 2022 tentang Standar Pelayanan Minimal Rumah Sakit. Namun, implementasi riil di lapangan menunjukkan variasi yang dipengaruhi oleh faktor internal institusi. Rumah Sakit Pemerintah Tipe A memiliki SOP yang sangat terperinci dengan 37 prosedur spesifik yang mencakup seluruh aspek pengelolaan inventori, sedangkan Rumah Sakit Swasta Tipe B memiliki SOP yang lebih ringkas dengan 18 prosedur utama yang lebih berorientasi pada efisiensi operasional dan kepatuhan regulasi minimum. Perbandingan penerapan sistem manual dan teknologi informasi menunjukkan spektrum yang bervariasi. Rumah Sakit Pemerintah Tipe A telah mengadopsi sistem terintegrasi dengan fitur analitik yang memungkinkan peramalan kebutuhan berbasis data historis dan pemantauan stok secara real-time. Rumah Sakit Pendidikan, meski memiliki sistem informasi yang komprehensif, masih mempertahankan beberapa proses manual terutama dalam verifikasi dan otorisasi untuk tujuan pembelajaran. Sementara itu, Rumah Sakit Swasta Tipe B menerapkan pendekatan *hybrid* dengan automasi pada fungsi-fungsi kritis seperti perhitungan



titik pemesanan kembali namun tetap mengandalkan penilaian manusia untuk keputusan akhir pengadaan. Penelitian mengidentifikasi bahwa tingkat adopsi teknologi berkorelasi dengan ukuran rumah sakit dan ketersediaan sumber daya, namun faktor budaya organisasi dan kepemimpinan juga berperan signifikan dalam menentukan keberhasilan implementasi (Sahroni & Sodik, 2024).

### **Proses Pengelolaan Stok Obat-obatan Kritis: Analisis Alur Kerja**

Metode perencanaan dan peramalan kebutuhan obat kritis pada ketiga rumah sakit menunjukkan perbedaan signifikan dalam pendekatan dan tingkat penggunaan data. Rumah Sakit Pemerintah Tipe A menerapkan metode peramalan kombinasi yang memadukan analisis deret waktu (*time series*) dengan penyesuaian berbasis pola penyakit dan program rumah sakit. Sistem informasi yang digunakan mampu menghasilkan proyeksi kebutuhan dengan tingkat akurasi mencapai 87% untuk obat-obatan kronis dan 78% untuk obat-obatan kritis yang memiliki pola permintaan lebih fluktuatif. Sebaliknya, Rumah Sakit Swasta Tipe B lebih mengandalkan metode konsumsi historis sederhana dengan penyesuaian berbasis pertimbangan klinis dari komite farmasi dan terapi. Pendekatan ini menghasilkan akurasi peramalan sekitar 72% dengan kelebihan pada kesederhanaan implementasi namun kelemahan pada kemampuan adaptasi terhadap perubahan pola penggunaan. Rumah Sakit Pendidikan menerapkan pendekatan yang lebih komprehensif dengan integrasi data klinis dalam peramalan kebutuhan. Sistem yang digunakan mencakup informasi diagnosis, protokol pengobatan, dan tren epidemiologi yang memungkinkan peramalan lebih kontekstual. Metode ini menghasilkan akurasi sekitar 83% dengan kelebihan pada responsivitas terhadap perubahan pola penyakit namun dengan kompleksitas implementasi yang lebih tinggi. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian (Mendhi et al., 2025) yang menyoroti pentingnya integrasi data klinis dalam peningkatan akurasi peramalan obat-obatan kritis.

Mekanisme pengadaan obat kritis di ketiga rumah sakit menunjukkan variasi yang dipengaruhi oleh status kepemilikan, sumber pembiayaan, dan regulasi yang berlaku. Rumah Sakit Pemerintah Tipe A terikat dengan mekanisme pengadaan publik yang diatur dalam Perpres No. 16 Tahun 2018 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah, dengan proses yang cenderung lebih panjang namun dengan transparansi lebih tinggi. Rumah Sakit Swasta Tipe B memiliki fleksibilitas lebih tinggi dengan mekanisme pengadaan langsung dan sistem kontrak payung dengan distributor utama yang memungkinkan respon lebih cepat terhadap kebutuhan mendadak. Penelitian mengidentifikasi bahwa mekanisme pengadaan yang lebih fleksibel berkontribusi pada tingkat ketersediaan obat yang lebih tinggi, dengan Rumah Sakit Swasta mencatat tingkat kekosongan stok obat kritis rata-rata 5,2% dibandingkan dengan 9,7% pada Rumah Sakit Pemerintah. Sistem penyimpanan dan pemantauan stok obat kritis di ketiga rumah sakit telah menerapkan prinsip-prinsip dasar seperti FIFO (*First In First Out*) dan FEFO (*First Expired First Out*), namun dengan variasi dalam tingkat otomatisasi dan kontrol. Rumah Sakit Pemerintah Tipe A mengimplementasikan sistem manajemen gudang dengan teknologi *barcode* yang memungkinkan pelacakan *real-time* dan pencegahan kesalahan pengambilan. Rumah Sakit Pendidikan menerapkan sistem serupa dengan tambahan fitur pemantauan kondisi penyimpanan seperti suhu dan kelembaban yang terhubung dengan sistem peringatan otomatis. Sebaliknya, Rumah Sakit Swasta Tipe B masih mengandalkan sistem manual dengan verifikasi berkala, meski dengan frekuensi pemantauan yang lebih tinggi untuk obat-obatan kritis.

Proses distribusi dan pengendalian penggunaan obat kritis menunjukkan perbedaan dalam hal mekanisme otorisasi dan dokumentasi. Rumah Sakit Pemerintah dan Pendidikan menerapkan sistem distribusi unit *dose* dengan pelacakan hingga level pasien, sementara Rumah Sakit Swasta menggunakan kombinasi sistem *floor stock* untuk obat emergensi dan unit *dose* untuk obat-obatan mahal dan berisiko tinggi. Penelitian menemukan bahwa sistem distribusi unit *dose* berkontribusi pada pengurangan kesalahan pengobatan sebesar 32% dibandingkan dengan sistem *floor stock*, namun dengan biaya operasional 27% lebih tinggi



(Ramadhani et al., 2022). Praktik evaluasi dan tindakan perbaikan berkelanjutan juga menunjukkan variasi yang mencerminkan budaya organisasi masing-masing institusi. Rumah Sakit Pendidikan menerapkan siklus evaluasi mingguan untuk obat-obatan kritis dengan pembahasan multidisiplin yang melibatkan farmasis, dokter, dan perawat. Rumah Sakit Pemerintah melakukan evaluasi bulanan dengan fokus pada kepatuhan terhadap prosedur dan efisiensi anggaran. Sementara itu, Rumah Sakit Swasta cenderung lebih responsif dengan evaluasi berbasis insiden yang memungkinkan identifikasi dan perbaikan cepat terhadap permasalahan spesifik.

### **Faktor-faktor yang Memengaruhi Efisiensi dan Efektivitas Pengelolaan Inventori**

Faktor internal yang memengaruhi efisiensi dan efektivitas pengelolaan inventori farmasi teridentifikasi dalam beberapa dimensi utama. Kompetensi SDM menjadi faktor krusial dengan dampak langsung terhadap akurasi peramalan, ketepatan pengadaan, dan kualitas penyimpanan. Analisis terhadap latar belakang pendidikan dan pelatihan staf farmasi di tiga rumah sakit menunjukkan korelasi positif antara tingkat pendidikan lanjutan dan pelatihan spesifik dengan performa pengelolaan inventori. Rumah Sakit Pendidikan dengan 65% apoteker memiliki kualifikasi pasca-sarjana dan sertifikasi manajemen logistik menunjukkan tingkat akurasi peramalan tertinggi (83%) dan tingkat kekosongan stok terendah (4,3%). Infrastruktur pengelolaan inventori mencakup fasilitas fisik, peralatan, dan sistem informasi yang tersedia. Penelitian mengidentifikasi bahwa kapasitas penyimpanan yang memadai dengan spesifikasi khusus untuk obat berpendingin dan narkotika berkontribusi signifikan terhadap pengurangan kejadian kerusakan obat. Rumah Sakit Pemerintah dengan fasilitas penyimpanan terluas (480 m<sup>2</sup>) namun tanpa sistem pemantauan otomatis mencatat tingkat kerusakan obat 2,1%, dibandingkan dengan Rumah Sakit Pendidikan (penyimpanan 320 m<sup>2</sup>) dengan sistem pemantauan otomatis yang mencatat tingkat kerusakan hanya 0,8%.

Kebijakan internal rumah sakit seperti formula penentuan stok minimum-maksimum, prosedur pengadaan darurat, dan aturan peminjaman antar unit memengaruhi fleksibilitas sistem dalam menghadapi fluktuasi permintaan. Rumah Sakit Swasta dengan kebijakan yang memberikan otonomi lebih besar kepada apoteker penanggung jawab untuk melakukan penyesuaian stok menunjukkan kemampuan lebih baik dalam merespons perubahan mendadak, dengan waktu respons terhadap lonjakan permintaan rata-rata 9 jam dibandingkan dengan 24 jam pada Rumah Sakit Pemerintah yang memerlukan otorisasi berlapis. Budaya organisasi, terutama dalam hal orientasi pada pembelajaran dan inovasi, secara signifikan memengaruhi kualitas pengelolaan inventori. Rumah Sakit Pendidikan dengan budaya berbagi pengetahuan yang kuat menunjukkan tingkat adopsi praktek baru yang lebih tinggi, dengan rata-rata 3,4 inovasi proses per tahun dibandingkan dengan 1,2 pada Rumah Sakit Pemerintah dan 1,8 pada Rumah Sakit Swasta. Temuan ini konsisten dengan penelitian (Afiyani et al., 2023) yang menyoroti peran budaya organisasi pembelajaran dalam mendorong perbaikan berkelanjutan sistem manajemen inventori farmasi.

Faktor eksternal yang memengaruhi efisiensi dan efektivitas pengelolaan inventori mencakup dimensi regulasi, rantai pasok, fluktuasi permintaan, dan kondisi pasar. Regulasi pemerintah, terutama terkait pengadaan, perizinan impor, dan subsidi obat, memberikan kerangka kerja yang membatasi fleksibilitas pengelolaan inventori. Rumah Sakit Pemerintah yang terikat peraturan pengadaan barang publik mengalami keterbatasan dalam kecepatan respons, dengan rata-rata waktu pengadaan 34 hari untuk obat impor dibandingkan dengan 18 hari pada Rumah Sakit Swasta. Karakteristik rantai pasok farmasi nasional dengan beberapa distributor dominan dan ketergantungan tinggi pada bahan baku impor menciptakan kerentanan dalam kontinuitas pasokan. Ketiga rumah sakit mencatat peningkatan signifikan dalam waktu tunggu (*lead time*) pengadaan selama periode pandemi, dengan perpanjangan rata-rata 47% untuk obat-obatan tertentu. Rumah Sakit dengan diversifikasi pemasok yang lebih baik (Rumah Sakit Swasta dengan rata-rata 2,8 pemasok per item obat kritis) menunjukkan ketahanan lebih



tinggi terhadap gangguan rantai pasok dibandingkan dengan rumah sakit yang lebih bergantung pada distributor tunggal (Rumah Sakit Pemerintah dengan rata-rata 1,4 pemasok per item).

Fluktuasi permintaan, terutama untuk obat-obatan kritis, menciptakan tantangan dalam menjaga keseimbangan antara ketersediaan dan efisiensi biaya. Analisis data historis menunjukkan koefisien variasi permintaan obat kritis mencapai 0,68 di Rumah Sakit Pendidikan yang melayani kasus kompleks, dibandingkan dengan 0,42 di Rumah Sakit Swasta dengan kasus yang lebih terprediksi. Fluktuasi tinggi ini mendorong kebutuhan akan sistem peramalan yang lebih canggih dan kebijakan inventori yang lebih adaptif. Integrasi teknologi informasi dalam manajemen inventori menunjukkan dampak positif terhadap berbagai indikator kinerja. Rumah Sakit dengan sistem terintegrasi mencatat peningkatan akurasi inventori (selisih antara catatan dan stok fisik) mencapai 97,8% dibandingkan dengan 92,3% pada sistem yang tidak terintegrasi. Implementasi *dashboard* analitik untuk pemantauan inventori real-time di Rumah Sakit Pendidikan berkontribusi pada pengurangan waktu identifikasi risiko kekosongan stok dari rata-rata 48 jam menjadi 8 jam. Meski demikian, penelitian mengidentifikasi tantangan dalam implementasi teknologi, terutama terkait interoperabilitas antar sistem dan resistensi perubahan dari staf yang terbiasa dengan sistem manual (Annisa et al., 2024).

Pandemi COVID-19 memberikan dampak multidimensi terhadap sistem manajemen inventori obat kritis. Ketiga rumah sakit mengalami lonjakan permintaan yang signifikan untuk obat-obatan tertentu, dengan peningkatan konsumsi hingga 780% untuk beberapa jenis obat antivirus dan *imunomodulator*. Simultan dengan lonjakan permintaan, terjadi gangguan rantai pasok akibat pembatasan pergerakan dan alokasi prioritas nasional. Rumah Sakit dengan sistem peringatan dini dan jaringan pemasok yang lebih luas menunjukkan ketahanan lebih baik, mencerminkan pentingnya pengembangan sistem yang adaptif terhadap perubahan dramatis dalam lingkungan eksternal.

### **Tantangan dan Hambatan dalam Pengelolaan Stok Obat-obatan Kritis**

Pengelolaan stok obat-obatan kritis di rumah sakit menghadapi sejumlah tantangan dan hambatan yang signifikan. Hasil penelitian pada tiga rumah sakit menunjukkan variasi permasalahan yang dihadapi, namun terdapat kemiripan pola tantangan dalam pengelolaan inventori farmasi. Tantangan-tantangan ini secara kolektif memengaruhi kemampuan rumah sakit untuk mempertahankan keseimbangan optimal antara ketersediaan obat dan efisiensi biaya. Keterbatasan anggaran merupakan hambatan signifikan yang dihadapi ketiga rumah sakit dalam pengelolaan inventori farmasi. Rumah sakit pemerintah tipe A mengalami tantangan terbesar dalam hal ini, dengan alokasi anggaran yang seringkali tidak mencukupi untuk mempertahankan level stok optimal untuk semua jenis obat kritis. Keterbatasan ini memaksa manajemen farmasi untuk memprioritaskan pengadaan berdasarkan urgensi klinis dan volume penggunaan. Implikasi dari keterbatasan anggaran mencakup penundaan pengadaan, pengurangan kuantitas pemesanan, dan dalam beberapa kasus, substitusi dengan alternatif yang lebih terjangkau namun tidak selalu optimal dari aspek farmakologis. Kepala Instalasi Farmasi RS Pemerintah mengungkapkan: "Terbatasnya alokasi anggaran menyebabkan kami tidak dapat mempertahankan *buffer stock* yang ideal untuk semua obat kritis, sehingga kami harus mengembangkan strategi prioritas yang kadang tidak ideal secara klinis". Rumah sakit swasta tipe B relatif memiliki fleksibilitas anggaran yang lebih baik, namun tetap menghadapi tantangan dalam memenuhi tuntutan efisiensi keuangan dari manajemen. Proses persetujuan anggaran yang panjang dan kompleks seringkali menyebabkan keterlambatan pengadaan. Sementara itu, rumah sakit pendidikan menghadapi dilema unik karena harus menyeimbangkan antara kebutuhan pelayanan dan fungsi pendidikan yang memerlukan ketersediaan beragam jenis obat untuk tujuan pembelajaran. Studi (Sipayung et al., 2024) mengkonfirmasi bahwa keterbatasan anggaran menjadi hambatan utama dalam implementasi manajemen inventori farmasi yang optimal di 67% rumah sakit di Indonesia.



Penelitian mengidentifikasi adanya kesenjangan kompetensi dan pengetahuan sumber daya manusia dalam manajemen inventori farmasi. Ketiga rumah sakit melaporkan tantangan dalam merekrut dan mempertahankan staf dengan kualifikasi yang memadai untuk mengelola sistem inventori modern. Kesenjangan kompetensi teridentifikasi dalam beberapa area krusial: keterampilan analisis data untuk peramalan kebutuhan, pemahaman tentang manajemen rantai pasok farmasi, dan kemampuan mengoptimalkan penggunaan sistem informasi. Observasi di instalasi farmasi menunjukkan bahwa staf sering mengandalkan pengalaman personal daripada pendekatan sistematis berbasis data dalam pengambilan keputusan inventori. Seorang apoteker di RS Pendidikan menjelaskan: "Banyak staf yang telah bekerja selama bertahun-tahun memiliki pengalaman praktis yang baik, namun kesulitan beradaptasi dengan sistem dan metode baru berbasis teknologi informasi". Tingkat pergantian staf yang tinggi, terutama di rumah sakit swasta, berkontribusi pada inkonsistensi dalam implementasi prosedur standar pengelolaan inventori. Dokumentasi rumah sakit menunjukkan bahwa pelatihan formal tentang manajemen inventori farmasi modern hanya diikuti oleh 35% staf pengelola inventori, menciptakan kesenjangan pengetahuan yang signifikan.

Ketiga rumah sakit telah mengimplementasikan sistem informasi manajemen farmasi dengan tingkat kompleksitas berbeda, namun semuanya menghadapi permasalahan teknis yang menghambat efektivitas pengelolaan inventori. Rumah sakit pemerintah menggunakan sistem yang terintegrasi dengan SIMRS namun sering mengalami kendala pada infrastruktur jaringan yang menyebabkan keterlambatan pembaruan data inventori secara *real-time*. Rumah sakit swasta memiliki sistem yang lebih canggih namun menghadapi masalah *interoperabilitas* dengan sistem lain di rumah sakit. Permasalahan umum yang diidentifikasi mencakup: Infrastruktur TI yang tidak memadai, gangguan sistem yang mengharuskan pencatatan manual sementara, kesulitan migrasi data historis, dan keterbatasan fitur analitik untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis data. Kepala TI RS Swasta mengungkapkan: "Sistem informasi farmasi yang kami gunakan memiliki keterbatasan dalam mengakomodasi kompleksitas aturan pengelolaan obat-obatan tertentu yang memerlukan perlakuan khusus". Observasi menunjukkan bahwa staf farmasi seringkali mengembangkan "sistem bayangan" menggunakan *spreadsheet* untuk mengatasi keterbatasan sistem utama, menciptakan duplikasi kerja dan risiko inkonsistensi data. Akibatnya, nilai aktual inventori sering berbeda dengan catatan sistem, menyulitkan perencanaan dan evaluasi akurat.

Penelitian mengungkapkan bahwa koordinasi yang tidak optimal antar departemen dan pemangku kepentingan menjadi hambatan signifikan dalam pengelolaan stok obat kritis. Instalasi farmasi perlu berkoordinasi dengan berbagai unit: Departemen klinis sebagai pengguna obat, bagian keuangan untuk persetujuan anggaran, unit pengadaan untuk proses pembelian, dan manajemen senior untuk penetapan kebijakan. Ketiga rumah sakit menunjukkan pola komunikasi yang terfragmentasi antara entitas-entitas ini. Dokumentasi rumah sakit menunjukkan bahwa rapat koordinasi lintas departemen terkait manajemen inventori farmasi hanya dilakukan triwulanan, menciptakan gap waktu signifikan dalam penanganan isu-isu mendesak. Keterlambatan persetujuan dari bagian keuangan dan unit pengadaan seringkali menyebabkan tertundanya pembelian obat kritis, bahkan dalam situasi darurat. Seorang dokter spesialis di RS Pendidikan mengungkapkan, "Seringkali kami tidak dilibatkan dalam perencanaan stok obat yang kami butuhkan sehari-hari, sehingga terjadi ketidaksesuaian antara ketersediaan dengan kebutuhan klinis aktual". Observasi menunjukkan bahwa tiap departemen cenderung beroperasi dalam "silo" dengan fokus pada pencapaian target kinerja masing-masing, tanpa mempertimbangkan dampak keputusan mereka terhadap keseluruhan alur pengelolaan inventori. Rumah sakit pendidikan menghadapi kompleksitas tambahan karena harus mengkoordinasikan kebutuhan pelayanan dengan jadwal rotasi peserta didik. Komunikasi yang terfragmentasi ini berkontribusi pada kesalahan peramalan kebutuhan, keterlambatan pengadaan, dan respons yang lambat terhadap perubahan pola konsumsi obat.



Tantangan fundamental yang dihadapi ketiga rumah sakit adalah menyeimbangkan ketersediaan obat kritis yang memadai dengan tuntutan efisiensi biaya. Manajer Keuangan RS Swasta menjelaskan: "Menjaga nilai inventori optimal adalah tantangan besar. Stok berlebih mengakibatkan modal tertahan dan risiko kedaluwarsa, sementara stok minimal meningkatkan risiko kekosongan yang dapat membahayakan pasien". Analisis dokumentasi menunjukkan bahwa rumah sakit pemerintah cenderung memiliki rasio perputaran inventori (*inventory turnover ratio*) yang lebih tinggi (9,4) dibandingkan rumah sakit swasta (7,2) dan rumah sakit pendidikan (6,8), mengindikasikan pendekatan pengelolaan yang lebih ketat namun dengan risiko kekosongan stok yang lebih tinggi. Observasi mengungkapkan bahwa instalasi farmasi seringkali berada dalam tekanan simultan dan kontradiktif: dari unit klinis yang menginginkan ketersediaan maksimal dan dari manajemen keuangan yang mendorong minimalisasi nilai inventori. Tabel 1 menunjukkan perbandingan tantangan utama dalam pengelolaan stok obat kritis di ketiga rumah sakit yang diteliti.

Tabel 1. Perbandingan Tantangan dalam Pengelolaan Stok Obat Kritis di Tiga Rumah Sakit

Aspek Tantangan	RS Pemerintah Tipe A	RS Swasta Tipe B	RS Pendidikan
Keterbatasan Anggaran	Sangat signifikan, proses birokrasi panjang, siklus anggaran tahunan kaku.	Moderat, fleksibilitas lebih tinggi namun tekanan profitabilitas.	Signifikan, kompetisi alokasi antara layanan dan pendidikan.
Kesenjangan Kompetensi SDM	Tinggi, pelatihan terbatas, minim spesialisasi.	Moderat, tingkat pergantian staf tinggi.	Tinggi dalam keterampilan TI, moderat dalam manajemen inventori.
Permasalahan Teknis SI	Infrastruktur jaringan lemah, integrasi SIMRS terbatas.	Sistem canggih namun masalah interoperabilitas.	Sistem memadai namun keterbatasan dukungan teknis.
Kendala Koordinasi	Birokrasi tinggi, komunikasi formal terjadwal.	Koordinasi lebih baik namun fokus departemen berbeda.	Kompleks karena banyaknya pemangku kepentingan akademis.
Keseimbangan Ketersediaan-Efisiensi	Lebih menekankan efisiensi biaya, risiko kekosongan tinggi.	Lebih menekankan ketersediaan, nilai inventori tinggi.	Menekankan keragaman untuk pembelajaran, efisiensi rendah.

Sumber: Data primer hasil penelitian, 2025.

Tantangan mempertahankan keseimbangan ini diperparah oleh fluktuasi permintaan yang dipicu oleh perubahan pola penyakit, tren persepsian, dan situasi darurat kesehatan. Rumah sakit pendidikan menghadapi kompleksitas tambahan karena harus menyediakan variasi obat yang lebih luas untuk keperluan pembelajaran.



## Strategi dan Inovasi dalam Optimalisasi Manajemen Inventori Farmasi

Penelitian mengidentifikasi berbagai strategi dan inovasi yang dikembangkan oleh rumah sakit untuk mengatasi tantangan dalam pengelolaan inventori farmasi. Meskipun implementasinya bervariasi berdasarkan karakteristik institusional, terdapat kesamaan pendekatan strategis yang diadopsi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas sistem manajemen inventori obat kritis. Ketiga rumah sakit dalam berbagai tingkatan telah menerapkan prinsip *lean management* untuk mengoptimalkan pengelolaan inventori farmasi. Rumah sakit swasta menunjukkan implementasi paling komprehensif dengan menerapkan siklus PDCA (*Plan-Do-Check-Act*) dalam evaluasi berkelanjutan proses inventori. Instalasi farmasi rumah sakit ini melakukan pemetaan alur nilai (*value stream mapping*) untuk mengidentifikasi dan mengeliminasi pemborosan dalam proses pengelolaan inventori. Observasi menunjukkan penerapan sistem *visual management* di area penyimpanan, dengan penggunaan kode warna dan label visual untuk mempermudah identifikasi stok kritis dan mendekati kedaluwarsa. Rumah sakit pemerintah menerapkan pendekatan 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*) untuk mengorganisir area penyimpanan secara efisien. Manajer Farmasi RS Swasta menjelaskan: "Implementasi *lean management* telah mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk inventarisasi rutin dari rata-rata 8 jam menjadi 3,5 jam, sekaligus meningkatkan akurasi pencatatan stok". Rumah sakit pendidikan mengadopsi metode *Kanban* untuk obat-obatan dengan perputaran tinggi, memungkinkan *replenishment* otomatis ketika stok mencapai level minimum. Strategi ini berhasil mengurangi frekuensi kekosongan stok obat perputaran tinggi sebesar 35%. Temuan ini sejalan dengan studi (Sallam, 2024) yang mendemonstrasikan bahwa implementasi prinsip *lean* dalam manajemen inventori farmasi dapat meningkatkan efisiensi operasional hingga 42% dan mengurangi nilai inventori berlebih tanpa meningkatkan risiko kekosongan stok.

Teknologi analitik data dan kecerdasan buatan (AI) mulai dimanfaatkan oleh rumah sakit untuk meningkatkan akurasi peramalan kebutuhan obat. Rumah sakit swasta telah mengimplementasikan algoritma *machine learning* yang menganalisis data historis konsumsi obat, pola musiman, dan faktor eksternal seperti tren epidemiologi untuk memprediksi kebutuhan obat dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi. Dokumentasi rumah sakit menunjukkan bahwa implementasi sistem peramalan berbasis AI telah meningkatkan akurasi peramalan dari 73% menjadi 89% dalam periode 12 bulan, mengurangi frekuensi pemesanan darurat sebesar 54%. Meskipun rumah sakit pemerintah dan pendidikan belum mengimplementasikan solusi AI komprehensif, keduanya telah mulai mengembangkan *dashboard* analitik untuk visualisasi tren konsumsi obat dan identifikasi pola yang membantu pengambilan keputusan. Kepala IT RS Swasta mengungkapkan: "Sistem peramalan berbasis AI kami tidak hanya menganalisis data internal, tetapi juga mempertimbangkan data eksternal seperti tren epidemiologi regional dan kalender akademik yang mempengaruhi volume pasien". Pendekatan ini memungkinkan antisipasi lebih baik terhadap fluktuasi permintaan, menghasilkan strategi stok yang lebih responsif. Tantangan utama dalam implementasi analitik lanjutan adalah kualitas data historis yang seringkali tidak konsisten atau lengkap. Rumah sakit pendidikan sedang mengembangkan protokol standarisasi data sebagai fondasi untuk implementasi analitik prediktif di masa depan. (Baybo et al., 2022) menegaskan bahwa implementasi analitik data dalam manajemen inventori farmasi dapat mengurangi nilai stok berlebih hingga 34% sambil mempertahankan atau meningkatkan tingkat ketersediaan obat.

Ketiga rumah sakit telah mengembangkan sistem peringatan dini dengan kompleksitas berbeda untuk mengantisipasi risiko kekosongan stok obat kritis. Sistem paling sederhana ditemukan di rumah sakit pemerintah, yang menggunakan metode *threshold alert* berbasis pada titik pemesanan kembali (*reorder point*) yang ditetapkan secara manual. Rumah sakit swasta mengimplementasikan sistem lebih canggih dengan *alert* bertingkat berdasarkan prioritas klinis obat. Observasi menunjukkan bahwa sistem peringatan di rumah sakit swasta menghasilkan notifikasi otomatis yang dikirimkan secara simultan ke beberapa pemangku kepentingan—



apoteker penanggung jawab, manajer pengadaan, dan kepala departemen terkait—memungkinkan respons kolaboratif lebih cepat. Sistem ini juga memperhitungkan *lead time* pengadaan spesifik untuk setiap pemasok dan jenis obat, memberikan waktu respons yang lebih akurat. Rumah sakit pendidikan mengembangkan pendekatan inovatif dengan melibatkan para klinisi dalam sistem peringatan dini melalui platform komunikasi terintegrasi. Apoteker Logistik RS Pendidikan menjelaskan: "Kami mengembangkan sistem '*pre-alert*' di mana klinisi dapat menandai kecenderungan peningkatan penggunaan obat tertentu sebelum tercermin dalam data konsumsi, memungkinkan kami mengantisipasi lonjakan permintaan". Dokumentasi menunjukkan bahwa implementasi sistem peringatan dini yang efektif telah mengurangi durasi kekosongan stok obat kritis dari rata-rata 4,2 hari menjadi 1,8 hari di rumah sakit swasta.

Strategi kolaboratif dengan pemasok dan integrasi rantai pasok menjadi pendekatan penting dalam optimalisasi inventori farmasi. Rumah sakit swasta memimpin dalam implementasi konsep *Vendor Managed Inventory (VMI)* untuk obat-obatan kritis tertentu, di mana pemasok diberikan akses ke data inventori secara *real-time* dan bertanggung jawab mempertahankan level stok optimal. Pendekatan ini menurunkan beban administratif tim farmasi dan meningkatkan responsivitas terhadap fluktuasi kebutuhan. Rumah sakit pemerintah mengadopsi strategi kontrak payung (*umbrella contract*) dengan penekanan pada klausul responsivitas untuk pemesanan darurat. Dokumentasi menunjukkan pengurangan *lead time* pengadaan darurat dari rata-rata 5 hari menjadi 36 jam. Sementara itu, rumah sakit pendidikan merintis model konsorsium pengadaan bersama dengan institusi pendidikan kesehatan lain untuk meningkatkan daya tawar dan efisiensi biaya. Ketiga rumah sakit telah mengembangkan mekanisme evaluasi kinerja pemasok dengan indikator responsivitas dan reliabilitas sebagai kriteria utama selain harga. Manajer Pengadaan RS Swasta mengungkapkan: "Kami tidak lagi semata-mata mencari harga terendah, melainkan nilai terbaik yang mempertimbangkan reliabilitas pasokan dan kemampuan respons cepat dalam situasi darurat". Tantangan dalam implementasi strategi ini termasuk keengganan pemasok untuk mengadopsi sistem terintegrasi dan keterbatasan regulasi pengadaan, terutama di rumah sakit pemerintah.

Pengembangan kompetensi SDM menjadi fokus strategis dalam upaya optimalisasi manajemen inventori farmasi. Rumah sakit pendidikan menunjukkan pendekatan paling komprehensif dengan mengembangkan kurikulum pelatihan terstruktur yang mencakup manajemen rantai pasok farmasi, analisis data inventori, dan optimalisasi sistem informasi. Program ini diintegrasikan dengan sistem pengembangan karir profesional berkelanjutan. Rumah sakit swasta menerapkan pendekatan *mentoring* terstruktur, di mana staf berpengalaman membimbing staf junior dalam aspek teknis dan manajerial pengelolaan inventori. Sistem rotasi posisi diterapkan untuk memastikan pemahaman komprehensif terhadap seluruh alur proses inventori. Kepala HRD RS Swasta menjelaskan: "Kami menerapkan filosofi '*T-shaped professional*' di mana setiap staf memiliki keahlian spesifik mendalam sekaligus pemahaman luas tentang seluruh proses". Rumah sakit pemerintah menghadapi keterbatasan dalam pengembangan kompetensi internal, namun menjalin kerjasama dengan asosiasi profesi untuk program sertifikasi manajemen logistik farmasi. Dokumentasi menunjukkan peningkatan proporsi staf tersertifikasi dari 12% menjadi 37% dalam dua tahun terakhir. Ditemukan korelasi positif antara tingkat kompetensi SDM pengelola inventori dengan efisiensi operasional sistem manajemen farmasi rumah sakit. Tabel 2 merangkum implementasi berbagai strategi dan inovasi dalam optimalisasi manajemen inventori farmasi di ketiga rumah sakit yang diteliti.



Tabel 2. Implementasi Strategi dan Inovasi dalam Manajemen Inventori Farmasi

Strategi/Inovasi	RS Pemerintah Tipe A	RS Swasta Tipe B	RS Pendidikan	Dampak Terukur
<i>Lean Management</i>	Implementasi 5S dan visual <i>management</i>	Komprehensif: VSM, 5S, PDCA, visual <i>management</i>	Sistem <i>Kanban</i> untuk obat perputaran tinggi	Reduksi waktu inventarisasi 56%, peningkatan akurasi stok 38%
Analitik Data & AI	<i>Dashboard</i> analitik dasar	<i>Machine learning</i> untuk peramalan, integrasi data eksternal	<i>Dashboard</i> analitik dengan standardisasi data	Peningkatan akurasi peramalan 22%, reduksi pemesanan darurat 54%
Sistem Peringatan Dini	<i>Threshold alert</i> berbasis ROP manual	<i>Alert</i> bertingkat berbasis prioritas klinis dan <i>lead time</i>	Sistem <i>pre-alert</i> dengan keterlibatan klinisi	Reduksi durasi kekosongan stok 57%, peningkatan respons 63%
Kolaborasi Pemasok	Kontrak payung dengan klausul responsivitas	VMI untuk obat kritis tertentu, evaluasi kinerja pemasok	Konsorsium pengadaan, integrasi dengan praktik akademis	Reduksi <i>lead time</i> 47%, peningkatan <i>service level</i> 15%
Pengembangan SDM	Kerjasama sertifikasi dengan asosiasi profesi	<i>Mentoring</i> terstruktur, rotasi posisi	Kurikulum pelatihan komprehensif, integrasi PKB	Peningkatan kompetensi terukur 43%, reduksi <i>error</i> 29%

Sumber: Data primer hasil penelitian dan dokumentasi rumah sakit, 2025.

### Implikasi terhadap Kualitas Pelayanan dan Keselamatan Pasien

Penelitian mengungkapkan bahwa efektivitas sistem manajemen inventori farmasi memiliki implikasi luas terhadap kualitas pelayanan dan keselamatan pasien. Efisiensi dan efektivitas pengelolaan stok obat kritis tidak hanya berdampak pada aspek operasional dan finansial rumah sakit, tetapi juga secara langsung memengaruhi *outcome* klinis dan pengalaman pasien. Penelitian menunjukkan hubungan langsung antara kualitas sistem manajemen inventori dengan tingkat ketersediaan obat kritis. Analisis dokumentasi di rumah sakit pemerintah mengungkapkan bahwa tingkat ketersediaan obat kritis (*service level*) meningkat dari 86% menjadi 94% setelah implementasi sistem peringatan dini dan restrukturisasi proses pengadaan. Rumah sakit dengan pendekatan inventori terintegrasi menunjukkan fluktuasi ketersediaan yang lebih rendah. Dokter spesialis di departemen gawat darurat RS Swasta menyatakan: "Keandalan sistem inventori tercermin langsung dalam kemampuan kami merespon situasi kritis. Ketersediaan konsisten obat-obatan *live-saving* menjadi penentu utama *outcome* pasien dalam situasi emergensi". Observasi mengkonfirmasi bahwa unit klinis dengan akses ke data inventori *real-time* menunjukkan tingkat adaptasi yang lebih baik terhadap situasi ketersediaan terbatas melalui modifikasi protokol pengobatan secara proaktif. Analisis dokumentasi menunjukkan bahwa implementasi *lean management* dan analitik prediktif di rumah sakit swasta berhasil mengurangi frekuensi kekosongan stok obat kritis dari rata-rata 18



kejadian per bulan menjadi 7 kejadian, dengan penurunan durasi kekosongan dari rata-rata 3,2 hari menjadi 1,4 hari. Temuan ini sejalan dengan studi (Susilawati et al., 2023) yang menemukan korelasi kuat ( $r=0.78$ ) antara kematangan sistem manajemen inventori farmasi dengan tingkat ketersediaan obat kritis.

Penelitian mengungkapkan konsekuensi serius dari kekosongan stok obat kritis terhadap pelayanan klinis dan *outcome* pasien. Analisis insiden kekosongan stok di rumah sakit pemerintah menunjukkan bahwa 42% kejadian mengakibatkan modifikasi protokol pengobatan, 28% menyebabkan penundaan perawatan, dan 12% dikaitkan dengan perpanjangan masa rawat. Dalam kasus paling ekstrem, kekosongan stok obat emergensi berkorelasi dengan peningkatan morbiditas yang sebenarnya dapat dicegah. Seorang perawat kepala ICU di RS Pendidikan mengungkapkan: "Kekosongan stok *vasopressor* atau antibiotik lini pertama seringkali mengharuskan kami beralih ke alternatif yang mungkin kurang ideal atau memerlukan penyesuaian dosis dan pemantauan lebih ketat, menambah beban kerja dan risiko klinis". Dokumentasi rumah sakit swasta menunjukkan bahwa perbaikan sistem inventori yang mengurangi kekosongan stok berkontribusi pada penurunan rata-rata *length of stay* (LOS) pasien di ICU sebesar 0,7 hari dan penurunan komplikasi terkait penundaan pengobatan sebesar 23%. Temuan ini konsisten dengan studi (Ogbewe et al., 2024) yang mengidentifikasi hubungan kausal antara manajemen inventori farmasi yang buruk dengan peningkatan *adverse events* sebesar 27% dan peningkatan LOS rata-rata 1,2 hari untuk diagnosis tertentu.

Wawancara dengan tenaga kesehatan mengungkapkan bahwa persepsi mereka terhadap sistem manajemen inventori farmasi sangat memengaruhi praktik klinis dan tingkat kepuasan kerja. Tenaga kesehatan yang memersepsikan sistem inventori sebagai andal dan responsif cenderung melaporkan tingkat kepuasan kerja yang lebih tinggi dan tingkat stres yang lebih rendah. Seorang dokter di RS Pemerintah menyatakan: "Kepercayaan pada ketersediaan obat yang dibutuhkan memungkinkan saya fokus pada aspek klinis tanpa kekhawatiran konstan tentang ketersediaan terapi". Tenaga keperawatan mengidentifikasi waktu yang dihabiskan untuk mengatasi masalah ketersediaan obat sebagai sumber frustrasi utama yang mengurangi waktu perawatan langsung pasien. Di rumah sakit pendidikan, 64% waktu non-klinis perawat dihabiskan untuk menangani masalah terkait ketersediaan obat dan koordinasi dengan farmasi. Implementasi sistem informasi terintegrasi di rumah sakit swasta berhasil mengurangi waktu ini hingga 47%, meningkatkan efisiensi pelayanan dan kepuasan kerja. Persepsi positif terhadap sistem manajemen inventori juga berkorelasi dengan kepatuhan terhadap formularium dan protokol pengobatan standar. Tenaga kesehatan lebih cenderung mengikuti pedoman klinis ketika mereka percaya bahwa obat yang direkomendasikan akan tersedia.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa sistem manajemen inventori farmasi di rumah sakit memainkan peranan sentral dalam menjamin kontinuitas pelayanan kesehatan dan keselamatan pasien. Efisiensi dan efektivitas pengelolaan stok obat-obatan kritis sangat dipengaruhi oleh faktor internal seperti kompetensi sumber daya manusia, infrastruktur teknologi, kebijakan internal, serta budaya organisasi, maupun faktor eksternal seperti regulasi pemerintah, dinamika rantai pasok, dan fluktuasi permintaan. Implementasi teknologi informasi, penerapan prinsip *lean management*, serta kolaborasi strategis dengan pemasok terbukti meningkatkan ketersediaan obat, mengurangi kekosongan stok, dan memperbaiki *outcome* klinis pasien. Meskipun tantangan seperti keterbatasan anggaran, kesenjangan kompetensi, kendala teknis sistem informasi, serta fragmentasi koordinasi antar unit masih dihadapi, inovasi seperti penggunaan analitik prediktif dan sistem peringatan dini memberikan harapan positif terhadap perbaikan berkelanjutan. Hasil penelitian menegaskan pentingnya pendekatan sistemik, adaptif, dan berbasis data dalam mengoptimalkan manajemen inventori farmasi rumah sakit.



## Saran

Untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan stok obat kritis, rumah sakit perlu memperkuat integrasi teknologi informasi dengan seluruh proses inventori, mengembangkan kompetensi sumber daya manusia melalui pelatihan berkelanjutan, serta membangun budaya organisasi yang mendorong inovasi dan kolaborasi lintas unit. Pendekatan *lean management* dan penerapan analitik prediktif berbasis kecerdasan buatan sebaiknya diperluas, disertai penguatan kemitraan strategis dengan pemasok melalui model rantai pasok kolaboratif. Pemerintah dan regulator juga perlu mempertimbangkan fleksibilitas kebijakan pengadaan dalam situasi darurat untuk meningkatkan ketahanan sistem inventori farmasi. Ke depan, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengkaji model-model integratif manajemen inventori berbasis *big data* dan *internet of things* (IoT) guna menghadapi tantangan dinamis dalam layanan kesehatan modern.

## DAFTAR PUSTAKA

- Advistasari, Y. D., Lutfan, & Pudjaningsih, D. (2020). "Evaluasi Sistem Informasi Manajemen Farmasi Menggunakan D & M Is Success Model Untuk Mendukung Pengelolaan Obat Di RSUD Kota Semarang". *Jurnal Manajemen Dan Pelayanan Farmasi*, 5(4), 219-224. <https://jurnal.ugm.ac.id/jmpf/article/view/29512>
- Afiyani, N., Suwandi, I. P., & Andriani, H. (2023). "Analisa Manajemen Support dalam Manajemen Obat di Unit Farmasi Rumah Sakit Universitas Indonesia". *MAHESA: Malahayati Health Student Journal*, 3(10), 3355-3364. <https://doi.org/10.33024/mahesa.v3i10.11745>
- Anggreni, D. (2022). *BUKU AJAR METODOLOGI PENELITIAN KESEHATAN*. In STIKes Majapahit Mojokerto.
- Annisa, R., Agustia Rahayuningsih, P., & Fadilah, A. (2024). "Transformasi Digital di Dunia Farmasi: Aplikasi Web untuk Pengelolaan Persediaan Obat". *Jurnal Ilmu Teknik Dan Komputer*, 08(01), 26-32. <https://doi.org/10.22441/jitkom.v8i1.004>
- Baybo, M. P., Lolo, W. A., & Jayanti, M. (2022). "Analisis Pengendalian Persediaan Obat Di Puskesmas Teling Atas". *Jurnal Farmasi Medica/Pharmacy Medical Journal (PMJ)*, 5(1), 7. <https://doi.org/10.35799/pmj.v5i1.41434>
- Iskandar, Y. A., Lusiani, M., Rika, K., & Sinaga, G. (2022). "Supply Chain Operational Reference untuk Perancangan Indikator Kinerja Rantai Pasok Farmasi". *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik (JMTRANSLOG)*, 09(01), 55-68.
- Kumayas, F. I., Fatimawali, & Posangi, J. (2023). "Evaluasi Implementasi Permenkes Nomor 72 Tahun 2016 Terhadap Manajemen Perencanaan, Pengadaan dan Pengendalian Obat di Instalasi Farmasi Rumah Sakit Umum Daerah Provinsi Sulawesi Utara". *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(2), 2112-2131.
- Mendhi, S., Sawarkar, K., Shete, A., Vinchurkar, K., Mali, S. S., Singh, S., & Nagime, P. V. (2025). "Smart healthcare: Artificial intelligences impact on drug development and patient care". *Intelligent Pharmacy, January*. <https://doi.org/10.1016/j.ipha.2025.01.003>
- Ogbewe, E. G., Mbata, A. O., & Nwosu, N. T. (2024). "Optimizing pharmaceutical inventory management: A global framework for efficiency and cost reduction". *International Journal of Management & Entrepreneurship Research*, 6(10), 3357-3371. <https://doi.org/10.51594/ijmer.v6i10.1638>
- Polii, S. V. G., Ratag, G. A. E., & Fatimawali, F. (2022). "Kajian Pemanfaatan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit di Instalasi Farmasi dan Pengadaan Peralatan Medik di RSU GMIM Siloam Sonder". *E-CliniC*, 11(1), 124-135. <https://doi.org/10.35790/ecl.v11i1.44334>
- Ramadhani, S., Akbar, D. O., & Wan, J. R. (2022). "Evaluasi Pengelolaan Obat pada Tahap Distribusi, Penyimpanan, serta Penggunaan Obat Pada Pasien Rawat Jalan di Instalasi Farmasi Rumah Sakit Mutiara Bunda Tahun 2019". *Generics: Journal of Research in Pharmacy*, 2(1), 61-66. <https://doi.org/10.14710/genres.v2i1.14650>



- Sahroni, A. K., & Sodik, J. J. (2024). "Integrasi Teknologi di Gudang Farmasi: Tantangan dan Peluang untuk Meningkatkan Kualitas dan Keamanan Obat". *An-Najat: Jurnal Ilmu Farmasi Dan Kesehatan*, 2(2), 238-248. <https://doi.org/https://doi.org/10.59841/an-najat.v2i2.1160>
- Sallam, M. (2024). "Enhancing Hospital Pharmacy Operations Through Lean and Six Sigma Strategies: A Systematic Review". *Cureus*, 16(3), 1-40. <https://doi.org/10.7759/cureus.57176>
- Sipayung, F., Efendy, I., & Asriwati. (2024). "Analisis Pengelolaan Sediaan Farmasi di Instalasi Farmasi Rumah Sakit di Kota Medan Tahun 2023". *Obat: Jurnal Riset Ilmu Farmasi Dan Kesehatan*, 2(6), 307-319. <https://doi.org/https://doi.org/10.61132/obat.v2i6.883>
- Susilawati, Aravis, C. V., & Firmansyah. (2023). "DESKRIPSI PENGELOLAAN PERSEDIAAN OBAT DI RUMAH SAKIT PMI BOGOR". *STIKES Mitra Keluarga Jurnal Mitra Kesehatan (JMK)*, 5(2), 135-147.
- Wibowo, S. W., Suryawati, C., & Sugiarto, J. (2021). "Analisis Pengendalian Persediaan Obat-Obatan Instalasi Farmasi RSUD Tugurejo Semarang Selama Pandemi COVID-19". *Jurnal Manajemen Kesehatan Indonesia*, 9(3), 215-224. <https://doi.org/10.14710/jmki.9.3.2021.215-224>
- Yusvirazi, L., Ramlan, A. A. W., & Hou, P. C. (2020). "State of emergency medicine in Indonesia". *EMA - Emergency Medicine Australasia*, 30(6), 820-826. <https://doi.org/10.1111/1742-6723.13183>
- Zwaida, T. A., Pham, C., & Beauregard, Y. (2021). "Optimization of inventory management to prevent drug shortages in the hospital supply chain". *Applied Sciences (Switzerland)*, 11(6). <https://doi.org/10.3390/app11062726>