



DAYASAING
JURNAL MANAJEMEN

Volume 27 Nomer 1
Desember 2024

Diterbitkan oleh Program Magister Manajemen
Universitas Muhammadiyah Surakarta



OPTIMALISASI PERENCANAAN PERSEDIAAN OBAT DI RUMAH SAKIT X - MANADO MELALUI PENERAPAN ENTERPRISE RESOURCE PLANNING DAN MINIMUM-MAXIMUM STOCK LEVEL

Reza Richard Lonardy¹⁾, Liany Theresia Mokoginta²⁾, Oliandes Sondakh³⁾

¹ Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Pelita Harapan

Email: 02629230019@student.uph.edu; rezarichard.in@gmail.com

² Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Pelita Harapan

Email: 02629230022@student.uph.edu

³ Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Pelita Harapan

Email: oliandes.sondakh@ uph.edu

Abstract

Medicine inventory management is very important in hospital operations, especially in efforts to reduce costs and ensure the availability of medications for patients. Rumah Sakit X Manado, as a Type B private hospital, adopts an Enterprise Resource Planning (ERP) system to optimize inventory planning and reduce the Days of Inventory (DOI). This research aims to analyze the application of the Minimum-Maximum Stock Level (MMSL) method in the regular drug ordering process, as well as the role of ERP in supporting drug demand projections, which impact DOI reduction. Data was collected through preliminary surveys, interviews, and analysis of drug use trends from January to September 2024. The research results showed that implementing ERP and data-based order planning reduced DOI from 19.54 days in July 2024 to 18.59 days in September 2024. Although this figure has decreased, it still has not reached the DOI target set at 16 days. Therefore, efforts are needed to increase the accuracy of demand forecasting and optimize the MMSL system to achieve better efficiency.

Keywords: *Inventory Management, Enterprise Resource Planning (ERP), Minimum-Maximum Stock Level (MMSL), Days of Inventory (DOI), Order Planning*

JEL classification: *(M11, M15, D24)*

PENDAHULUAN

Manajemen persediaan obat yang efektif merupakan aspek penting dalam operasional rumah sakit, karena berdampak langsung pada perawatan pasien, efisiensi operasional, dan manajemen biaya (Nashiroh et al., 2024). Di sektor layanan kesehatan, khususnya di rumah sakit, ketersediaan obat yang tepat waktu sangat penting untuk memastikan pasien menerima perawatan yang tepat tanpa penundaan. Namun, mengelola inventaris obat secara efektif masih menjadi tantangan besar bagi banyak institusi layanan kesehatan. Rumah sakit sering kali menghadapi masalah seperti kehabisan stok, kelebihan stok, dan pemborosan karena habis masa berlakunya, yang dapat membahayakan keberlanjutan finansial dan keselamatan pasien.

Lebih lanjut, anggaran belanja obat di rumah sakit merupakan komponen terbesar dari pengeluaran rumah sakit, yang dapat menyerap sekitar 40% hingga 50% dari biaya keseluruhan rumah sakit (Pranata et al., 2023). Kegagalan dalam mengelola inventori dapat mengarah pada kekurangan stok obat bukan saja hanya membahayakan keselamatan pasien, tetapi juga meningkatkan biaya operasional akibat kebutuhan untuk melakukan pemesanan mendadak dengan harga yang lebih tinggi (Chen et al., 2022). Kondisi ini menuntut rumah sakit untuk

mengelola persediaan secara efisien, meminimalisir kelebihan stok, dan mengurangi kekosongan, serta menurunkan *Days of Inventory* (DOI). DOI yang lebih rendah berarti modal kerja yang terpakai dan terkunci dalam persediaan dapat diminimalisir (Cappanera et al., 2022). Perencanaan pembelian yang tepat merupakan kunci utama dalam mengurangi lead time dan menurunkan DOI di rumah sakit (Yawara et al., 2023).

Dengan meningkatnya tekanan untuk mengendalikan biaya di industri kesehatan, rumah sakit harus menemukan cara untuk mengelola sumber daya secara efektif, termasuk dalam hal pengadaan dan penyimpanan obat (Bošnjak & Bošnjak, 2020) meskipun dihadapkan pada meningkatnya kompleksitas rantai pasokan pada sektor kesehatan, rumah sakit harus tetap menjaga ketersediaan obat secara konsisten sambil tetap menekan biaya.

Rumah Sakit X Manado adalah Rumah Sakit Swasta Tipe B di Kota Manado, Sulawesi Utara. Seperti banyak fasilitas kesehatan lainnya, Rumah Sakit X menghadapi tekanan yang semakin besar untuk mengoptimalkan manajemen persediaan obat guna menyeimbangkan ketersediaan obat dengan efektivitas biaya. Pesatnya pertumbuhan teknologi medis, seiring dengan meningkatnya jumlah pasien dan berkembangnya protokol pengobatan, telah menyebabkan meningkatnya kompleksitas dalam perencanaan persediaan obat. Sistem manajemen persediaan obat yang manual dan tradisional sering kali mengakibatkan inefisiensi, termasuk kesalahan manusia, pembaruan stok yang tertunda, dan kurangnya data *real-time*, yang memperburuk masalah persediaan.

Untuk mengatasi tantangan ini, Rumah Sakit X dengan layanan Rawat Inap, Rawat Jalan, IGD dan Medical Checkup, memiliki Departemen Farmasi yang bertanggung jawab untuk penyediaan dan pengelolaan persediaan obat-obatan. Rumah Sakit X Manado mengadopsi strategi perencanaan inventori dengan memanfaatkan teknologi digital seperti *Enterprise Resource Planning* (ERP) dan analitik data, yang terintegrasi sehingga memungkinkan rumah sakit untuk memonitor persediaan obat secara *real-time*, mengurangi risiko kekurangan stok dan kelebihan stok, serta mengoptimalkan modal kerja yang digunakan. Penggunaan ERP sangat penting dalam manajemen persediaan obat yang bertujuan untuk mengintegrasikan pengelolaan data dan mempercepat proses pengambilan keputusan terkait persediaan obat-obatan di rumah sakit (Izzati et al., 2024), yang berdampak langsung pada penghematan biaya dan efisiensi modal kerja (Wijayanto et al., 2023) serta penggunaan prediksi permintaan berbasis data yang memungkinkan rumah sakit mengelola persediaan obat dengan lebih baik dan memastikan bahwa obat-obatan selalu tersedia sesuai dengan kebutuhan tanpa menyimpan stok berlebihan yang dapat meningkatkan biaya penyimpanan (Ravi Kumar et al., 2023).

Minimum-Maximum Stock Level (MMSL) adalah metode manajemen persediaan yang digunakan untuk mengontrol jumlah stok barang (Laurensia et al., 2020) termasuk obat-obatan, di Rumah Sakit X Manado. ERP memungkinkan integrasi MMSL dengan aspek keuangan untuk memantau pengeluaran dan mencegah kelebihan stok, yang dapat meningkatkan modal kerja rumah sakit (Pranata et al., 2023; Wijayanto et al., 2023).

Penelitian (Basri & Viky, 2022) menunjukkan bahwa MMSL dapat digunakan sebagai salah satu alat untuk mengendalikan tingkat persediaan obat. Dengan menggunakan data riwayat penjualan secara terstruktur. Data yang tersimpan dapat digunakan sebagai masukan untuk peramalan penjualan dimana keluaran dari laporan tersebut akan berupa jumlah minimum

dan maksimum masing-masing obat yang diperbolehkan untuk periode kedepannya sehingga diharapkan dapat melancarkan proses bisnis apotik.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa MMSL merupakan metode yang efektif digunakan untuk mengatur tingkat persediaan obat (Agustina et al., 2024; Darmawati et al., 2023) sementara penelitian lain menunjukkan bahwa metode MMSL masih belum maksimal untuk mengatur tingkat persediaan (Zebua et al., 2024). Argumen ini didukung oleh (Syafitri & Lubis, 2024) yang menyatakan bahwa metode *continuous review system* lebih baik digunakan pada perusahaan dengan kebutuhan bahan baku yang tinggi dan berfluktuasi, sedangkan metode MMSL lebih tepat digunakan pada perusahaan dengan kebutuhan bahan baku yang lebih stabil.

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas maka dapat dirumuskan masalahnya adalah bagaimanakah penerapan metode MMSL pada perencanaan pesanan obat-obatan reguler di Rumah Sakit X Manado dengan tujuan mengetahui peranan ERP dalam membantu proyeksi jumlah pesanan masing-masing item obat-obatan, yang akan mempengaruhi DOI obat-obatan reguler di Rumah Sakit X Manado.

METODE PENELITIAN

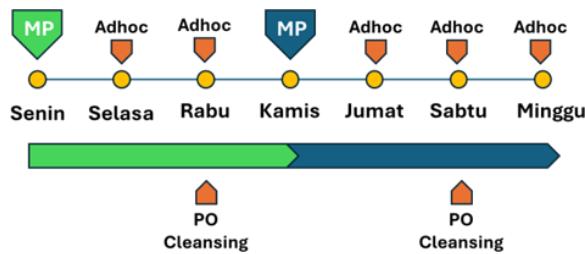
Penelitian ini dilakukan di Rumah Sakit X yang berlokasi di Kota Manado, Sulawesi Utara. Waktu pelaksanaan dilakukan dari bulan Juli sampai dengan bulan September 2024. Tahapan penelitian yang dilakukan terdiri atas survei pendahuluan, identifikasi alur dan proses pemesanan obat-obatan reguler, penentuan *Minimum-Maximum Stock Level* (MMSL), dan proses pemesanan, dan interpretasi pengolahan data *Days of Inventory* (DOI). Survei pendahuluan dilakukan untuk menajamkan perumusan permasalahan dan tujuan penelitian. Identifikasi alur dan proses pemesanan obat-obatan reguler, mulai dari proses yang terjadi pada ERP sehingga menghasilkan *Master Planning* (MP) pemesanan dan proses terjadinya pemesanan. Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan melalui metode wawancara, dengan menggunakan panduan wawancara, untuk mendapatkan gambaran mengenai sistem pemesanan obat-obatan reguler. Berdasarkan data yang telah terkumpul, dilakukan perhitungan DOI dan dianalisa trend nya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil

Dalam proses pemesanan obat-obatan reguler di Rumah Sakit X, terdapat sistem-sistem yang merupakan bagian dari ekosistem *Enterprise Resource Planning* (ERP) diantaranya, *HOPE System* (HOPE) dan *Microsoft Dynamics Axapta* (Axapta). Pemesanan secara sistem dilakukan dua kali dalam satu minggu, yaitu pada hari Senin dan hari Kamis dengan jadwal pada gambar 1.

Gambar 1. Jadwal *Master Planning* Mingguan



Sumber: RS X (2024)

Master Planning (MP)

Master Planning (MP) adalah rekomendasi jumlah pemesanan yang akan tampil pada petugas *Inventory Planner* (IP) pada hari Senin dan Kamis. Proses terbentuknya MP ini adalah pada hari Senin dan Kamis pukul 00:00, sistem akan menarik data *Quantity on Hand* (QoH) dari HOPE dan kemudian akan melakukan perhitungan *Minimum Stock* (Min) dan *Maximum Stock* (Max) pada AXAPTA yang kemudian akan menghasilkan rekomendasi pemesanan untuk mencapai Max. Berikut adalah contoh tampilan AXAPTA.

Gambar 2. Tampilan AXAPTA untuk *Master Planning*

Planned orders (Unsaved filter) <input type="button" value="Type to filter"/>									<input type="button" value="Is Not Active"/>	<input type="button" value="New"/>	<input type="button" value="Edit"/>	<input type="button" value="Delete"/>	
Delivery d...	Item num...	Item Name	PO Qty	PO U...	Status	Cost amount	Stock Mainstore	Min Inventory	Max Inventory				
10/14/2024	210000517	js/ CIPROFLOKSASIN 2MG/ML INF	55.00	VIAL	Approved	663,355.00		1.00	55.00				
10/10/2024	110000487	NAACL 1GRAM CAP	1,242.00	CAP	Approved	2,699,326.00	138.00	958.00	1,665.00				
10/10/2024	110051733	OAT KATEGORI I DOSIS HARIAN (DINKES)	11.00	SET	Approved		1.00	9.00	17.00				
10/10/2024	120000617	CHROMIC 1 90CM CT-1 TAPER POINT 925T ETHICON	1.00	BOX24	Approved	118,759.00	16.00	24.00	24.00				
10/10/2024	210000058	js/ RANITIDINE 25MG/ML-2ML INJ	141.00	AMP	Approved	187,812.00		1.00	141.00				
10/10/2024	210000573	js/ LEVOFLOXACIN 500MG TAB	201.00	TAB	Approved	140,539.00		1.00	201.00				
10/10/2024	210050386	js/ MIDAZOLAM HCL 1MG/ML-SML INJ	91.00	AMP	Approved	900,900.00	1.00	70.00	92.00				
10/10/2024	610060153	JS/ KANEKA IKAZUCHI ZERO ZE-6-100P 1460MM PT...	1.00	PCS	Approved	3,028,080.00		0.00	0.00				
10/7/2024	110050228	OAT KATEGORI I DEWASA (DINKES)	28.00	SET	Approved			0.00	0.00				
10/7/2024	120000617	CHROMIC 1 90CM CT-1 TAPER POINT 925T ETHICON	1.00	BOX24	Approved	356,277.00	16.00	24.00	24.00				
10/7/2024	120007205	ONE PIECE OSTOMY SYSTEM (COLOSTOMY BAG AL...	1.00	BOX30	Approved	673,170.00	5.00	14.00	15.00				
10/3/2024	110000494	NA BICARBONAT 500MG TAB	1,163.00	TAB	Approved	346,574.00	453.00	921.00	1,841.00				
7/15/2024	420101679	Surat Keterangan (OPD)	3.00	RIM	Approved	277,500.00	3.00	2.00	4.00				
2/28/2024	420001637	KERTAS ANTRIAN E-PRIN THERMAL 80 X 50	40.00	ROLL	Approved	400,000.00	30.00	0.00	0.00				
2/28/2024	420001638	KERTAS BARCODE	19.00	PCS	Approved	1,805,000.00	18.00	0.00	0.00				

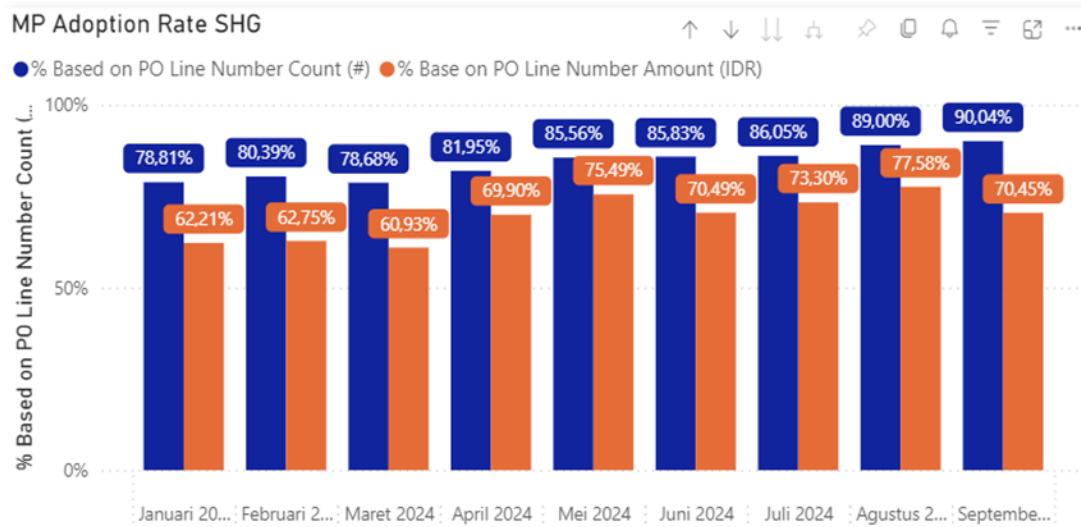
Sumber: RS X (2024)

Perhitungan Min dan Max yang digunakan untuk menghasilkan MP dibentuk dari tren penjualan atau konsumsi (*usage*) dari obat-obatan reguler selama periode 1 minggu, dari hari Senin pukul 00:01 sampai dengan 23:59 pada hari Minggu. Nilai Min dan Max ini berubah-ubah setiap minggu sesuai dengan *trend usage*. Selain dari *usage*, nilai Min dan Max ini juga ditentukan dari perputaran obat-obatan reguler tersebut apakah lancar, kurang lancar, dan tidak lancar.

Rekomendasi MP tidak langsung diajukan untuk diterbitkan *Purchase Order* (PO), terdapat review bersama antara petugas IP dan *Head of Pharmacy Department* (HPD) untuk secara manual melihat kembali item obat-obatan reguler yang menjadi perhatian khusus, antara lain; (1) terdapat lonjakan pemesanan karena kondisi khusus, misalnya wabah atau kondisi lainnya, (2) dilakukan pemesanan karena permintaan sementara (3)

terdapat lonjakan *usage* karena keterlambatan penginputan pemakaian di sistem (4) terdapat permintaan PO sebelumnya namun obat-obatan tersebut belum tiba karena proses pengiriman yang lama (*Pipeline Inventory*).

Gambar 3. Jumlah *Purchase Order* yang mengadopsi *Master Planning*



Sumber: RS X (2024)

Berdasarkan data *Adoption Rate MP* dari Januari sampai September 2024 pada gambar 3, diketahui bahwa pemesanan PO sesuai dengan MP mengalami peningkatan dari 78.71% di bulan Januari 2024 menjadi 90.04% di September 2024. Ini mengindikasikan reliabilitas MP yang terbentuk dari ERP terus meningkat. Meskipun terjadi fluktuasi nilai PO nya karena perbedaan harga dari masing-masing obat yang dipesan.

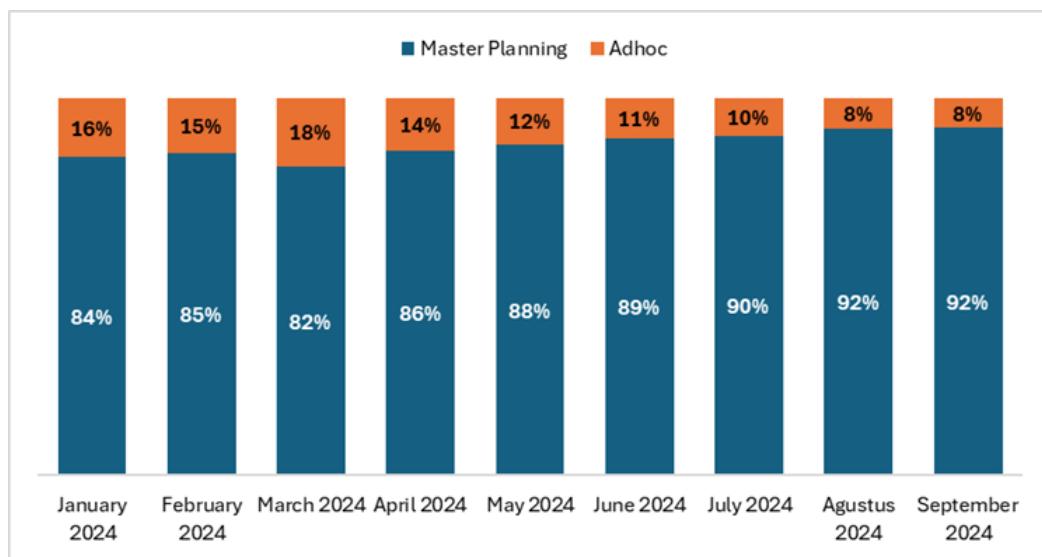
Purchase Order (PO) Cleansing

Purchase Order (PO) Cleansing adalah proses pembersihan atau penghapusan PO, apabila item obat-obatan yang dipesan belum tiba dan dilakukan proses *Goods Received Notes* (GRN), sebelum perhitungan *Master Planning* (MP) dilakukan. Tujuannya adalah agar *Quantity on Hand* (QoH) tidak bertambah dengan item yang belum tiba, sehingga MP menjadi lebih akurat. Rata-rata *lead time* sejak PO sampai dengan GRN adalah tiga hari.

Purchase Order (PO) Adhoc

Selain dari *Master Planning* (MP) terdapat juga proses pemesanan diluar MP yang disebut PO *Adhoc*, yang dapat dilakukan kapan saja, yang disebabkan oleh (1) obat-obatan sudah dalam kondisi habis, (2) terjadi kebutuhan mendesak pada item tertentu. PO *Adhoc* ini menyebabkan harga beli menjadi lebih tinggi apabila stok obat tersebut kosong pada *vendor* rekanan sehingga dilakukan pembelian pada *vendor* non rekanan yang tidak memiliki kerjasama atau kesepakatan harga, serta timbulnya biaya transportasi khusus. Berikut perbandingan antara PO dan PO *Adhoc* selama bulan Januari sampai dengan September 2024.

Gambar 4. Komposisi *Purchase Order Master Planning* dan *Purchase Order Adhoc*



Sumber: RS X (2024)

Penurunan PO Adhoc dari 16% di Januari 2024 menjadi 8% di September 2024 mengindikasikan bahwa terjadi perencanaan yang lebih baik dan akurasi dalam periode 9 bulan PO Adhoc dapat turun 50%. Akurasi MP yang dibentuk dari ERP sangat membantu meminimalkan PO Adhoc.

Days of Inventory (DOI)

Menurut Chen et al. (2022), *Days of Inventory (DOI)* adalah metrik yang digunakan untuk mengukur berapa lama suatu perusahaan dapat mempertahankan persediaan sebelum terjual atau digunakan. Metrik ini menunjukkan jumlah hari rata-rata yang diperlukan untuk menjual seluruh persediaan yang ada, dan sering digunakan untuk mengevaluasi efisiensi manajemen inventori.

Rumus untuk menghitung DOI secara bulanan adalah:

$$DOI = \frac{QoH}{\sum \text{Usage}} \times \text{Jumlah hari dalam satu bulan}$$

Di mana:

QoH adalah nilai persediaan dalam pada posisi akhir bulan.

$\sum \text{Usage}$ adalah total biaya barang yang terjual dan terpakai selama periode satu bulan.

Berikut perhitungan DOI Obat-obatan reguler selama bulan Januari sampai dengan September 2024.

Tabel 1. Days of Inventory (DOI) Obat-obatan Reguler di Rumah Sakit X Manado

Bulan	QoH(IDR)	Σ Usage (IDR)	Days inMonth	DOI (Days)
January 2024	2,546,838,737	3,970,517,074	31	19.88
February 2024	2,330,385,169	3,413,577,399	29	19.80
March 2024	2,255,924,121	3,155,695,255	31	22.16
April 2024	2,402,112,674	3,104,815,723	30	23.21
May 2024	2,175,215,560	2,965,667,939	31	22.74
June 2024	1,954,925,371	2,744,150,605	30	21.37
July 2024	1,868,967,475	2,965,339,156	31	19.54
August 2024	1,880,541,007	3,005,544,879	31	19.40
September 2024	1,781,632,481	2,874,664,822	30	18.59

Sumber: Rumah Sakit S (2024)

Diketahui bahwa DOI mengalami penurunan sejak bulan Mei sampai September 2024. Penurunan DOI ini dipengaruhi penurunan nilai penurunan QoH dan juga terjadi penurunan usage. Target DOI yang ditetapkan oleh Management Rumah Sakit X Manado adalah 16 hari, sehingga masih diperlukan perbaikan DOI secara bertahap.

2. Pembahasan

Dalam sistem layanan kesehatan, manajemen persediaan obat memiliki dampak yang signifikan terutama dari sisi biaya, hal ini menuntut rumah sakit untuk memiliki rantai pasok yang efektif dan efisien agar mampu mengendalikan dan memenuhi persyaratan penggunaan obat. Namun, tidak ada fasilitas kesehatan yang kebal terhadap kekurangan obat. Banyak rumah sakit mengalami atau terkena dampak kekurangan persediaan obat, yang dapat disebabkan oleh berbagai faktor, sehingga memaksa rumah sakit untuk membeli alternatif yang lebih mahal untuk mempertahankan operasinya (Shukar et al., 2021). Untuk mengatasi hal ini, rumah sakit sering menerapkan strategi persediaan pengaman yang dikenal sebagai *safety stock*. *Safety stock* merupakan penyangga yang dihitung berdasarkan variabilitas permintaan selama waktu tunggu dan potensi keterlambatan penerimaan barang pesanan. Meskipun pendekatan ini dapat membantu mencegah kekurangan obat, pendekatan ini sering kali menyebabkan tingginya biaya pembelian dan penyimpanan obat, karena pendekatan ini tidak memperhitungkan biaya besar yang terkait dengan perolehan dan pemeliharaan kelebihan persediaan obat. Selain itu, menyimpan obat dalam jumlah besar tanpa mempertimbangkan permintaan sebenarnya dapat meningkatkan biaya penyimpanan dan risiko pemborosan. Obat-obatan tertentu memerlukan kondisi penyimpanan tertentu, dan banyak obat yang memiliki tanggal kedaluwarsa yang membatasi kegunaannya setelah terlewati (Zwaida et al., 2021).

Manajemen persediaan dapat digambarkan sebagai proses sistematis untuk mencari, menyimpan, dan menjual inventaris, baik barang jadi (produk) maupun bahan mentah (komponen) (Qiu et al., 2019). Dalam industri layanan kesehatan, rumah sakit terus menerus mencari metode untuk meningkatkan efisiensi operasional, khususnya dalam

manajemen persediaan obat, berfokus pada meminimalkan biaya tanpa mengurangi kualitas perawatan dan layanan medis. Kebutuhan untuk pemberian layanan kesehatan yang beragam, menciptakan rantai pasok yang kompleks yang terbentang dari distributor hingga pelanggan. Selain itu, karena anggaran layanan kesehatan yang ketat, penyedia layanan berupaya mengoptimalkan proses manajemen inventaris mereka untuk mengurangi biaya yang terkait dengan pemberian layanan Kesehatan (Bradley et al., 2018; Wild, 2017).

Untuk melakukan optimalisasi pengelolaan persediaan, Rumah Sakit X Manado menggunakan strategi perencanaan persediaan yang terintegrasi melalui sistem ERP (*Enterprise Resource Planning*) sehingga mampu melakukan pengawasan *real-time* terhadap persediaan obat-obatan. Hal ini memungkinkan rumah sakit untuk menghindari kelebihan stok dan mengurangi risiko kekurangan stok. Implementasi metode *Minimum-Maximum Stock Level* (MMSL) yang terintegrasi dengan *Enterprise Resource Planning* (ERP) sangat membantu dalam menentukan jumlah minimum dan maksimum persediaan yang ada. Metode ini membantu dalam menjaga stok ketersediaan obat sesuai kebutuhan tanpa terjadi kelebihan stok yang dapat mengunci modal kerja.

Dalam industri perangkat lunak, ERP sudah menjadi hal yang sangat penting sistem, yang dapat membantu perusahaan meningkatkan operasional efektivitas dan efisiensi dan mengintegrasikan sistem dan data dalam perusahaan. Fungsi penting ERP adalah membantu perusahaan berintegrasi semua alur kerja agar sesuai dengan apa yang disebut proses terbaik (Agarwal et al., 2000). Dengan menggunakan ERP, penerapan sistem informasi persediaan barang dapat memenuhi kebutuhan informasi secara efisien dan akurat; dan seiring waktu, proses manual dapat diganti, sehingga mengurangi kesalahan dan duplikasi data. Sistem ini menyederhanakan pengelolaan data stok, bahan, dan pesanan dengan menggunakan metode komputerisasi, yang pada akhirnya meningkatkan kualitas layanan dalam organisasi.

Proses perencanaan pesanan yang dilakukan melalui *Master Planning* (MP), dan dievaluasi secara berkala, memungkinkan Rumah Sakit X untuk mengajukan pesanan yang lebih akurat. MP terbukti semakin dapat diandalkan dalam penerbitan pesanan sejak awal 2024, yang menunjukkan bahwa pendekatan ini semakin efektif. Walaupun MP menjadi acuan utama, pemesanan diluar MP (*Purchase Order* (PO) Adhoc) tetap diperlukan untuk kebutuhan mendesak dan darurat. Namun, PO Adhoc ini memiliki kelemahan yang mana terdapat potensi peningkatan biaya, terutama saat harus membeli dari *vendor* non-rekanan.

Ada beberapa cara untuk mengendalikan persediaan, salah satunya adalah dengan menentukan jumlah stok maksimum dan minimum di gudang suatu perusahaan. *Minimum-Maximum Stock Level* (MMSL) biasanya digunakan untuk tujuan ini. Ketika persediaan turun di bawah ambang batas minimum dan mendekati tingkat persediaan aman, pemesanan ulang harus dilakukan. Dengan menggunakan metode ini, maka dimungkinkan untuk memperkirakan jumlah pemesanan ulang yang sesuai berdasarkan

kondisi aktual di lapangan (Fadillah & others, 2008; Kinanthi et al., 2016; Ruauw, 2011).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode MMSL yang diterapkan Rumah Sakit X Manado berhasil menurunkan *Days of Inventory* (DOI) rumah sakit. Hasil penelitian ini mendukung penelitian yang dilakukan (Agustina et al., 2024; Darmawati et al., 2023) yang menunjukkan bahwa MMSL merupakan metode yang efektif digunakan untuk mengatur tingkat persediaan obat.

Sistem MMSL dapat membantu mengurangi DOI dengan mencegah kelebihan persediaan dan memastikan pengisian ulang tepat waktu. Dengan menetapkan ambang batas persediaan maksimum dan minimum, hal ini memastikan bahwa persediaan tidak melebihi jumlah yang diperlukan, sehingga mengurangi kelebihan persediaan yang akan meningkatkan biaya penyimpanan dan waktu penyimpanan. Dengan pemesanan ulang otomatis ketika persediaan turun di bawah tingkat minimum, hal ini memastikan aliran persediaan yang konstan, yang mengoptimalkan perputaran persediaan dan meminimalkan persediaan yang menganggur, sehingga mempercepat penyetoran ulang dan mengurangi DOI. Selain itu, MMSL meningkatkan perkiraan permintaan, sehingga memungkinkan perencanaan persediaan yang lebih akurat berdasarkan pola konsumsi aktual. Dengan menjaga tingkat persediaan selaras dengan permintaan dan mengurangi kebutuhan akan *safety stock*, sistem ini membantu menghindari kelebihan persediaan dan menurunkan biaya penyimpanan. Pendekatan efisien ini mengurangi sisa waktu penyimpanan persediaan, mengoptimalkan arus kas, dan memastikan efisiensi operasional yang lebih baik, yang pada akhirnya mengurangi DOI yang ada.

Untuk memperbaiki DOI untuk mencapai target yang ditetapkan oleh manajemen berikut beberapa saran yang dapat diterapkan:

1. Meningkatkan akurasi peramalan dengan penggunaan analitik data untuk perkiraan kebutuhan obat-obatan berdasarkan tren penggunaan historis, pola musiman, serta faktor-faktor eksternal seperti wabah atau perubahan demografis pasien.
2. Penerapan metode peramalan yang lebih canggih, seperti *machine learning* atau *artificial intelligence* (AI), sehingga dapat memprediksi kebutuhan yang lebih akurat berdasarkan parameter yang kompleks.
3. Mengoptimalkan *lead time* penerbitan *Purchase Order* (PO) dan proses GRN untuk menekan waktu pengiriman melalui koordinasi yang lebih baik dengan pemasok serta pengaturan jadwal pengiriman yang lebih efisien sehingga obat-obatan dapat tiba tepat waktu.

KESIMPULAN

Rumah Sakit X Manado telah berhasil mengoptimalkan pengelolaan persediaan obat melalui penggunaan sistem *Enterprise Resource Planning* (ERP) dan penerapan metode *Minimum-Maximum Stock Level* (MMSL). Strategi ini memungkinkan pengawasan persediaan secara *real-time*, menghindari kelebihan dan kekurangan stok, serta meningkatkan akurasi dalam perencanaan pesanan melalui *Master Planning* (MP). Meskipun terdapat tantangan dalam pemesanan darurat yang dapat meningkatkan biaya, disarankan agar rumah sakit meningkatkan

akurasi perkiraan kebutuhan obat dengan analitik data dan menerapkan teknologi canggih seperti *machine learning* untuk peramalan yang lebih tepat. Selain itu, mengoptimalkan waktu penerbitan *Purchase Order* (PO) dan proses *Goods Receipt Note* (GRN) melalui koordinasi yang lebih baik dengan pemasok juga akan membantu memastikan ketersediaan obat tepat waktu.

ACKNOWLEDGEMENT

Terima kasih kepada Rumah Sakit X – Manado dan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pelita Harapan atas dukungannya sehingga penelitian ini dapat terselenggara dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agarwal, R., Raha, A. R., & Ghosh, B. (2000). Our experience and learning in ERP implementation. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, 25(2), 31–34.
- Agustina, P., Utami, A. W., & Suprapti, S. (2024). PENGARUH PENERAPAN METODE MINIMUM-MAXIMUM STOCK LEVEL (MMSL) PADA OBAT GENERIK PARETTO A DI INSTALASI FARMASI RAWAT JALAN PKU MUHAMMADIYAH GAMPING, SLEMAN, DI YOGYAKARTA. *Al-Asalmiya Nursing: Jurnal Ilmu Kependidikan (Journal of Nursing Sciences)*, 13(1), 78–85.
- Basri, A., & Viky. (2022). ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PERAMALAN PENJUALAN UNTUK PENGENDALIAN STOK OBAT MENGGUNAKAN METODE MINIMUM-MAXIMUM STOCK LEVEL PADA APOTEK 1001. *Akselerator: Jurnal Sains Terapan Dan Teknologi*, 3(2), 95–105.
- Bošnjak, I., & Bošnjak, M. (2020). LEAN System Management in Hospitals. *Athens Journal of Health and Medical Sciences*, 7(3), 127–144. <https://doi.org/10.30958/ajhms.7-3-1>
- Bradley, R. V, Esper, T. L., In, J., Lee, K. B., Bichescu, B. C., & Byrd, T. A. (2018). The Joint Use of RFID and EDI: Implications for Hospital Performance. *Production and Operations Management*, 27(11), 2071–2090. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/poms.12955>
- Cappanera, P., Nonato, M., Visintin, F., & Rossi, R. (2022). Rush Order Containment of Critical Drugs in ICUs. In *PLoS ONE* (Vol. 17, Issue 6 June). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0264928>
- Chen, C. N., Lai, C. H., Lu, G. W., Huang, C. C., Wu, L. J., Lin, H. C., & Chen, P. S. (2022). Applying Simulation Optimization to Minimize Drug Inventory Costs: A Study of a Case Outpatient Pharmacy. *Healthcare*, 10(3). <https://doi.org/10.3390/healthcare10030556>
- Darmawati, M., Saputra, Y. D., & Dhirisma, F. (2023). Pengendalian Obat Dan Alat Kesehatan Pareto A Dengan Metode MMSL (Minimum-Maximum Stock Level) di Instalasi Bedah RS PKU Muhammadiyah Gamping Periode Februari-Maret 2021. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Sciences and Clinical Research*, 1(1).
- Fadilillah, N. S., & others. (2008). Metode Pengendalian Persediaan Bahan Baku Crude Coconut Oil yang Optimal pada PT. PSE. *Jurnal INASEA Universitas Bina Nusantara*, 9(2), 139–153.

- Izzati, I., Sriwana, I. K., & Martini, S. (2024). Drug Forecasting and Supply Model Design using Artificial Neural Network (ANN) and Continuous Review (r, q) to Minimize Total Supply Cost. *Sinergi*, 28(2), 219–230. <https://doi.org/10.22441/sinergi.2024.2.002>
- Kinanthi, A. P., Herlina, D., & Mahardika, F. A. (2016). Analisis pengendalian persediaan bahan baku menggunakan metode min-max (studi kasus PT. Djitoe Indonesia Tobacco). *PERFORMA: Media Ilmiah Teknik Industri*, 15(2).
- Laurensia, V., Achmad, G. N. V., Diniya, R., & Soeliono, I. (2020). Evaluasi Perencanaan Persediaan Antibiotik Secara Kuantitatif Di Instalasi Farmasi Rumah Sakit Tipe A. *Jurnal Manajemen Dan Pelayanan Farmasi (Journal of Management and Pharmacy Practice)*, 10(3), 176. <https://doi.org/10.22146/jmpf.49035>
- Nashiroh, A. D., Apriliyani, M., Mahardieka, C., & Iswanto, A. H. (2024). Strategi Efektif Dalam Manajemen Logistik Kesehatan: Mengoptimalkan Stok Penyimpanan Obat Di Rumah Sakit. *Indonesian Journal of Health Science*, 4(3), 227–232.
- Pranata, Y., Hilmy, M. R., & Saptaningsih, A. B. (2023). Pengendalian Antibiotik Berdasar Metode Konsumsi Abc Dengan Penerapan Minimum-Maximum Stock Level Terhadap Efisiensi Persediaan Rumah Sakit. *Journal of Hospital Management*, 6(01). <https://doi.org/10.47007/v6i01.5807>
- Qiu, Y., Qiao, J., & Pardalos, P. M. (2019). Optimal production, replenishment, delivery, routing and inventory management policies for products with perishable inventory. *Omega*, 82, 193–204.
- Ravi Kumar, V., Waghmare, P., Buxya, S., Kaliamoorthy, I., Author, C., & Kumar Depuru, B. (2023). Forecasting Drug Demand for Optimal Medical Inventory Management: A Data-Driven Approach with Advanced Machine Learning Techniques. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 8(9), 221–229.
- Ruauw, E. (2011). Pengendalian persediaan bahan baku (Contoh pengendalian pada usaha Grenda Bakery Lianli, Manado). *ASE--Volume 7 Nomor 1, Januari 2011: 1-11*.
- Shukar, S., Zahoor, F., Hayat, K., Saeed, A., Gillani, A. H., Omer, S., Hu, S., Babar, Z.-U.-D., Fang, Y., & Yang, C. (2021). Drug shortage: causes, impact, and mitigation strategies. *Frontiers in Pharmacology*, 12, 693426.
- Syafitri, E., & Lubis, R. S. (2024). Comparison of Continuous Review System and Min-Max Method in Soybean Inventory Control. *Bulletin of Applied Mathematics and Mathematics Education*, 4(2), 85–94.
- Wijayanto, P. A., Sriatmi, A., & Jati, S. P. (2023). Analysis of Management Elements in Antibiotic Inventory Control with EOQ and MMSL Methods at Aisyiyah Bojonegoro Hospital. *Borneo Journal of Pharmacy*, 6(2), 208–221. <https://doi.org/10.33084/bjop.v6i2.3494>
- Wild, T. (2017). *Best practice in inventory management*. Routledge.
- Yawara, P., Supattananon, N., Siwapornrak, P., & Akararungruangkul, R. (2023). Purchasing Planning for Pharmaceuticals Inventory: a Case Study of Drug Warehouse in Hospital. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 31(3), 1496–1506. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v31.i3.pp1496-1506>
- Zebua, A. P., Suliawati, S., & Arfah, M. (2024). Control of Auxiliary Materials in the Biodiesel Process Using the Min-Max Stock Method at PT. Permata Hijau Palm Oleo Belawan. *Jurnal Teknik Indonesia*, 3(01), 1–7.

Zwaida, A. T., Pham, C., & Beauregard, Y. (2021). Optimization of inventory management to prevent drug shortages in the hospital supply chain. *Applied Sciences*, 11(6), 2726