

# Optimasi Manajemen Persediaan Obat Melalui Prediksi Berbasis Metode *Least Square*

## *Optimization of Drug Inventory Management through Prediction Based on the Least Square Method*

Asrul Syam<sup>a,1,\*</sup>, Husain T<sup>b,2</sup>, Santi<sup>b,3</sup>

<sup>a</sup>Teknik Informatika, Universitas Dipa Makassar, Makassar, Indonesia  
<sup>b</sup>Magister Informatika, Universitas Dipa Makassar, Makassar, Indonesia  
<sup>1</sup>asrulsyam12@undipa.ac.id; <sup>2</sup>husain@undipa.ac.id; <sup>3</sup>Santi@undipa.ac.id  
\*corresponding author

Informasi Artikel	ABSTRAK
<p>Diserahkan : 17 Agustus 2025 Diterima : 27 Agustus 2025 Direvisi : 29 Agustus 2025 Diterbitkan : 31 Agustus 2025</p> <p><b>Kata Kunci:</b> Farmasi Prediksi Optimasi Kualitas layanan <i>Least Square</i></p>	<p>Pengendalian persediaan obat merupakan aspek penting dalam menjamin kelancaran distribusi dan pelayanan farmasi. Namun, praktik pencatatan stok yang masih dilakukan secara manual melalui pemantauan etalase dan rekap bulanan seringkali tidak efektif. Kondisi ini berisiko menimbulkan masalah, seperti kelebihan stok yang menyebabkan obat kedaluwarsa maupun kekurangan stok yang berakibat pada ketidaktersediaan obat bagi pasien. Penelitian ini bertujuan merancang sistem informasi prediksi persediaan obat berbasis web dengan menerapkan metode <i>Least Square</i>. Pendekatan ini dipilih karena mampu memanfaatkan data historis penjualan obat untuk menghasilkan proyeksi kebutuhan secara lebih akurat. Tahapan penelitian meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan prediksi persediaan dengan kategori sangat akurat berdasarkan perhitungan MAPE diperoleh nilai sebesar 8,7% atau setara 91,3% sekaligus mempermudah pegawai dalam pengolahan dan manajemen data stok. Dengan demikian, sistem ini dapat menjadi solusi dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan obat, mengurangi risiko kerugian akibat kedaluwarsa, serta mendukung peningkatan kualitas layanan farmasi.</p>
<p><b>Keywords:</b> Pharmacy Predicted Optimization Service Quality <i>Least Square</i></p>	<p><b>ABSTRACT</b></p> <p><i>Drug inventory control is a crucial aspect in ensuring the smooth distribution and quality of pharmaceutical services. However, stock recording practices that are still carried out manually through shelf monitoring and monthly recapitulation are often ineffective. This condition may lead to problems such as overstock, which results in drug expiration, or stock shortages that cause unavailability of medicines for patients. This study aims to design a web-based drug inventory prediction system by applying the Least Square method. This approach was chosen because it can utilize historical drug sales data to generate more accurate demand projections. The research stages include requirement analysis, system design, implementation, and testing. The implementation results show that the system is capable of providing highly accurate inventory predictions, with a Mean Absolute Percentage Error (MAPE) value of 8.7%, indicating a prediction accuracy of 91.3% while also simplifying staff tasks in processing and managing stock data. Thus, the system can serve as a solution to improve the efficiency of drug inventory management, minimize losses due to expired drugs, and support the enhancement of pharmaceutical service quality.</i></p>

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



### I. Pendahuluan

Ketersediaan obat merupakan salah satu faktor penentu kualitas layanan kesehatan, khususnya di unit farmasi rumah sakit, puskesmas, maupun apotek. Obat harus tersedia dalam jumlah yang memadai, tepat jenis, dan sesuai dengan kebutuhan pasien. Ketidaktepatan dalam pengelolaan stok sering menimbulkan dua kondisi yang merugikan: kelebihan persediaan yang berisiko pada pemborosan akibat obat kedaluwarsa, serta kekurangan persediaan yang dapat menghambat pemberian terapi. Kondisi tersebut tidak hanya berdampak pada kerugian finansial, tetapi juga menurunkan kepercayaan masyarakat terhadap fasilitas kesehatan [1],[2]. Oleh karena itu, sistem manajemen stok obat yang akurat, efisien, dan berbasis prediksi menjadi kebutuhan mendesak dalam praktik layanan farmasi.

Di lapangan, khususnya pada apotek dan puskesmas, pencatatan ketersediaan obat masih didominasi metode manual. Biasanya pencatatan dilakukan dengan mengamati sisa stok di rak kemudian direkap per bulan. Cara ini memang sederhana, tetapi memerlukan waktu yang lama dan rentan kesalahan input[3]. Selain itu, sistem manual tidak mampu mengidentifikasi pola permintaan obat dari waktu ke waktu. Akibatnya, pengelola sering kali kesulitan memperkirakan jumlah obat yang harus dibeli untuk periode berikutnya. Ketergantungan pada sistem manual menyebabkan dua permasalahan utama: terjadinya kekosongan stok (*stock-out*) atau sebaliknya, penumpukan obat (*overstock*) yang meningkatkan risiko kerugian akibat kedaluwarsa[4].

Permasalahan tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara kebutuhan prediksi stok obat dengan sistem pencatatan yang masih bersifat konvensional. Permintaan obat tidak bersifat statis, melainkan dipengaruhi berbagai faktor seperti tren penyakit musiman, perilaku konsumsi masyarakat, hingga kebijakan distribusi pemerintah [5]. Ketika pengelolaan stok hanya berdasarkan perkiraan subjektif, hasilnya cenderung tidak akurat. Hal ini berdampak pada kerugian finansial, menurunnya efisiensi, serta berimplikasi pada kualitas pelayanan pasien[6].

Berbagai penelitian sebelumnya telah mencoba menjawab tantangan ini melalui penerapan metode peramalan misalnya, menggunakan metode *Least Square* di Puskesmas Pontianak Selatan dan memperoleh tingkat akurasi hingga 93,49% [1]. Penelitian serupa di sebuah apotek dengan hasil akurasi mencapai 94,76% [6]. Sementara itu, Rahmawati dan Wijanarko menggunakan metode peramalan mingguan pada obat tertentu di Apotek Demak dan berhasil menurunkan risiko kekosongan stok [4].

Selain *Least Square*, sejumlah pendekatan lain juga telah dieksplorasi memanfaatkan metode Holt-Winters yang mampu menangkap pola musiman[7], sementara itu penerapan Learning Vector Quantization (LVQ) dengan akurasi 78,57% [8]. Hasil-hasil tersebut memperlihatkan bahwa setiap metode memiliki karakteristik tersendiri. Metode berbasis pembelajaran mesin seperti LVQ cenderung cocok untuk data besar dan kompleks, namun implementasinya memerlukan sumber daya komputasi lebih tinggi. Sebaliknya, metode sederhana seperti *Least Square* relatif mudah digunakan pada fasilitas dengan keterbatasan infrastruktur teknologi, namun tetap memberikan hasil akurat [9].

Meskipun demikian, penelitian terdahulu masih banyak berfokus pada aspek akurasi algoritma semata, belum banyak yang mengintegrasikan hasil peramalan ke dalam sistem informasi operasional. Padahal, persoalan utama di lapangan adalah bagaimana prediksi dapat digunakan secara praktis oleh tenaga farmasi dalam aktivitas sehari-hari [10]. Celah inilah yang coba dijawab dalam penelitian ini.

Penelitian ini mengusulkan perancangan sistem informasi berbasis web yang mengintegrasikan metode *Least Square* untuk mendukung prediksi kebutuhan obat. Sistem ini tidak hanya menampilkan jumlah stok, tetapi juga memberikan rekomendasi prediksi untuk periode mendatang. Dengan demikian, tenaga farmasi dapat mengakses data historis, memantau tren, sekaligus menggunakan hasil prediksi untuk mengambil keputusan pengadaan obat secara lebih terukur. Sistem dirancang dengan antarmuka sederhana sehingga tetap dapat diadopsi oleh fasilitas kesehatan dengan keterbatasan sumber daya teknologi.

Alasan pemilihan metode *Least Square* dalam penelitian ini adalah karena kesesuaiannya dengan pola data historis penjualan obat yang umumnya menunjukkan tren linier. Dengan metode ini, proyeksi kebutuhan obat dapat dilakukan berdasarkan data masa lalu sehingga pengadaan lebih tepat sasaran. Harapannya, pendekatan ini tidak hanya mampu mengurangi risiko kerugian akibat kedaluwarsa dan kekosongan stok, tetapi juga membantu meningkatkan kepuasan pasien terhadap layanan kesehatan.

Kontribusi utama penelitian ini terletak pada integrasi metode prediksi dengan sistem informasi berbasis web. Pendekatan ini menghadirkan *state of the art* berupa solusi terapan yang dapat langsung diimplementasikan pada unit farmasi atau apotek. Dengan sistem tersebut, prediksi tidak lagi hanya menjadi hasil analisis, tetapi berfungsi nyata dalam mendukung pengambilan keputusan, meningkatkan transparansi, serta memperkuat manajemen stok obat. Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat praktis sekaligus menjadi dasar pengembangan studi lanjutan terkait digitalisasi sistem farmasi di Indonesia.

## II. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan tujuan merancang dan mengimplementasikan sistem informasi prediksi persediaan obat berbasis web. Pendekatan kuantitatif dipilih karena penelitian ini berorientasi pada pengolahan data numerik berupa catatan penjualan dan penggunaan obat dalam kurun waktu tertentu, sehingga hasil yang diperoleh dapat diuji secara objektif. Data historis yang digunakan dalam penelitian ini dianalisis dengan metode *Least Square* (kuadrat terkecil), yang dikenal sebagai salah satu metode peramalan sederhana namun efektif dalam mengidentifikasi tren data serta menghasilkan model prediksi yang akurat [11]. Integrasi metode ini ke dalam sistem informasi berbasis web memungkinkan proses prediksi berjalan secara otomatis, real-time, dan mudah diakses oleh pengguna, sehingga mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan persediaan obat.

Selain itu, pendekatan ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menekankan pentingnya penggunaan metode kuantitatif untuk meminimalkan risiko kelebihan maupun kekurangan stok [12]. Dengan mengombinasikan analisis data historis, algoritma prediksi, serta teknologi berbasis web, penelitian ini menawarkan kontribusi baru berupa sistem yang tidak hanya menampilkan informasi stok, tetapi juga memberikan proyeksi kebutuhan obat pada periode mendatang. Hal ini penting karena sistem manual cenderung lambat, kurang akurat, dan berisiko menimbulkan kesalahan pencatatan. Oleh karena itu, metode penelitian ini dirancang untuk memberikan solusi komprehensif yang mampu menjawab permasalahan mendasar dalam manajemen farmasi.

#### A. Analisis Kebutuhan

Tahap awal dilakukan dengan mengidentifikasi permasalahan di lapangan melalui wawancara dan observasi langsung terhadap prosedur pengelolaan stok obat di apotek mitra penelitian, karena banyaknya jenis obat yang ada di apotik, maka pada penelitian ini kami mengambil sampel berdasarkan metode pengambilan sampel Slovin sebanyak 100 jenis obat sekaligus data penjualan dari bulan Mei 2024 – April 2024 pada obat tersebut. Hasil analisis menunjukkan bahwa pencatatan stok masih dilakukan secara manual, yakni melalui pemantauan fisik dan rekapitulasi bulanan. Kondisi ini memunculkan risiko *overstock* maupun *stock-out* [13]. Oleh karena itu, diperlukan sistem prediksi yang mampu mengolah data historis penjualan untuk menghasilkan estimasi kebutuhan yang lebih akurat [14].

#### B. Perancangan Sistem

Perancangan sistem dilakukan dengan menggunakan model Unified Modeling Language (UML), meliputi use case diagram, class diagram, dan activity diagram. Antarmuka sistem dirancang sederhana agar mudah dioperasikan tenaga farmasi dengan keterbatasan kemampuan teknologi informasi. Sistem dirancang berbasis web agar dapat diakses secara fleksibel menggunakan komputer maupun perangkat bergerak. Pemanfaatan sistem berbasis web dalam manajemen stok farmasi telah terbukti meningkatkan kecepatan dan akurasi proses pencatatan [15].

#### C. Implementasi Metode Least Square

Metode *Least Square* dipilih untuk melakukan prediksi jumlah persediaan obat karena mampu menangkap tren linier dari data historis penjualan. Algoritma ini bekerja dengan meminimalkan jumlah kuadrat galat antara data aktual dan nilai hasil peramalan, sehingga menghasilkan proyeksi yang mendekati kondisi nyata Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa catatan penjualan obat selama dua tahun terakhir. Data dibersihkan dan disiapkan agar memenuhi format yang dapat diolah oleh algoritma prediksi.

#### D. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan melalui dua tahap, yaitu: Pertama, Pengujian Fungsional menggunakan metode *Black Box Testing* untuk memastikan semua fitur sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan [15]. Kedua, Pengujian Akurasi Prediksi dengan menghitung nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Kategori akurasi prediksi mengacu pada kriteria Lewis, di mana nilai MAPE < 10% dikategorikan sangat akurat, 10–20% baik, 20–50% cukup, dan >50% buruk [16]. Pengujian dilakukan pada beberapa jenis obat yang memiliki frekuensi perputaran tinggi, misalnya obat generik dan obat resep yang umum digunakan.

#### E. Validasi dan Evaluasi

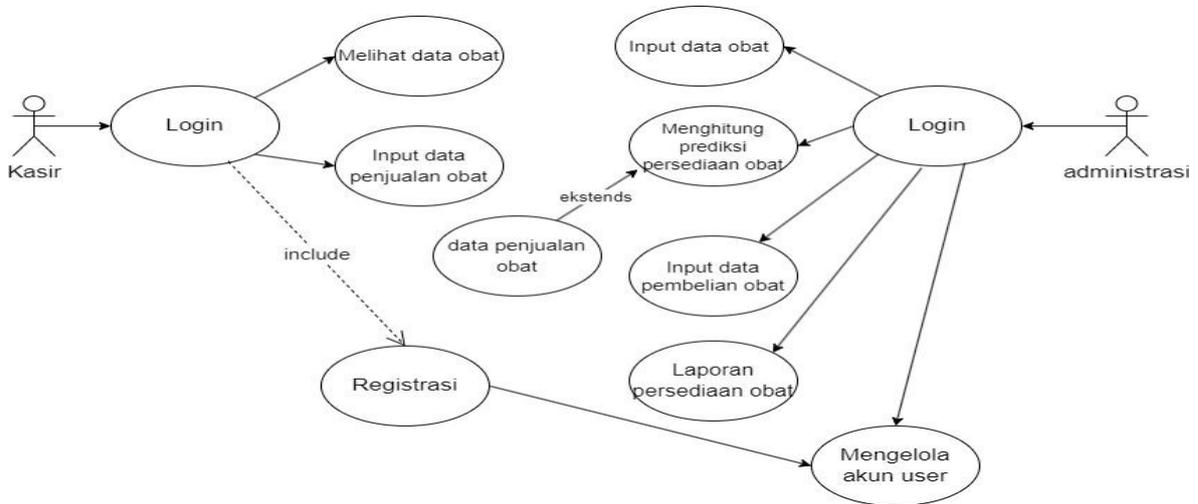
Validasi sistem dilakukan dengan melibatkan tenaga farmasi pengguna sistem pada apotek mitra. Evaluasi difokuskan pada aspek kemudahan penggunaan, kecepatan akses, akurasi prediksi, dan potensi penerapan dalam operasional sehari-hari. Evaluasi pengguna sangat penting untuk memastikan bahwa sistem tidak hanya akurat secara teknis, tetapi juga relevan secara praktis [17].

### III. Hasil dan Pembahasan

Penjualan obat di apotek terbagi menjadi dua kategori utama, yakni obat bebas atau generik tanpa resep serta obat dengan resep dokter. Pada penjualan obat generik, pasien menyebutkan nama obat yang dibutuhkan, kemudian petugas apotek mengambilkan sesuai permintaan. Jika obat tidak tersedia, ditawarkan alternatif dengan kandungan sama namun merek berbeda, dan apabila disetujui pasien, obat langsung diserahkan. Sementara itu, penjualan dengan resep dokter melalui proses yang lebih terstruktur. Resep yang diserahkan pasien diperiksa oleh tenaga farmasi untuk memastikan kesesuaian jenis dan dosis obat. Apabila ada obat yang tidak tersedia, farmasis menawarkan pengganti dengan komposisi serupa. Setelah disiapkan, obat diserahkan kepada pasien melalui sistem tiket atau panggilan nama, diikuti dengan proses pembayaran. Kedua mekanisme ini menekankan pentingnya manajemen persediaan obat yang baik agar ketersediaan tetap terjaga, sekaligus mendukung mutu pelayanan farmasi di apotek.

A. Perancangan use case diagram

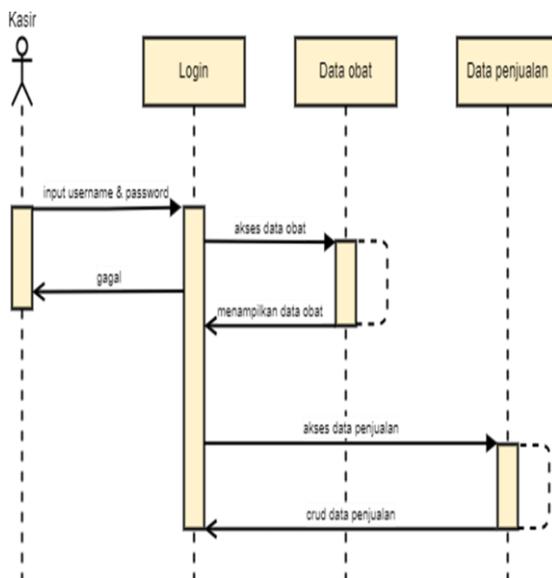
Use case diagram pada gambar 1 merupakan salah satu alat pemodelan yang digunakan untuk merepresentasikan kebutuhan fungsional suatu sistem. Fokus utama diagram ini terletak pada apa yang dapat dilakukan sistem, bukan pada bagaimana sistem tersebut diimplementasikan. Setiap use case menggambarkan interaksi antara aktor dan sistem dalam menjalankan suatu fungsi tertentu, misalnya proses autentikasi pengguna atau pembuatan data baru [16]. Dengan demikian, use case diagram berperan penting dalam memvisualisasikan hubungan antara pengguna dan sistem, sekaligus memberikan gambaran menyeluruh mengenai alur fungsional yang harus didukung dalam proses pengembangan perangkat lunak. Gambar 1 menunjukkan alur kerja kasir dan administrasi selaku aktor pada aplikasi ini.



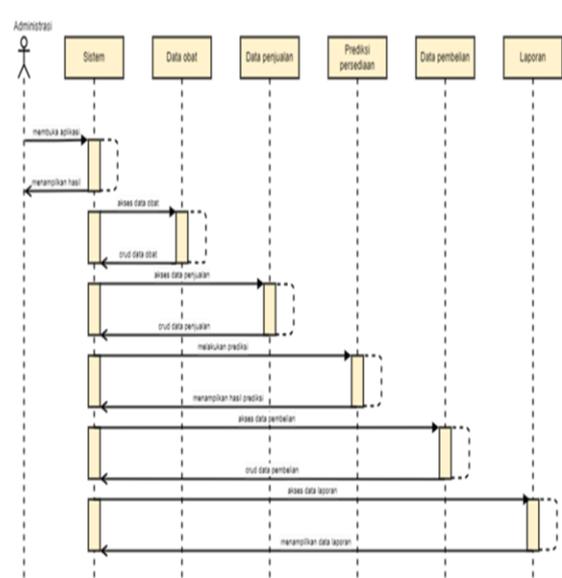
Gambar 1. Use case kasir dan administrasi

B. Sequence Diagram kasir dan administrasi

Sequence diagram kasir gambar 2 dan sequence diagram administrasi gambar 3 adalah suatu diagram yang memperlihatkan atau menampilkan interaksi-interaksi antar objek di dalam sistem yang disusun pada sebuah urutan atau rangkaian waktu. Interaksi antar objek tersebut termasuk pengguna, display dan sebagainya berupa meng-create data dan sebagainya.



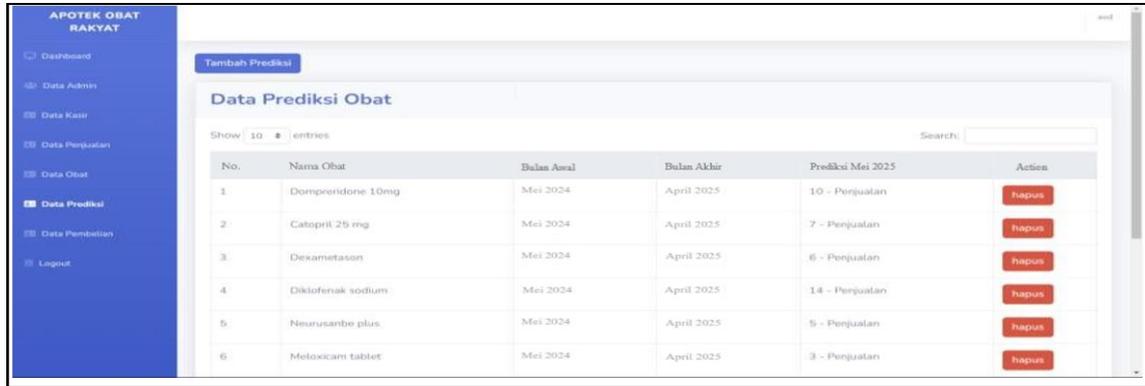
Gambar 2. Sequence Diagram kasir



Gambar 3. Sequence Diagram Administrasi

C. Interface User & Reaksi & Respon dari User

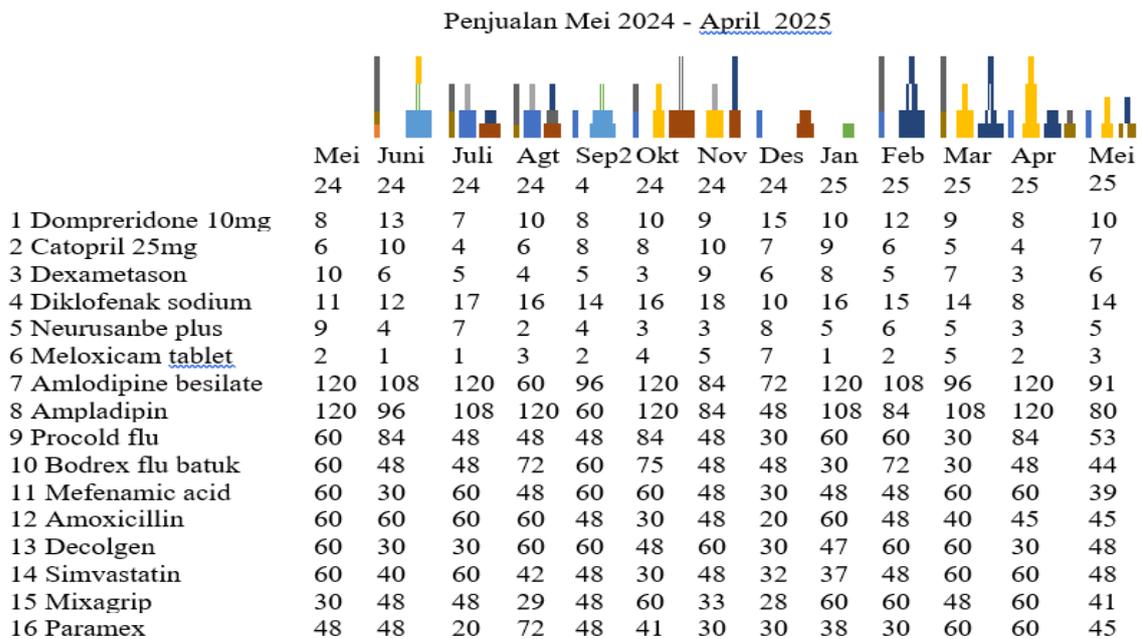
Gambar 4 memperlihatkan hasil prediksi stok (jumlah persediaan) obat yang mungkin akan terjual pada bulan berikutnya, misalnya pada bulan Mei 2025. Data ini berdasarkan hasil analisis dari penjualan obat dari bulan Mei 2024 sampai dengan bulan April 2025 (data penjualan obat setiap bulannya dapat dilihat secara rinci pada Gambar 5) dengan menggunakan metode *Least Square*. *Interface* ini juga menyediakan fitur “Tambah Prediksi” untuk menambah data obat baru yang ingin diprediksi stok/persediaan untuk penjualannya.



Gambar 4. Interface Hasil Prediksi Persediaan Obat

D. Data Hasil Penjualan dan Prediksi Persediaan Penjualan

Prediksi persediaan penjualan obat ini diperoleh melalui analisis terhadap 100 data transaksi penjualan yang terjadi selama periode Mei 2024 hingga April 2025. Berdasarkan hasil pengolahan data tersebut, dilakukan prediksi untuk bulan Mei 2025 guna memprediksi jumlah penjualan obat pada periode tersebut. Proses ini melibatkan identifikasi pola penjualan dari waktu ke waktu untuk memahami tren musiman maupun fluktuasi yang mungkin terjadi. Seperti yang terlihat pada Gambar 5 yang menampilkan sampel data dari 16 jenis obat, data tersebut (gambar 5) dirangkum dari hasil analisis *Least Square* pada aplikasi prediksi (gambar 4). Prediksi penjualan didasarkan pada data historis selama satu tahun terakhir. Salah satu obat yang dianalisis adalah Paramex, yang menunjukkan penjualan tertinggi pada Agustus 2024 dan penjualan terendah pada Juli 2024. Dengan mempertimbangkan pola tersebut, jumlah penjualan Paramex untuk bulan Mei 2025 diprediksi sebanyak 45 unit. Hasil ini dapat menjadi acuan penting dalam perencanaan stok dan strategi distribusi agar apotik dapat terpenuhi secara optimal.



Gambar 5. Grafik Data Penjual dan Hasil Prediksi

### E. Hasil Prediksi dengan Metode Least Square (MLS) dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Data prediksi penjualan obat, obat yang diprediksi adalah obat yang mengalami kekurangan stock atau habis terjual serta obat yang jarang terjual atau dibeli. Pada sampel data tabel 1 merupakan sampel data penjualan obat Simvastatin selama 12 bulan.

Tabel 1. Data Hasil Pengamatan

No	Skala waktu	Penjualan (Y)	X	X <sup>2</sup>	XY
1	Mei-24	60 strip	-11	121	-660
2	Juni-24	40 strip	-9	81	-360
3	Juli-24	60 strip	-7	49	-420
4	Agustus-24	42 strip	-5	25	-210
5	September-24	48 strip	-3	9	-144
6	Oktober-24	30 strip	-1	1	-30
7	November-24	48 strip	1	1	48
8	Desember-24	32 strip	3	9	96
9	Januari-25	37strip	5	25	185
10	Februari-25	48 strip	7	49	336
11	Maret-25	60 strip	9	81	540
12	April-25	60 strip	11	121	660
$\Sigma$		565	13	572	41

Diketahui :

$n = 12$  (Banyaknya jumlah data, yaitu 12 bulan)

$\Sigma Y = 565$  (Total penjualan selama 12 bulan)

$\Sigma X^2 = 572$  (Total penjumlahan x pangkat 2)

$\Sigma XY = 41$  (Total penjumlahan penjualan yang dikalikan dengan x)

Penyelesaian :

$$a = \frac{\Sigma Y}{\Sigma n} = \frac{565}{12} = 47$$

$$b = \frac{\Sigma XY}{\Sigma X^2} = \frac{41}{572} = 0.07$$

maka nilai prediksi yang dihasilkan adalah  $Y' = a + bx$ , dengan nilai x adalah bulan ke-13, jumlah obat yang dibutuhkan atau akan diprediksi untuk pembelian pada bulan mei 2025 berdasarkan data dari bulan mei 2024 – april 2025, adalah :

$$Y' = a + bx$$

$$Y' = 47 + (0.07 \times 13)$$

$$Y' = 47 + 0.91$$

$$Y' = 47.91$$

Prediksi penjualan obat Simvastatin pada bulan Mei 2025 diperkirakan sebanyak 48 strip. Selanjutnya, hasil perhitungan terhadap 10 sampel data dapat dilihat pada Tabel 2. Tabel tersebut menyajikan perbandingan antara data prediksi penjualan obat dengan data aktual pada bulan Mei 2025. Kolom “Data Prediksi” menunjukkan estimasi jumlah obat yang akan terjual berdasarkan hasil analisis sebelumnya, sedangkan kolom “Data Aktual” merepresentasikan jumlah penjualan yang benar-benar terjadi. Sementara itu, kolom “Selisih” menggambarkan perbedaan antara hasil prediksi dan data aktual, yang berfungsi sebagai indikator tingkat ketepatan prediksi. Dari tabel terlihat bahwa sebagian besar obat memiliki selisih yang relatif kecil, misalnya Bodrex Flu Batuk dengan perbedaan 3 strip dan Mefenamic Acid dengan selisih 5 strip, yang mengindikasikan bahwa hasil prediksi cukup mendekati kondisi nyata. Selanjutnya, dilakukan analisis menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) untuk mengukur tingkat akurasi prediksi berdasarkan data pada Tabel 2. Data penjualan obat diambil pada data yang tertera pada gambar 5 menggunakan sampel data poin 7-16.

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right|$$

Dimana :

M = Rata-rata persentase kesalahan mutlak

N = frekuensi iterasi penjumlahan terjadi

$A_t$  = nilai actual

$F_t$  = nilai prediksi

Perhitung persentase kesalahan absolut:

1.  $|87-91|/87 = 4/87 \approx 0.04598 \rightarrow 4.60\%$
2.  $|75-80|/75 = 5/75 = 0.0667 \rightarrow 6.67\%$
3.  $|49-53|/49 = 4/49 \approx 0.08163 \rightarrow 8.16\%$
4.  $|41-44|/41 = 3/41 \approx 0.07317 \rightarrow 7.32\%$
5.  $|34-39|/34 = 5/34 \approx 0.14706 \rightarrow 14.71\%$
6.  $|41-45|/41 = 4/41 \approx 0.09756 \rightarrow 9.76\%$
7.  $|44-48|/44 = 4/44 \approx 0.09091 \rightarrow 9.09\%$
8.  $|45-48|/45 = 3/45 \approx 0.06667 \rightarrow 6.67\%$
9.  $|36-41|/36 = 5/36 \approx 0.13889 \rightarrow 13.8\%$
10.  $|42-45|/42 = 3/42 \approx 0.07143 \rightarrow 7.14\%$

Jumlah persentase:

$$4.60 + 6.67 + 8.16 + 7.32 + 14.71 + 9.76 + 9.09 + 6.67 + 13.89 + 7.14 = 87.01\%$$

Bagi 10:

$$MAPE = \frac{87.01\%}{10} = 8,71 \%$$

Tabel 2. Perbandingan Data aktual dan Data Prediksi

Nomor	Data Obat	Data Aktual	Data Prediksi	Selisih	MAPE (%)
1	Amlodipine besilate	87	91	4	4,6
2	Ampladipin	75	80	5	6,67
3	Procold flu	49	53	4	8,16
4	Bodrex flu batuk	41	44	3	7,32
5	Mefenamic acid	34	39	5	14,71
6	Amoxicillin	41	45	4	9,76
7	Decolgen	44	48	4	9,09
8	simvastatin	45	48	3	6,67
9	Mixagrip	36	41	5	13,8
10	Paramex	42	45	3	7,14

Hasil perhitungan dengan MAPE diperoleh nilai sebesar 8,7% artinya rata-rata prediksi meleset  $\pm 8,7\%$  dari nilai aktual atau sebesar 91,3% akurat, metode Least Square memprediksi pengadaan atau persediaan obat, sehingga dinyatakan pula berdasarkan nilai skala berada pada kategori sangat akurat.

#### F. Pengujian Sistem

Fungsionalitas sistem (seperti *login*, *input* data obat, *input* data penjualan dan sebagainya) yang telah dirancang diuji dengan menggunakan metode *Black Box Testing* dimana hasilnya pengujian tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil *Black Box Testing*

Test Factor (Fungsionalitas)	Hasil	Keterangan
Halaman <i>login</i>	√	Kasir dan Admin dapat masuk ke halaman admin dengan cara <i>login</i> terlebih dahulu.
Halaman data obat	√	Kasir dapat melakukan <i>input</i> , <i>edit</i> , menghapus data-data obat, dan Admin dapat mengakses halaman tersebut.
Halaman data penjualan obat	√	Kasir dapat melakukan <i>input</i> , <i>edit</i> , menghapus data-data penjualan obat, dan Admin dapat mengakses halaman tersebut.
Halaman data pembelian obat	√	Admin dapat mengakses halaman dan meng- <i>edit</i> data pembelian obat.
Halaman prediksi persediaan obat	√	Admin dapat mengakses halaman dan menghapus data prediksi.
Halaman tambah data prediksi persediaan obat baru (lainnya, jika ada)	√	Admin dapat menambah data prediksi persediaan pada obat baru.

Tabel 3 memperlihatkan bahwa beberapa fungsionalitas sistem telah bekerja dengan baik sesuai dengan kebutuhan apotek. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa sistem ini membantu pihak apotek dalam memprediksi jumlah stok obat yang harus disiapkan untuk penjualan pada bulan berikutnya, sehingga tidak terjadi kekurangan dan stok yang berlebih.

#### G. Hasil Validasi dan evaluasi

Berdasarkan hasil analisis penjualan bulanan terhadap 100 jenis obat selama periode Mei 2024 hingga April 2025 menggunakan pendekatan metode Kuadrat Terkecil (*Least Square*), ditemukan adanya perbedaan pola penjualan, sebagaimana ditampilkan pada gambar 5. Temuan ini dikelompokkan menjadi tiga kategori prioritas:

- 1) Obat dengan tren penjualan meningkat, seperti Amlodipine besilate dan Amladipin, menunjukkan kecenderungan permintaan yang terus naik menjelang Mei 2025. Obat dalam Kategori Prioritas Tinggi merupakan produk dengan peningkatan penjualan yang signifikan, digunakan secara rutin, dan memiliki volume penjualan yang besar. Oleh karena itu, disarankan untuk menambah stok sebesar 15–25% dari rata-rata penjualan bulannya.
- 2) Obat dengan tren penjualan cenderung stabil, seperti Mefenamic acid dan Simvastatin, tidak memerlukan perubahan signifikan dalam jumlah stok. Obat yang masuk Kategori Prioritas Menengah umumnya memiliki permintaan yang konsisten dan rutin. Penyesuaian stok pada kategori ini cukup dilakukan sebesar 5–10%.
- 3) Obat dengan tren penjualan menurun, contohnya Komix dan Mixagrip, menunjukkan penurunan permintaan dan perlu dikurangi pengadaannya guna menghindari penumpukan stok. Obat dalam Kategori Prioritas Rendah memiliki pola penjualan yang tidak stabil atau menurun, sehingga pengurangan stok hingga 30% dapat dilakukan, atau mempertimbangkan penggantian dengan alternatif lain yang lebih sesuai.

Penerapan metode prediksi berbasis *Least Square* memungkinkan penghematan dalam pengadaan obat sebesar 20–30% dari total anggaran, terutama melalui pengurangan stok berlebih yang tidak diperlukan. Selain itu, pendekatan ini mengurangi potensi kerugian akibat obat kedaluwarsa karena kelebihan pasokan. Dengan perencanaan yang lebih presisi, ketersediaan obat-obatan penting dapat ditingkatkan, dan risiko kekosongan stok (stock-out), khususnya untuk obat dengan tingkat permintaan tinggi, dapat ditekan secara signifikan.

#### IV. Kesimpulan dan saran

Sistem prediksi persediaan obat menggunakan metode Least Square membantu pemilik apotek dalam merencanakan stok obat untuk periode berikutnya berdasarkan data penjualan setahun terakhir, sehingga dapat mengurangi kemungkinan kehabisan obat atau obat yang tidak terjual hingga serta analisis Mean Absolute Percentage Error (MAPE) menyatakan hasil prediksi berada pada kategori sangat akurat yaitu sebesar 8,7% artinya 91,3% metode least square dapat memprediksi stok pengadaan obat. Selain itu, sistem ini mencatat secara otomatis semua transaksi masuk dan keluar obat, sehingga memudahkan penyimpanan data dan akses informasi secara lebih efisien dengan adanya web database.

#### Ucapan Terima Kasih

Penulis dengan hormat menyampaikan terima kasih kepada Krisma Sriayu Parerung, S.Kom. dan Rizky Amalia, S.Kom. atas segala bentuk bantuan, dukungan, serta partisipasi yang diberikan selama proses pengembangan aplikasi dan pengumpulan data. Ucapan terima kasih juga penulis tujukan kepada Universitas Dipa Makassar, dengan doa dan harapan semoga senantiasa berkembang, sukses, dan tetap jaya.

#### Daftar Pustaka

- [1] Hidayati, I. Nurdin, "Peramalan Persediaan Obat dengan Metode Least Square di Puskesmas Pontianak Selatan," *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 6 no., pp. 145–152, 2020.
- [2] Saputra, R. H. Setiawan, "Analisis Sistem Pengendalian Persediaan Obat di Apotek Menggunakan Pendekatan EOQ," *J. Manaj. Kesehat. Indones.*, vol. 12, n, pp. 55–64, 2024.
- [3] Wijanarko et al, "Sistem Peramalan Persediaan Obat di Apotek Demak Menggunakan Metode Moving Average," *J. Teknol. Inf. dan Komput.*, vol. 10, n, pp. 33–40, 2022.
- [4] Armita, D. Cahyani, "Implementasi Sistem Prediksi Ketersediaan Obat Menggunakan Metode Least Square," *J. Sains dan Inform.*, vol. 9, no, pp. 71–80, 2023.
- [5] Lestari, A. Pratama, "Peramalan Permintaan Obat Menggunakan Metode Holt-Winters pada Data Musiman," *J. Sist. Inf. Kesehat.*, vol. 5, no, pp. 101–109, 2023.
- [6] Abdianto, F. Ramadhani, "Peramalan Kebutuhan Obat Menggunakan Learning Vector Quantization (LVQ)," *J. Teknol. dan Sains Komput.*, vol. 13, no. 2, pp. 200–208, 2021.

- [7] Putra et al, "Analisis Sistem Informasi Manajemen Farmasi di Puskesmas," *J. Adm. Kesehat. Indones.*, vol. 9, no. 2, pp. 77–85, 2020.
- [8] Sari et al "Evaluasi Sistem Pengadaan Obat di Apotek dengan Pendekatan Digitalisasi," *J. Ilm. Farm. Indones.*, vol. 8, no. 1, pp. 15–24, 2021.
- [9] Prasetyo and W. Nugroho, "Model Prediksi Persediaan Menggunakan Regresi Linier untuk Optimalisasi Stok Obat," *J. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 7, no. 3, pp. 190–198, 2022.
- [10] Yuliana, "Integrasi Sistem Peramalan dalam Sistem Informasi Manajemen Obat di Puskesmas," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 11, no. 1, pp. 22–30, 2024.
- [11] Husain, Herlinda, ahmad, Kasmawaru, hasriani, "Increasing the Smart Home Automation by using Facebook Messenger Application," Icoris, 2021.
- [12] Husain, A. Akhriana, Herlinda, Ahmad , Nurdiansah, "Rekayasa tempat parkir kendaraan mobil berbasis teknologi informasi," *PROtek J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 9 no. 2, 2022.
- [13] Wijanarko et, al. "Sistem peramalan ketersediaan obat di Apotek Demak menggunakan pendekatan mingguan," *J. Teknol. Inf. dan Komput.*, vol. 10, no. 1, pp. 55–63, 2022.
- [14] Arisandi, I. Gaffar, R. Mayapada, and S. Nurhaliza, "Analisis Trend dan Single Exponential Smoothing dalam Meramalkan Harga Komoditas Beras di Kota Makassar," *Bul. Sist. Inf. dan Teknol. Islam*, vol. 6, no. 2, pp. 74–80, 2025, doi: 10.33096/busiti.v6i2.2807.
- [15] Husain et, al. "Implementasi Forward Chaining untuk Mendiagnosis Kerusakan Motor Vespa Klasik pada Bengkel Skuter Ombur," *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 5 no. 2, 2023.
- [16] Arnita et, al. "Implementasi metode peramalan dalam pengelolaan stok obat pada apotek berbasis sistem informasi," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 10, no. 2, pp. 210–218, 2023.
- [17] Irmawati , H. T, Santi, Nurdiansah, Herlinda, "Melalui Klasterisasi Preferensi Konten Dengan Algoritma K-Means," vol. 21, no. 1, pp. 174–182, 2025.