



Perbandingan Metode Single Exponential Smoothing dan Regresi Linier untuk Peramalan Persediaan Omeprazole Injeksi 40 mg di RS XYZ

Nur Irhamni Sabrina^{1*}, Sri Rahmawati², Dwi Handayani³,

¹Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.

²Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.

³Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin, Makassar.

*Corresponding author: sabrinarfst@usk.ac.id

ARTICLE INFO

Received: 11-03-2026
Revision: 17-04-2026
Accepted: 02-05-2026

Keywords:

Demand Forecasting
Single Exponential Smoothing
Return Line
Omeprazole

ABSTRACT

An important factor in ensuring the quality of health services is the availability of drugs in hospitals. Delays in planning drug supply can cause shortages or excess of goods that affect patient services and consequently become very high operational costs. Omeprazole 40 mg is a drug that is often used in hospitals. This study aims to analyze and compare the accuracy of the Single Exponential Smoothing (SES) method with Linear Regression in predicting the need for 40 mg injection drugs with Omeprazole, for the purpose of planning drug supplies in hospitals. This study used a descriptive quantitative approach using secondary data, namely historical data on the monthly requirement of Omeprazole injection 40 mg at Hospital XYZ. Forecasting was carried out for three months using the Single Exponential Smoothing and Linear Regression methods. The accuracy of both forecasting methods is based on the Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Squared Error (MSE) and Mean Absolute Percentage Error (MAPE) indicators. The Single Exponential Smoothing method is the method with the highest error, with MAD being 104.76, MSE being 14.748 and MAPE being 68.89%. Therefore, the Linear Regression method is reported to be the best, with MAD being 42.07, MSE being 3.336 and MAPE being 46.77%, as it is able to capture drug demand trend patterns. Therefore, the time of use in planning the supply of 40 mg injectable Omeprazole to support the deployment in hospitals can be more effective and low-cost.

1. PENDAHULUAN

Ketersediaan obat di rumah sakit merupakan salah satu aspek penting yang menentukan kualitas pelayanan kesehatan. Apabila obat yang dibutuhkan tidak tersedia, proses penanganan pasien dapat terganggu dan berpotensi menimbulkan risiko kesehatan yang lebih besar serta menurunkan tingkat kepuasan pasien terhadap layanan rumah sakit. Oleh karena itu, pengelolaan rantai pasok obat perlu dilakukan secara optimal agar kebutuhan pasien terhadap obat dapat terpenuhi secara tepat waktu. Pada praktiknya, masih banyak rumah sakit yang melakukan perencanaan persediaan obat menggunakan pendekatan konvensional sehingga belum mampu mengantisipasi perubahan permintaan yang bersifat dinamis. Perencanaan yang kurang tepat dapat menimbulkan berbagai permasalahan, seperti terjadinya kekurangan stok yang menghambat pelayanan kesehatan ataupun kelebihan persediaan yang menyebabkan pemborosan biaya serta meningkatkan risiko obat kedaluwarsa [1],[2]. Dengan demikian, penerapan sistem pengelolaan persediaan yang lebih efektif dan berbasis data menjadi kebutuhan penting dalam manajemen rumah sakit.

Salah satu obat yang memiliki tingkat penggunaan cukup tinggi di rumah sakit adalah Omeprazole injeksi 40 mg. Obat ini termasuk dalam kelompok *proton pump inhibitor* (PPI) yang banyak dimanfaatkan untuk menangani gangguan lambung akut. Tingginya frekuensi penggunaan dengan pola permintaan yang tidak selalu stabil menyebabkan kebutuhan obat ini sulit diperkirakan secara tepat. Kondisi tersebut berpotensi menimbulkan ketidakseimbangan antara

jumlah persediaan dengan kebutuhan aktual di rumah sakit. Oleh sebab itu, diperlukan suatu metode yang mampu memperkirakan kebutuhan obat secara lebih akurat berdasarkan data historis yang tersedia.

Peramalan atau *forecasting* merupakan suatu pendekatan kuantitatif yang digunakan untuk memperkirakan kebutuhan di masa mendatang dengan memanfaatkan pola data pada periode sebelumnya. Dalam pengelolaan persediaan obat, aktivitas peramalan memiliki peranan penting karena dapat membantu manajemen rumah sakit dalam menentukan jumlah pengadaan obat secara lebih terencana dan efisien [3]. Hasil peramalan yang baik dapat mengurangi biaya operasional sekaligus menekan kemungkinan terjadinya kekosongan obat yang dapat mengganggu proses pelayanan kesehatan [4]. Beberapa metode yang sering diterapkan dalam peramalan kebutuhan obat antara lain *Single Exponential Smoothing* (SES) dan regresi linier. Metode *Single Exponential Smoothing* merupakan teknik analisis deret waktu yang memberikan bobot lebih besar pada data terbaru sehingga mampu menyesuaikan perubahan pola permintaan secara cepat [5]. Sementara itu, regresi linier digunakan untuk memodelkan hubungan antara variabel dependen dan variabel independen sehingga dapat dimanfaatkan untuk memperkirakan nilai pada periode berikutnya [6].

Sejumlah penelitian sebelumnya telah memanfaatkan metode peramalan dalam pengelolaan persediaan obat. Penelitian yang dilakukan oleh Zannah menunjukkan bahwa penerapan metode *Single Exponential Smoothing* mampu memberikan tingkat akurasi yang tinggi dalam memprediksi permintaan obat, dengan nilai MAPE kurang dari 6% berdasarkan data permintaan periode Januari 2022 hingga 2023 [7]. Penelitian lain oleh Nuryani juga menunjukkan bahwa metode yang sama dapat digunakan untuk memperkirakan kebutuhan stok obat dalam periode tertentu dengan memanfaatkan data penjualan sebelumnya [8]. Selain itu, Furqon menyatakan bahwa metode *Single Exponential Smoothing* mampu memberikan hasil prediksi yang cukup akurat karena dapat mengidentifikasi pola perubahan permintaan obat secara dinamis [9].

Selain metode tersebut, regresi linier juga banyak digunakan dalam penelitian terkait peramalan kebutuhan obat. Novita mengembangkan sistem prediksi pengadaan obat menggunakan metode regresi linier berdasarkan data historis periode Januari 2018 hingga Oktober 2019 dan menghasilkan tingkat akurasi yang baik dengan nilai MAPE sebesar 12,42% [10]. Penelitian yang dilakukan oleh Medi juga menunjukkan bahwa penerapan metode regresi linier mampu memberikan hasil prediksi yang cukup baik dalam menentukan kebutuhan stok obat di Puskesmas Kecamatan Subi dengan memanfaatkan data historis tahun 2019 hingga 2021, dengan nilai MAPE sebesar 12,4% [11].

Berdasarkan berbagai penelitian tersebut, metode *Single Exponential Smoothing* maupun regresi linier terbukti dapat digunakan dalam proses peramalan kebutuhan obat. Namun demikian, sebagian besar penelitian sebelumnya hanya menerapkan salah satu metode secara terpisah. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang membandingkan kedua metode tersebut untuk mengetahui metode yang paling sesuai dengan karakteristik data permintaan obat di rumah sakit. Penelitian ini menggunakan data historis permintaan Omeprazole injeksi 40 mg di Rumah Sakit XYZ selama periode Januari hingga Desember, yang dianalisis sebagai data deret waktu dengan pola fluktuasi permintaan yang berubah pada setiap periode. Metode *Single Exponential Smoothing* dipilih karena kemampuannya memberikan bobot lebih besar pada data terbaru sehingga lebih responsif terhadap perubahan permintaan, sedangkan regresi linier digunakan untuk mengidentifikasi kecenderungan (tren) perubahan permintaan dari waktu ke waktu. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan tingkat akurasi kedua metode tersebut berdasarkan nilai kesalahan peramalan, seperti MAPE dan MAD, serta menentukan metode yang paling sesuai dalam meramalkan kebutuhan Omeprazole injeksi 40 mg. Kontribusi penelitian ini adalah memberikan rekomendasi metode peramalan yang paling akurat dan aplikatif sebagai dasar pengambilan keputusan dalam perencanaan pengadaan obat di Rumah Sakit XYZ secara lebih efektif dan efisien.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk menganalisis serta memprediksi kebutuhan obat berdasarkan data historis permintaan. Pendekatan kuantitatif digunakan karena penelitian berfokus pada pengolahan data numerik dan penerapan metode peramalan deret waktu (*time series forecasting*) untuk memperoleh estimasi kebutuhan obat pada periode mendatang [12]. Metode peramalan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas dua pendekatan, yaitu *Single Exponential Smoothing* dan regresi linier. Data yang digunakan merupakan data sekunder berupa data historis permintaan Omeprazole injeksi 40 mg. Data disusun dalam bentuk deret waktu bulanan selama periode Januari hingga September (9 periode observasi) dan digunakan sebagai data latih dalam pembentukan model peramalan. Selanjutnya, data periode Oktober hingga Desember digunakan sebagai data aktual untuk menguji tingkat akurasi model peramalan yang dihasilkan. Penelitian ini melakukan peramalan untuk 3 bulan ke depan dengan pertimbangan untuk mengurangi tingkat ketidakpastian dan meminimalkan volatilitas hasil peramalan, sehingga estimasi yang dihasilkan tetap relevan dan dapat digunakan sebagai dasar dalam perencanaan pengadaan obat di rumah sakit.

2.1 *Single Exponential Smoothing* (SES)

Metode *Single Exponential Smoothing* merupakan metode peramalan yang memberikan bobot lebih besar pada data permintaan terbaru dibandingkan data sebelumnya [13]. Penggunaan metode ini dinilai sangat efisien dalam memprediksi data deret waktu dan menghasilkan hasil yang akurat. Nilai konstanta α ditentukan dengan mempertimbangkan nilai kesalahan peramalan terkecil yang dihasilkan. Semakin besar nilai α , semakin besar pula pengaruh data terbaru terhadap hasil peramalan. Metode ini dipilih karena dalam penggunaannya mampu menunjukkan

keberhasilan dalam memprediksi kebutuhan di masa mendatang dengan tingkat kesalahan yang rendah [14]. Metode *Single Exponential Smoothing* dirumuskan sebagai berikut:

$$F_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha)F_t$$

dengan:

- F_{t+1} = nilai peramalan periode ke-(t+1)
- X_t = data aktual pada periode ke-t
- F_t = nilai peramalan pada periode ke-t
- α = konstanta pemulusan ($0 < \alpha < 1$)

2.2 Regresi Linier

Regresi linier merupakan metode statistik yang digunakan untuk menggambarkan hubungan antara variabel independen dan variabel dependen dalam bentuk persamaan linear. Regresi linier sangat efektif digunakan ketika data memiliki kecenderungan pola tren atau hubungan linier yang kuat antara variabel waktu dan data aktual [15]. Dalam penelitian ini, regresi linier digunakan untuk menganalisis hubungan antara waktu (periode) sebagai variabel independen dan jumlah permintaan obat sebagai variabel dependen. Metode ini dipilih karena memudahkan dalam pengidentifikasian tren jangka panjang dan fluktuasi musiman dalam penggunaan obat, memungkinkan rumah sakit untuk bersiap menghadapi lonjakan permintaan [16]. Pendekatan ini dinilai mampu memberikan gambaran hubungan antara variabel waktu dan jumlah permintaan. Regresi linier dinyatakan dalam persamaan:

$$Y = a + bX$$

$$Y = a + bX$$

dengan:

- Y = nilai permintaan
- X = waktu/periode
- a = konstanta
- b = koefisien regresi

2.3 Evaluasi Akurasi

Untuk mengetahui tingkat keakuratan hasil peramalan, dilakukan pengukuran menggunakan beberapa indikator kesalahan, diantaranya adalah:

Mean Absolute Deviation (MAD)

merupakan ukuran yang mengukur rata-rata deviasi absolut antara nilai yang diprediksi dan nilai aktual. Perhitungan dilakukan dengan mengambil jumlah nilai absolut dari setiap kesalahan peramalan dibagi dengan jumlah periode data (n), yaitu:

$$MAD = \frac{\sum \text{aktual} - \text{peramalan}}{n}$$

Mean Squared Error (MSE)

merupakan ukuran kesalahan peramalan yang diperoleh dengan menghitung rata-rata kuadrat selisih antara data aktual dan nilai ramalan. Rumusnya adalah:

$$MSE = \frac{\sum (\text{kesalahan peramalan})^2}{n}$$

Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

merupakan ukuran kesalahan peramalan yang dinyatakan dalam bentuk persentase. Nilai MAPE yang lebih kecil menunjukkan tingkat akurasi yang lebih tinggi.

$$MAPE = \frac{\sum \text{Kesalahan persen absolut}}{n}$$

Perhitungan nilai kesalahan dilakukan menggunakan data aktual periode Oktober hingga Desember sebagai data uji (*out-of-sample*), sedangkan data periode Januari hingga September digunakan sebagai data latih (*in-sample*) dalam pembentukan model peramalan. Pendekatan ini bertujuan untuk mengukur kemampuan model dalam memprediksi data yang tidak digunakan pada saat pembentukan model, sehingga hasil evaluasi lebih objektif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data permintaan aktual Omeprazole injeksi 40 mg yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data permintaan bulanan selama periode Januari hingga September yang dijadikan sebagai dasar dalam proses analisis peramalan. Berdasarkan data historis tersebut, dilakukan proses peramalan untuk periode Oktober sampai dengan Desember menggunakan dua metode, yaitu metode *Single Exponential Smoothing* (SES) dan regresi linier. Hasil pengolahan data menghasilkan nilai permintaan aktual serta nilai peramalan dari kedua metode yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Permintaan Omeprazole Injeksi 40 mg

No.	Periode	Data Aktual	Peramalan <i>Single Exponential Smoothing</i> ($\alpha=0.3$)	Regresi Linier
1.	Januari	145	-	-
2.	Februari	120	-	-
3.	Maret	136	-	-
4.	April	55	-	-
5.	Mei	251	-	-
6.	Juni	50	-	-
7.	Juli	138	-	-
8.	Agustus	60	-	-
9.	September	52	-	-
10.	Oktober	44	81	66
11.	November	267	81	57
12.	Desember	172	81	48

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 1, metode *Single Exponential Smoothing* menghasilkan nilai peramalan yang relatif konstan untuk periode Oktober hingga Desember, yaitu sebesar 81 unit. Kondisi ini terjadi karena metode SES tidak secara eksplisit mempertimbangkan adanya pola tren dalam data, melainkan hanya mengombinasikan nilai aktual terakhir dengan nilai peramalan sebelumnya melalui konstanta pemulusan (α). Ketika nilai peramalan pada periode terakhir data latih telah mencapai kondisi stabil, maka nilai ramalan pada periode berikutnya cenderung tidak mengalami perubahan yang signifikan. Jika nilai peramalan pada periode September sebesar 81 unit dan nilai aktual sebesar 52 unit, maka peramalan periode Oktober dihitung menggunakan persamaan:

$$F_{Okt} = \alpha X_{Sep} + (1 - \alpha)F_{Sep}$$

Dalam kondisi tertentu, ketika nilai F_t telah mendekati titik keseimbangan, hasil peramalan akan cenderung konvergen, sehingga menghasilkan nilai yang relatif sama pada periode berikutnya. Hal ini menyebabkan metode SES menghasilkan peramalan yang stabil, namun kurang mampu menangkap perubahan permintaan yang bersifat fluktuatif. Sebaliknya, metode regresi linier menunjukkan adanya kecenderungan perubahan permintaan yang lebih jelas. Model regresi yang diperoleh dalam penelitian ini dinyatakan dalam persamaan:

$$Y = 157,97 - 9,22X$$

Nilai konstanta sebesar 157,97 menunjukkan estimasi permintaan awal, sedangkan koefisien regresi sebesar -9,22 mengindikasikan adanya kecenderungan penurunan permintaan sebesar sekitar 9 unit pada setiap periode. Berdasarkan model tersebut, diperoleh hasil peramalan sebesar 66 unit pada bulan Oktober, 57 unit pada bulan November, dan 48 unit pada bulan Desember. Pola ini menunjukkan adanya tren penurunan permintaan yang dapat diidentifikasi melalui hubungan antara variabel waktu dan jumlah permintaan.

Namun demikian, nilai koefisien determinasi (R^2) yang diperoleh sebesar 0,15 menunjukkan bahwa hanya 15% variasi permintaan obat dapat dijelaskan oleh variabel waktu, sedangkan 85% sisanya dipengaruhi oleh faktor lain di luar model. Hal ini mengindikasikan bahwa hubungan antara waktu dan permintaan obat relatif lemah, sehingga model regresi linier belum mampu merepresentasikan pola data secara optimal.

Selain itu, hasil evaluasi menunjukkan bahwa nilai kesalahan peramalan, khususnya MAPE, masih tergolong cukup besar. Kondisi ini menunjukkan bahwa baik metode SES maupun regresi linier belum mampu memberikan tingkat akurasi yang tinggi dalam memprediksi kebutuhan obat. Tingginya nilai kesalahan tersebut disebabkan oleh adanya fluktuasi permintaan yang cukup ekstrem, seperti lonjakan signifikan pada periode tertentu dan penurunan drastis pada periode lainnya, sehingga pola data menjadi tidak stabil dan sulit diprediksi menggunakan model sederhana.

Temuan ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa metode *Single Exponential Smoothing* cenderung menghasilkan peramalan yang stabil tetapi kurang mampu menangkap perubahan tren, sedangkan regresi linier lebih baik dalam mengidentifikasi arah perubahan data, namun tetap memiliki keterbatasan ketika data menunjukkan fluktuasi yang tinggi [17]. Oleh karena itu, dalam kondisi data permintaan obat yang tidak stabil, diperlukan pemilihan metode yang mempertimbangkan karakteristik data serta kemungkinan penggunaan model yang lebih kompleks untuk meningkatkan akurasi peramalan.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, dapat disimpulkan bahwa metode regresi linier lebih mampu merepresentasikan kecenderungan perubahan permintaan Omeprazole injeksi 40 mg dibandingkan dengan metode SES. Namun demikian, kedua metode masih memiliki keterbatasan dalam menangkap fluktuasi data yang tinggi, sehingga hasil peramalan yang diperoleh belum sepenuhnya akurat. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang lebih adaptif atau kombinasi metode untuk meningkatkan kualitas peramalan dalam perencanaan kebutuhan obat di rumah sakit.

3.1 Hasil Evaluasi Akurasi

Evaluasi akurasi peramalan dilakukan untuk mengetahui tingkat ketepatan dari masing-masing metode yang digunakan dalam penelitian ini. Pengukuran akurasi dilakukan dengan menggunakan tiga indikator kesalahan peramalan, yaitu

Mean Absolute Deviation (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Hasil perhitungan nilai kesalahan peramalan untuk masing-masing metode ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Nilai Kesalahan Peramalan

No.	Metode Peramalan	MAD	MSE	MAPE (%)
1.	Single Exponential Smoothing	104.76	14.748,67	68.89%
2.	Regresi Linier	42.07	3.336,23	46.77%

Berdasarkan hasil evaluasi akurasi pada Tabel 2, metode *Single Exponential Smoothing* menghasilkan nilai kesalahan yang relatif lebih tinggi dibandingkan metode regresi linier. Metode SES menghasilkan nilai MAD sebesar 104,76, nilai MSE sebesar 14.748,67, dan nilai MAPE sebesar 68,89%. Sementara itu, metode regresi linier menghasilkan nilai MAD sebesar 42,07, nilai MSE sebesar 3.336,23, dan nilai MAPE sebesar 46,77%. Nilai kesalahan yang lebih kecil pada metode regresi linier menunjukkan bahwa metode tersebut memiliki tingkat akurasi peramalan yang lebih baik dibandingkan dengan metode SES dalam memprediksi kebutuhan Omeprazole injeksi 40 mg.

Besarnya nilai kesalahan pada metode SES disebabkan oleh karakteristik metode tersebut yang hanya mempertimbangkan nilai data sebelumnya tanpa memperhitungkan adanya pola tren pada data. Data permintaan Omeprazole injeksi 40 mg pada penelitian ini menunjukkan fluktuasi yang cukup tinggi serta adanya kecenderungan perubahan pada beberapa periode. Kondisi tersebut menyebabkan metode SES kurang mampu menyesuaikan perubahan pola permintaan yang terjadi, sehingga nilai peramalan yang dihasilkan menjadi relatif konstan dan kurang responsif terhadap perubahan data aktual.

Selain itu, hasil peramalan menggunakan metode SES menunjukkan nilai yang sama sebesar 81 unit untuk periode Oktober hingga Desember. Nilai yang tidak berubah tersebut menunjukkan bahwa metode SES kurang mampu menangkap perubahan pola permintaan yang terjadi secara fluktuatif. Hal ini dapat dilihat dari perbedaan yang cukup besar antara hasil peramalan dan data aktual, khususnya pada bulan November ketika permintaan aktual mencapai 267 unit, sedangkan nilai peramalan yang dihasilkan metode SES hanya sebesar 81 unit. Perbedaan yang cukup signifikan tersebut berkontribusi terhadap tingginya nilai kesalahan yang dihasilkan oleh metode SES, yaitu MAD sebesar 104,76, MSE sebesar 14.748,67, serta MAPE sebesar 68,89%. Kondisi ini menunjukkan bahwa metode SES kurang efektif dalam menggambarkan perubahan permintaan yang terjadi secara dinamis.

Sebaliknya, metode regresi linier menghasilkan nilai peramalan yang menunjukkan adanya tren perubahan secara bertahap, yaitu sebesar 66 unit pada bulan Oktober, 57 unit pada bulan November, dan 48 unit pada bulan Desember. Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode regresi linier mampu menangkap hubungan antara waktu dan jumlah permintaan obat. Meskipun metode ini belum sepenuhnya mampu mengikuti lonjakan permintaan yang terjadi pada beberapa periode, nilai kesalahan yang dihasilkan tetap lebih kecil dibandingkan metode SES, dengan nilai MAD sebesar 42,07, MSE sebesar 3.336,23, dan MAPE sebesar 46,77%.

Nilai kesalahan yang lebih rendah tersebut menunjukkan bahwa metode regresi linier lebih adaptif dalam menggambarkan pola kecenderungan yang terdapat pada data historis. Dengan demikian, perbedaan karakteristik kedua metode memberikan pengaruh terhadap tingkat akurasi peramalan yang dihasilkan. Metode SES cenderung menghasilkan nilai prediksi yang stabil tetapi kurang fleksibel terhadap perubahan pola data, sedangkan metode regresi linier mampu merepresentasikan perubahan permintaan dari waktu ke waktu sehingga menghasilkan tingkat akurasi yang lebih baik pada penelitian ini.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Martikasari di Gudang Obat Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Barat yang menunjukkan bahwa metode regresi linier sederhana efektif digunakan untuk memprediksi permintaan obat ARV. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode regresi linier menghasilkan tingkat kesalahan yang lebih rendah dengan nilai MAPE sebesar 69%, dibandingkan dengan metode *Single Exponential Smoothing* yang memiliki nilai MAPE sebesar 83,78% [18].

Penelitian lain yang dilakukan oleh Muttaqin juga menunjukkan bahwa penerapan metode regresi linier sederhana pada data transaksi periode Januari hingga Agustus 2019 mampu menghasilkan tingkat akurasi prediksi yang tinggi. Hasil validasi model menggunakan indikator Mean Absolute Deviation (MAD) menunjukkan tingkat akurasi prediksi mencapai 98,505%, sehingga metode tersebut dinilai dapat digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan dalam pengelolaan stok obat secara lebih efektif [19].

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Lesmana mengenai penerapan metode regresi linier sederhana dalam memprediksi penjualan obat herbal menggunakan data historis periode 2020–2025 juga menunjukkan hasil yang sangat baik. Evaluasi menggunakan indikator *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) menunjukkan tingkat akurasi yang berada pada kategori sangat baik dengan nilai antara 8,77% hingga 23,59% [20].

Penelitian yang dilakukan oleh Suwanto terkait pengembangan sistem prediksi penjualan obat menggunakan metode regresi linier untuk mendukung manajemen persediaan stok juga menunjukkan hasil yang cukup baik. Berdasarkan hasil pengujian terhadap data transaksi periode 1 Januari 2024 hingga 30 September 2025 diperoleh nilai MSE sebesar 4,186 dan MAPE sebesar 26,5%, yang menunjukkan bahwa metode tersebut cukup efektif dalam membantu mencegah terjadinya kekosongan maupun penumpukan stok obat [21].

Selain itu, Anichebe menyatakan bahwa evaluasi akurasi peramalan sebaiknya tidak hanya bergantung pada satu indikator kesalahan saja. Penggunaan beberapa metrik evaluasi secara bersamaan dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kinerja metode peramalan yang digunakan [22]. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan beberapa indikator evaluasi akurasi sehingga hasil analisis yang diperoleh dapat menggambarkan performa metode peramalan secara lebih menyeluruh sesuai dengan karakteristik data yang dianalisis.

Hasil, ilustrasi, dengan uraian tentang interpretasi, generalisasi, dan implikasi, serta relevansinya dengan hasil penelitian lain yang menjadi rujukan, harus diuraikan pada bagian ini. Point pada bagian ini dapat disesuaikan dengan penelitian yang dilakukan penulis.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa metode *Single Exponential Smoothing* (SES) dan regresi linier sama-sama dapat digunakan dalam peramalan kebutuhan Omeprazole injeksi 40 mg di Rumah Sakit XYZ, namun menunjukkan tingkat akurasi yang berbeda. Metode SES menghasilkan nilai kesalahan yang relatif tinggi, dengan MAD sebesar 104,76, MSE sebesar 14.748,67, dan MAPE sebesar 68,89%, yang disebabkan oleh keterbatasannya dalam menangkap pola tren dan fluktuasi permintaan. Sebaliknya, regresi linier menunjukkan kinerja yang lebih baik dengan MAD sebesar 42,07, MSE sebesar 3.336,23, dan MAPE sebesar 46,77%, karena mampu memodelkan hubungan antara waktu dan kebutuhan obat. Meskipun demikian, tingkat akurasi regresi linier tersebut masih belum ideal untuk dijadikan sebagai satu-satunya dasar dalam pengambilan keputusan, mengingat nilai kesalahan yang masih cukup besar. Oleh karena itu, hasil peramalan yang diperoleh sebaiknya digunakan sebagai dasar awal dalam perencanaan pengadaan obat, yang kemudian dikombinasikan dengan pendekatan lain seperti penentuan *safety stock*, pertimbangan klinis, serta pengalaman tenaga farmasi. Untuk meningkatkan akurasi di masa mendatang, disarankan penggunaan metode yang lebih adaptif seperti *Double Exponential Smoothing* (Holt), *Triple Exponential Smoothing* (Holt-Winters), atau *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA), serta penggunaan data historis yang lebih panjang dan penambahan variabel lain, seperti jumlah kunjungan pasien, pola penyakit, dan faktor musiman, guna menghasilkan model peramalan yang lebih komprehensif dan akurat.

REFERENCES

- [1] T. Abu Zwaيدا, C. Pham, and Y. Beauregard, "Optimization of Inventory Management to Prevent Drug Shortages in the Hospital Supply Chain," *Applied Sciences*, vol. 11, no. 6, p. 2726, Mar. 2021, doi: 10.3390/app11062726.
- [2] J. C. Kabera and M. F. Mukanyangezi, "Influence of inventory management practices on the availability of emergency obstetric drugs in Rwandan public hospitals: a case of Rwanda Southern Province," *BMC Health Serv. Res.*, vol. 24, no. 1, p. 14, Jan. 2024, doi: 10.1186/s12913-023-10459-x.
- [3] S. George, "Inventory Management and Pharmaceutical Supply Chain Performance of Hospital Pharmacies in Bahrain: A Structural Equation Modeling Approach," no. March, pp. 1–13, 2023, doi: 10.1177/21582440221149717.
- [4] S. Chain, "Challenges and the Way Forward in Demand-Forecasting Practices within the Ethiopian Public Pharmaceutical," 2024.
- [5] Y. Khusmiawati and J. F. Irawan, "Prediksi Curah Hujan Berdasarkan Analisis Deret Waktu di PIT A, B, dan C PT. Darma Henwa Kalimantan Timur," vol. 19, no. 1, pp. 91–106, 2025.
- [6] F. P. Aprilia and A. Tridawati, "Analisis Tingkat Kekritisn Lingkungan dengan Metode Environmental Critical Index (ECI) di Kota Bandar Lampung," vol. 19, no. 1, pp. 15–29, 2025.
- [7] N. Zannah, N. Irawati, S. Andriyani, and S. Informasi, "Implementation of single exponential smoothing method demand for herbal medicine to dc ria sari anggriani," vol. X, no. 1, pp. 29–36, 2023.
- [8] E. Nuryani, R. Budiman, and E. Lazuwardi, "MENGUNAKAN METODE SINGLE," vol. 9, no. 2, pp. 186–192, 2022, doi: 10.30656/jsii.v9i2.4486.
- [9] M. A. Furqon, E. R. Fahlefi, and N. O. Adiwijaya, *Drug Sales Forecasting Using Single Exponential Smoothing (Case Study : NDM Pharmacy)*, vol. 2023, no. 37. Atlantis Press International BV, 2024. doi: 10.2991/978-94-6463-445-7.
- [10] R. Novita, I. Yani, and G. Ali, "Prediction System for Determine The Number of Drug Orders using Linear Regression Sistem Prediksi untuk Penentuan Jumlah Pemesanan Obat Menggunakan Regresi Linier," vol. 2, no. April, pp. 62–70, 2022.
- [11] Medi, S. P. A. Alkadri, and B. C. Octariadi, "Sistem Prediksi Kebutuhan Obat di Puskesmas Berbasis Website Menggunakan Metode Regresi Linear," *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 12, no. 3, pp. 1215–1225, 2023.
- [12] H. G. Hendi, M. H. Ibrahim, M. E. M. Shaheen, and M. H. Farrag, "Multi-Time Series Forecasting for Regional Emergency Call Demand," *International Journal of Healthcare Information Systems and Informatics*, vol. 20, no. 1, pp. 1–15, May 2025, doi: 10.4018/IJHISI.375011.

- [13] N. I. Sabrina, O. Meila, D. N. Fadhilah, and Syaubari, "Analisis Peramalan Permintaan Omeprazole Injeksi di Rumah Sakit XYZ," *Jurnal Industri & Inovasi*, vol. 3, no. 1, pp. 34–40, 2025.
- [14] B. G. Aji, C. A. Sondawa, F. A. Anindika, and D. Januarita, "Analisis Peramalan Obat Menggunakan Metode Simple Moving Average , Weighted Moving Average , dan Exponential Smoothing," *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 9, no. 4, pp. 959–965, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i4.4454.
- [15] T. Hariguna, "Comparison of Three Time Series Forecasting Methods on Linear Regression , Exponential Smoothing and Weighted Moving Average," vol. 6, no. 2, pp. 89–102, 2023.
- [16] B. B. Tufa, "Pooled demand management in Ethiopian Public Hospital Supply Chains : Practices and Issues," 2023.
- [17] C. Wiedyaningsih, E. Yuniarti, and N. P. V. Ginanti Putri, "COMPARISON OF FORECASTING DRUG NEEDS USING TIME SERIES METHODS IN HEALTHCARE FACILITIES: A SYSTEMATIC REVIEW," *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis*, pp. 156–165, Aug. 2024, doi: 10.31603/pharmacy.v10i2.11145.
- [18] N. R. Aulia, F. H. Raharjo, A. M. Martikasari, I. Yulianto, and P. S. E. Logistics, "ANALISIS FORECASTING DEMAND OBAT TABLET," vol. 06, no. 02, pp. 114–124, 2025.
- [19] Harsiti, Z. Muttaqin, and E. Srihartini, "Penerapan metode regresi linier sederhana untuk prediksi persediaan obat jenis tablet," *Jurnal Sistem Informasi*, vol. 9, no. 1, pp. 12–16, 2022.
- [20] F. Lesmana, L. Elfianty, and J. Fredricka, "Implementation Of Data Mining In Forecasting Herbal Medicine Sales At Cv . Anugerah Alam Indonesia Using The Linear Regression Method," *Jurnal Media Computer Science*, vol. 4, no. 2, pp. 445–452, 2025.
- [21] F. Suwanto and L. Prasedan, "Implementasi Data Mining Regresi Linear Berganda Pada Sistem Prediksi Penjualan Obat Pada Apotek XYZ," *JURNAL SISTEM INFORMASI TGD*, vol. 5, pp. 83–94, 2026.
- [22] I. B. Anichebe, A. O. Ekwue, and E. S. Obe, "Time-series trendline and curve-fitting-based approach to short-term electricity demand forecasting," vol. 13, no. 1, pp. 81–90, 2024, doi: 10.11591/ijape.v13.i1.pp81-90.