

Analisis Peramalan Permintaan Omeprazole Injeksi di Rumah Sakit XYZ

Nur Irfhamni Sabrina^{1*}, Okpri Meila¹, Dhea Nur Fadhilah¹, Syaubari²

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Syiah Kuala

² Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala

*Email Korespondensi: sabrinarfsy@usk.ac.id

Abstract - *Inaccurate drug inventory planning can lead to stock shortages or excess inventory, which negatively affects the efficiency of hospital services. One drug with highly fluctuating demand is Omeprazole injection 40 mg at XYZ Hospital. This study aims to forecast the demand for Omeprazole injection 40 mg using time series forecasting methods, namely Single Exponential Smoothing, 2-month Moving Average, and 3-month Moving Average. This research employed a descriptive quantitative approach using historical demand data from January to September as the basis for forecasting demand for the period of October to December. Forecast accuracy was evaluated using Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Squared Error (MSE), and Mean Absolute Percentage Error (MAPE). The results indicate that the Single Exponential Smoothing method produced the lowest MAD value of 91.33 and MSE value of 9,948.67, making it the most effective method in minimizing absolute and squared forecasting errors. The 2-month Moving Average method resulted in the lowest MAPE value of 57.91% but showed the highest MAD and MSE values, while the 3-month Moving Average method demonstrated more moderate and stable performance with error values between the other two methods. The high MAPE values across all methods indicate substantial demand variability; therefore, MAD and MSE are considered more relevant indicators for selecting the appropriate forecasting method. The findings of this study are expected to support more effective and efficient decision-making in planning the procurement of Omeprazole injection 40 mg at XYZ Hospital.*

Keywords: Demand Forecasting, Moving average, Drug Inventory, Hospital

PENDAHULUAN

Menurut Undang-Undang Farmasi Nomor 7 Tahun 1963, obat adalah bahan atau campuran bahan yang digunakan dalam menetapkan diagnosa, mencegah, mengurangi, menyembuhkan penyakit atau gejala penyakit. Obat akan berfungsi secara optimal sebagai alat penyembuh apabila digunakan dengan dosis, cara, dan waktu yang tepat. Peramalan (*forecasting*) adalah proses memperkirakan kebutuhan atau permintaan di masa mendatang berdasarkan data historis dan pola kecenderungan yang terjadi pada periode sebelumnya. Dalam layanan kesehatan di rumah sakit, ketersediaan obat menjadi aspek yang sangat krusial (Kabera & Mukanyangezi, 2024). Ketidaktepatan perencanaan persediaan dapat menyebabkan terjadinya kekurangan obat (*stock out*) yang berdampak pada terhambatnya pelayanan (Abu Zwaide et al., 2021), atau sebaliknya, kelebihan persediaan (*overstock*) yang berpotensi menimbulkan pemborosan biaya dan risiko kedaluwarsa (Izzati et al., 2024). Untuk mencegah hal tersebut, peramalan digunakan untuk memperkirakan kebutuhan obat pada periode mendatang sehingga keputusan pengadaan dapat dilakukan secara lebih efektif dan efisien.

Salah satu obat yang banyak dibutuhkan adalah Omeprazole injeksi 40 mg, yaitu obat golongan *proton pump inhibitor* (PPI) yang digunakan untuk mengatasi asam lambung akut. Namun, di Rumah Sakit XYZ, pengelolaan stok obat ini masih menghadapi tantangan karena fluktuasi permintaan yang tidak menentu. Peramalan kebutuhan obat dapat berdampak positif terhadap kinerja rantai pasok rumah sakit, di mana hal ini dapat membantu memenuhi kebutuhan obat dengan lebih efisien dan menghindari situasi kekosongan stok (George & Elrashid, 2023). Namun, perencanaan yang disusun tanpa didukung hasil peramalan yang akurat dapat memicu ketidaktepatan jumlah persediaan (Bayhaqi & Kurniawan,

2024). Oleh karena itu, diperlukan metode peramalan dengan tingkat akurasi tinggi untuk menjaga persediaan tetap optimal.

Pengelolaan persediaan obat Omeprazole injeksi 40 mg pada Rumah Sakit XYZ mengalami tantangan akibat pola permintaan yang berfluktuasi dan sulit diprediksi. Ketidaksesuaian antara jumlah persediaan dan kebutuhan berpotensi menimbulkan dua kondisi yang merugikan, yaitu kekosongan stok yang dapat menghambat pelayanan pasien serta kelebihan persediaan yang berisiko menyebabkan penumpukan dan pemborosan obat. Kondisi ini menunjukkan perlunya suatu metode peramalan yang mampu membantu rumah sakit dalam menentukan jumlah kebutuhan obat secara lebih akurat dan sistematis.

Menurut Bilal (Bilal et al., 2024) peramalan permintaan yang akurat memungkinkan untuk menjaga keseimbangan persediaan, sehingga mampu menekan biaya operasional dan memitigasi risiko penumpukan stok. Salah satu metode peramalan adalah *moving average* dan *single exponential smoothing*. *Moving average* adalah metode peramalan (*forecasting*) berbasis deret waktu (*time series*) yang bekerja dengan cara mengambil rata-rata dari beberapa data periode sebelumnya untuk memperkirakan nilai pada periode berikutnya. *Single Exponential Smoothing* merupakan metode peramalan deret waktu yang digunakan untuk memprediksi nilai pada periode mendatang dengan cara memberikan bobot yang lebih besar pada data observasi terbaru dibandingkan data periode sebelumnya.

Beberapa penelitian membuktikan bahwa metode *moving average* dan *single exponential smoothing* efektif dalam peramalan kebutuhan obat di fasilitas pelayanan kesehatan. Misalnya, penelitian oleh Burinskiene (Burinskiene, 2022) dalam mengembangkan model peramalan untuk meminimalkan kekurangan stok obat dengan menggunakan data penjualan selama 13 minggu. Metode *moving average* digunakan untuk memprediksi nilai permintaan yang diharapkan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa untuk produk tanpa kekurangan stok (*shortage*), metode ini menghasilkan nilai MAPE antara 10,53 hingga 12,29 dan MSE antara 5.729.728 hingga 9.211.742. Sementara itu, pada produk dengan kekurangan stok menghasilkan MAPE sebesar 9,27 dan MSE sebesar 65.323.

Penelitian oleh Zannah (Zannah et al., 2023) terhadap peramalan stok obat untuk mengatasi masalah ketidakstabilan persediaan. Teknik *Single Exponential Smoothing* (SES) digunakan untuk memprediksi permintaan pada periode mendatang berdasarkan pada data permintaan dalam rentang waktu Januari 2022 hingga Mei 2023. Hasil pengujian menunjukkan bahwa metode SES sangat efektif dengan perolehan nilai MAPE di bawah 6% untuk semua produk. Penelitian yang dilakukan oleh Nuryani (Nuryani et al., 2022) berfokus pada optimasi pengendalian permintaan stok obat herbal melalui penerapan metode *Single Exponential Smoothing* (SES) untuk mengatasi fluktuasi permintaan konsumen. Dalam penelitian ini, teknik *moving average* diuji menggunakan variasi nilai alpha untuk meminimalkan nilai *Mean Square Error* (MSE). Menggunakan data historis penjualan dalam rentang waktu Agustus hingga November 2019, metode ini terbukti mampu memprediksi kebutuhan persediaan secara valid untuk satu periode ke depan. Yawara (Yawara et al., 2023) dalam penelitiannya mengenai perencanaan pengadaan obat di gudang farmasi rumah sakit menggunakan data periode Juli 2019 hingga September 2021. Metode yang digunakan yaitu *Single Exponential Smoothing* (SES) dan *Moving Average* (MA). Berdasarkan hasil penelitian, metode SES terbukti paling optimal untuk peramalan obat. Di sisi lain, Furqon (Furqon et al., 2024) menyatakan bahwa metode *single exponential smoothing* mampu memberikan prediksi yang akurat karena dapat mengidentifikasi pola permintaan obat yang dinamis. Hal ini dibuktikan melalui penerapan *Single Exponential Smoothing* (SES) untuk meramalkan persediaan obat berdasarkan data penjualan periode Januari hingga Desember 2022. Metode SES dipilih karena efektivitasnya dalam menangani pola data serta kemampuannya beradaptasi dengan fluktuasi data penjualan obat. Hasil evaluasi menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi.

Berdasarkan kajian literatur yang telah dilakukan, peneliti yang secara spesifik membahas peramalan kebutuhan Omeprazole injeksi 40 mg di rumah sakit masih relatif terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan peramalan kebutuhan Omeprazole injeksi 40 mg di Rumah Sakit XYZ dengan menggunakan dua metode peramalan deret waktu, yaitu *Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing*. Pemilihan kedua metode ini didasarkan pada kesederhanaan model, kemudahan implementasi, dan kemampuan untuk menghasilkan peramalan kebutuhan obat yang sangat akurat. Hasil penelitian ini ditujukan untuk memberikan proyeksi kebutuhan obat yang akurat sehingga menjadi dasar pertimbangan dalam merencanakan pengadaan persediaan obat secara lebih efektif dan efisien.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk melakukan peramalan kebutuhan Omeprazole injeksi 40 mg di Rumah Sakit XYZ. Pendekatan kuantitatif digunakan untuk menganalisis data numerik berupa data historis permintaan obat yang diolah menggunakan metode peramalan deret waktu (*time series forecasting*) (Hendi et al., 2025). Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder berupa data historis permintaan Omeprazole injeksi 40 mg di Rumah Sakit XYZ. Data menunjukkan jumlah obat yang digunakan pada setiap periode dan digunakan sebagai dasar dalam penyusunan model peramalan kebutuhan obat pada periode selanjutnya.

2.1 Moving Average

Metode Moving Average merupakan metode peramalan deret waktu yang menghitung nilai rata-rata permintaan pada beberapa periode sebelumnya untuk menghasilkan nilai ramalan. Dalam analisis data permintaan obat, penerapan *Moving Average* memegang peranan penting. Metode ini bekerja dengan menghitung nilai rata-rata dari berbagai subset data yang berurutan untuk mengidentifikasi pola dan tren (Haviluddin & Alfred, 2023). Jumlah periode yang digunakan dalam perhitungan *Moving Average* ditentukan dengan mempertimbangkan tingkat kesalahan peramalan yang dihasilkan. Secara matematis, metode Moving Average dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Rataan bergerak} = \frac{\sum \text{permintaan } n \text{ periode sebelumnya}}{n}$$

2.2. Single Exponential Smoothing

Metode *Single Exponential Smoothing* merupakan metode peramalan yang memberikan bobot lebih besar pada data permintaan terbaru dibandingkan data sebelumnya. Penggunaan metode ini dinilai sangat efisien dalam memprediksi data deret waktu dan menghasilkan hasil yang akurat. Menurut Aji (Aji et al., 2022), mengenai peramalan persediaan menggunakan metode SES menunjukkan keberhasilan penerapan metode ini dalam memprediksi kebutuhan di masa mendatang dengan tingkat kesalahan yang rendah. Nilai konstanta pemulusan ditentukan dengan mempertimbangkan nilai kesalahan peramalan terkecil yang dihasilkan. Persamaan *Single Exponential Smoothing* dinyatakan sebagai berikut:

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

Di mana:

F_t = peramalan baru

F_{t-1} = peramalan sebelumnya

α = konstanta penghalusan ($0 \leq \alpha \leq 1$)

A_{t-1} = permintaan aktual periode lalu

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data permintaan aktual Omeprazole injeksi 40 mg yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data bulanan periode Januari hingga September sebagai dasar perhitungan peramalan. Selanjutnya, hasil peramalan dilakukan untuk periode Oktober hingga Desember menggunakan tiga metode, yaitu *Single Exponential Smoothing*, *Moving Average 2 bulan*, dan *Moving Average 3 bulan*. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh data aktual dan nilai peramalan sebagai berikut:

Tabel 1. Data Permintaan Omeprazole Injeksi 40 mg

No	Periode	Data Aktual	Peramalan Single Exponential Smoothing (alpha=0.3)	Peramalan Moving Average 2 Bulan	Peramalan Moving Average 3 Bulan
1.	Januari	145	-	-	-
2.	Februari	120	-	-	-

No	Periode	Data Aktual	Peramalan Single Exponential Smoothing ($\alpha=0.3$)	Peramalan Moving Average 2 Bulan	Peramalan Moving Average 3 Bulan
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	56	83
11.	November	267	81	54	65
12.	Desember	172	81	55	67

Hasil peramalan menunjukkan bahwa nilai ramalan yang dihasilkan cenderung konstan dari periode Oktober hingga Desember. Kondisi ini berkaitan dengan karakteristik masing-masing metode peramalan yang digunakan. Pada metode *Moving Average*, nilai ramalan yang relatif konstan merupakan hasil dari penggunaan rata-rata data historis tanpa mempertimbangkan variabel tren maupun musiman. Metode ini menghasilkan ramalan yang stabil namun kurang responsif terhadap lonjakan permintaan yang tiba-tiba, karena permintaan terhadap Omeprazole injeksi 40 mg sangat fluktuatif dan tidak menunjukkan pola tren yang jelas. Sementara itu, pada metode *Single Exponential Smoothing*, nilai ramalan konstan terjadi karena tidak adanya pembaruan data aktual pada periode peramalan, sehingga nilai ramalan mengikuti level terakhir yang telah terbentuk.

Hasil Evaluasi Akurasi Peramalan

Evaluasi akurasi dilakukan untuk mengetahui tingkat ketepatan masing-masing metode peramalan dengan menggunakan tiga indikator kesalahan, yaitu *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Hasil evaluasi akurasi ditunjukkan pada Tabel berikut:

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.	Moving Average 2 bulan	114,00	19.734,67	58,36%
3.	Moving Average 3 bulan	115,33	17.783,33	75,12%

Metode *Single Exponential Smoothing* menghasilkan nilai MAD sebesar 104.76 dan MSE sebesar 14.748,67, yang merupakan nilai terendah dibandingkan metode lainnya. Namun, metode ini memiliki nilai MAPE yang tinggi (68.89%) akibat fluktuasi permintaan yang tajam, terutama pada periode dengan nilai aktual yang sangat kecil, sehingga kesalahan relatif menjadi besar. *Moving Average 2 bulan* memiliki nilai MAD sebesar 114,00 dan MSE sebesar 19.734,67, yang merupakan nilai tertinggi, namun menghasilkan nilai MAPE terendah sebesar 58,36%, yang menunjukkan kesalahan relatif kecil. Sementara itu, *Moving Average 3 bulan* menunjukkan kinerja moderat dan lebih stabil dengan nilai MAD sebesar 115,33, MSE sebesar 17.783,33, dan MAPE sebesar 75,12%.

Berdasarkan hasil evaluasi akurasi, metode *Single Exponential Smoothing* menghasilkan nilai MAD dan MSE terendah dibandingkan metode *Moving Average* 2 bulan dan 3 bulan. Ini menunjukkan bahwa metode ini lebih efektif dalam meminimalkan kesalahan absolut dan kuadrat, sehingga mampu memberikan estimasi permintaan yang lebih stabil dalam menghadapi fluktuasi data yang ekstrem.

Nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) yang relatif tinggi pada seluruh metode peramalan menunjukkan adanya tingkat variabilitas permintaan yang sangat besar pada data permintaan Omeprazole injeksi 40 mg. Kondisi ini dipengaruhi oleh adanya nilai permintaan aktual yang rendah pada beberapa periode, sehingga dapat menyebabkan persentase kesalahan yang besar. Selain itu, fluktuasi permintaan yang tajam antarperiode menyebabkan metode peramalan kesulitan dalam menyesuaikan perubahan ekstrem secara akurat. Oleh karena itu, tingginya nilai MAPE pada penelitian ini lebih merefleksikan karakteristik data yang tidak stabil dibandingkan dengan rendahnya kualitas model peramalan yang digunakan. Dengan demikian, tingginya nilai MAPE tidak serta-merta menunjukkan kegagalan model peramalan, sebaliknya, menunjukkan betapa kompleks dan tidak stabilnya permintaan obat di lingkungan rumah sakit. Meskipun metode *Moving Average* 2 bulan menghasilkan nilai MAPE terendah, indikator ini menjadi kurang representatif pada kondisi data permintaan dengan nilai aktual yang relatif kecil dan fluktuasi yang tajam. Pada kondisi tersebut, kesalahan relatif dapat meningkat secara signifikan meskipun kesalahan absolutnya tidak besar. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, indikator MAD dan MSE dinilai lebih relevan sebagai dasar pemilihan metode peramalan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya seperti dalam penelitian Wiedyaningsih (Wiedyaningsih et al., 2024), metode *moving average* dinilai cukup efektif digunakan pada data permintaan dengan fluktuasi yang sering, terutama karena kemampuannya merespons perubahan data terbaru. Namun, pada kondisi permintaan yang sangat volatil seperti pada Omeprazole injeksi 40 mg, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode tersebut belum mampu mengungguli kinerja *Single Exponential Smoothing* dalam meminimalkan kesalahan absolut dan kuadrat. Penelitian lain oleh Sari (Sari et al., 2022) menunjukkan bahwa metode *Moving Average* tetap menunjukkan kinerja yang kompetitif meskipun memiliki struktur yang sederhana, khususnya pada data yang tidak stabil. Meskipun demikian, hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa metode pemulusan seperti *Single Exponential Smoothing* lebih adaptif dalam menghadapi fluktuasi permintaan ekstrem karena memberikan bobot yang lebih besar pada data terbaru. Selain itu, Anichebe (Anichebe et al., 2024) menegaskan bahwa evaluasi akurasi peramalan tidak seharusnya hanya bergantung pada satu indikator kesalahan. Temuan ini memperkuat pendekatan penelitian ini yang menggunakan beberapa metrik evaluasi untuk memperoleh gambaran kinerja metode peramalan yang lebih komprehensif sesuai dengan karakteristik data dan konteks analisis.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil peramalan dan evaluasi akurasi menggunakan indikator MAD, MSE, dan MAPE, dapat disimpulkan bahwa metode *Single Exponential Smoothing* merupakan metode yang paling sesuai untuk memprediksi permintaan Omeprazole injeksi 40 mg di Rumah Sakit XYZ. Metode ini menghasilkan nilai kesalahan absolut dan kesalahan kuadrat terendah dibandingkan metode *Moving Average* 2 bulan dan 3 bulan, sehingga lebih efektif dalam meminimalkan deviasi antara hasil peramalan dan data aktual. Meskipun metode *Moving Average* 2 bulan menghasilkan nilai MAPE terendah, tingginya nilai MAD dan MSE menunjukkan bahwa metode ini kurang stabil dalam menghadapi fluktuasi permintaan yang ekstrem. Sementara itu, *Moving Average* 3 bulan memberikan kinerja yang lebih moderat dan stabil, namun belum mampu mengungguli *Single Exponential Smoothing*. Tingginya nilai MAPE pada seluruh metode menunjukkan bahwa permintaan Omeprazole injeksi 40 mg memiliki variabilitas yang tinggi, sehingga dalam kondisi tersebut indikator MAD dan MSE lebih relevan digunakan sebagai dasar pemilihan metode peramalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abu Zwaide, T., Pham, C., & Beauregard, Y. (2021). Optimization of Inventory Management to Prevent Drug Shortages in the Hospital Supply Chain. *Applied Sciences*, 11(6), 2726. <https://doi.org/10.3390/app11062726>
- Aji, B. G., Sondawa, D. C. A., Anindika, F. A., & Januarita, D. (2022). Analisis Peramalan Obat Menggunakan Metode Simple Moving Average, Weighted Moving Average, Dan Exponential

- Smoothing. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 9(4), 959. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i4.4454>
- Anichebe, I. B., Ekwue, A. O., & Obe, E. S. (2024). Time-series trendline and curve-fitting-based approach to short-term electricity demand forecasting. *International Journal of Applied Power Engineering (IJAPE)*, 13(1), 81. <https://doi.org/10.11591/ijape.v13.i1.pp81-90>
- Bayhaqi, A., & Kurniawan, R. (2024). Using Fuzzy Tsukamoto Method In Forecasting The Amount Medication Requirementsat In The Hospital. *Sinkron*, 8(3), 1987–1996. <https://doi.org/10.33395/sinkron.v8i3.13926>
- Bilal, A. I., Bititci, U. S., & Fenta, T. G. (2024). Challenges and the Way Forward in Demand-Forecasting Practices within the Ethiopian Public Pharmaceutical Supply Chain. *Pharmacy*, 12(3), 86. <https://doi.org/10.3390/pharmacy12030086>
- Burinskiene, A. (2022). Forecasting Model: The Case of the Pharmaceutical Retail. *Frontiers in Medicine*, 9. <https://doi.org/10.3389/fmed.2022.582186>
- Furqon, M., 'Ariful, Fahlefi, E. R., & Adiwijaya, N. O. (2024). *Drug Sales Forecasting Using Single Exponential Smoothing (Case Study: NDM Pharmacy)* (pp. 25–31). https://doi.org/10.2991/978-94-6463-445-7_4
- George, S., & Elrashid, S. (2023). Inventory Management and Pharmaceutical Supply Chain Performance of Hospital Pharmacies in Bahrain: A Structural Equation Modeling Approach. *Sage Open*, 13(1). <https://doi.org/10.1177/21582440221149717>
- Haviluddin, H., & Alfred, R. (2023). Multi-step CNN forecasting for COVID-19 multivariate time-series. *International Journal of Advances in Intelligent Informatics*, 9(2), 176. <https://doi.org/10.26555/ijain.v9i2.1080>
- Hendi, H. G., Ibrahim, M. H., Shaheen, M. E. M., & Farrag, M. H. (2025). Multi-Time Series Forecasting for Regional Emergency Call Demand. *International Journal of Healthcare Information Systems and Informatics*, 20(1), 1–15. <https://doi.org/10.4018/IJHISI.375011>
- Hernadewita, Hadi, Y. K., Syaputra, M. J., & Setiawan, D. (2020). Peramalan Penjualan Obat Generik Melalui Time Series Forecasting Model Pada Perusahaan Farmasi di Tangerang: Studi Kasus. *Journal of Industrial Engineering & Management Research (JIEMAR)*, 35–49.
- 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. <https://doi.org/10.22441/sinergi.2024.2.002>
- Kabera, J. C., & Mukanyangezi, M. F. (2024). Influence of inventory management practices on the availability of emergency obstetric drugs in Rwandan public hospitals: a case of Rwanda Southern Province. *BMC Health Services Research*, 24(1), 14. <https://doi.org/10.1186/s12913-023-10459-x>
- Nuryani, E., Rudianto, Budiman, R., & Lazuardi, E. (2022). PERAMALAN PERSEDIAAN OBAT MENGGUNAKAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING. *JSil (Jurnal Sistem Informasi)*, 9(2), 186–192. <https://doi.org/10.30656/jsii.v9i2.4486>
- Sari, N., Hasdiana, & Rahayu, E. (2022). Perbandingan Weight Moving Average dan Single Exponential Smoothing pada Peramalan Persediaan Produk Farmasi. *Jurnal Ilmiah Teknologi Harapan*, 75–83.
- Wiedyaningsih, C., Yuniarti, E., & Ginanti Putri, N. P. V. (2024). COMPARISON OF FORECASTING DRUG NEEDS USING TIME SERIES METHODS IN HEALTHCARE FACILITIES: A SYSTEMATIC REVIEW. *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis*, 156–165. <https://doi.org/10.31603/pharmacy.v10i2.11145>
- Yawara, P., Supattananon, N., Siwapornrak, P., & Akarrungruangkul, 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. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v31.i3.pp1496-1506>
- Zannah, N., Irawati, N., & Andriyani, S. (2023). IMPLEMENTATION OF SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING METHOD DEMAND FOR HERBAL MEDICINE TO DC RIA SARI ANGGRANI. *JURTEKSI (Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi)*, 10(1), 29–36. <https://doi.org/10.33330/jurteksi.v10i1.2544>