

## ANALISIS PERBANDINGAN FORECASTING KEBUTUHAN OBAT ESENSIAL MENGGUNAKAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING DAN AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE PADA DIVISI FARMASI RUMAH SAKIT PUSAT PERTAMINA JAKARTA

Nabilla Nurhaliza Hidayat <sup>a\*)</sup>, Satria Yunas <sup>a)</sup>

<sup>a)</sup> Universitas Pancasila, Jakarta, Indonesia

<sup>\*)</sup> e-mail korespondensi: [nabillanurhaliza32@gmail.com](mailto:nabillanurhaliza32@gmail.com)

Article history: received 01 Februari 2026; revised 12 Maret 2026; accepted 30 Maret 2026

DOI : <https://doi.org/10.33751/jmp.v14i1.31>

**ABSTRAK.** Penelitian ini bertujuan mengukur akurasi metode Single Exponential Smoothing (SES) dan Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) untuk peramalan obat esensial di Rumah Sakit Pusat Pertamina guna mengoptimalkan manajemen persediaan. Objek penelitian meliputi Sanmol 500 mg, Curacil 500 mg, dan Tiaryt 200 mg menggunakan data historis tahun 2021–2025 yang dievaluasi berdasarkan Mean Absolute Percentage Error (MAPE), Mean Absolute Deviation (MAD), dan Mean Squared Error (MSE). Hasil analisis menunjukkan bahwa metode ARIMA (1,0,0) memiliki kinerja terbaik untuk Sanmol 500 mg dengan MAPE 29,66% dan estimasi kebutuhan tahun 2026 sebesar 5.191 unit/bulan. Sebaliknya, metode SES terbukti lebih unggul untuk Curacil 500 mg dan Tiaryt 200 mg karena menghasilkan nilai MSE dan MAD terendah, dengan perkiraan kebutuhan Curacil tahun 2026 rata-rata 67 unit/bulan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa tidak ada metode tunggal yang unggul untuk semua obat, sehingga direkomendasikan penggunaan metode pilihan masing-masing sebagai acuan perencanaan pengadaan tahun 2026 demi efisiensi anggaran dan ketersediaan stok.

**Kata Kunci:** Peramalan Obat, SES, ARIMA, Akurasi Peramalan, Manajemen Persediaan.

**Comparative Analysis of Forecasting Essential Drug Needs Using Single Exponential Smoothing and Autoregressive Integrated Moving Average Methods at the Pharmacy Division of Pertamina Central Hospital Jakarta**

**Abstract.** This study aims to measure the accuracy of the Single Exponential Smoothing (SES) and Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) methods for forecasting essential drugs at Pertamina Central Hospital to optimize inventory management. The research objects include Sanmol 500 mg, Curacil 500 mg, and Tiaryt 200 mg using historical data from 2021–2025 evaluated based on Mean Absolute Percentage Error (MAPE), Mean Absolute Deviation (MAD), and Mean Squared Error (MSE). The analysis results show that the ARIMA (1,0,0) method has the best performance for Sanmol 500 mg with a MAPE of 29.66% and an estimated 2026 demand of 5,191 units/month. Conversely, the SES method proved superior for Curacil 500 mg and Tiaryt 200 mg because it produced the lowest MSE and MAD values, with an estimated 2026 Curacil demand of 67 units/month on average. This study concludes that no single method is superior for all drugs, and therefore recommends the use of each preferred method as a reference for 2026 procurement planning to ensure budget efficiency and stock availability.

**Keywords:** Drug Forecasting, SES, ARIMA, Forecast Accuracy, Inventory Management.

### I. PENDAHULUAN

Saat ini pemerintah tengah memfokuskan perhatian pada upaya peningkatan kualitas kesehatan di Indonesia. Upaya tersebut tercermin dalam berbagai aspek, seperti peningkatan kualitas pelayanan, ketersediaan tenaga medis, serta kemampuan dalam memenuhi kebutuhan kesehatan masyarakat. Penelitian ini akan menyoroti salah satu aspek pelayanan di rumah sakit yang berpotensi untuk ditingkatkan guna mendukung pemenuhan kebutuhan kesehatan masyarakat. Kesehatan merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia yang tidak dapat dipisahkan dari upaya peningkatan kualitas hidup. Tingginya kesadaran akan pentingnya kesehatan telah

mendorong pemerintah Indonesia untuk menjadikannya sebagai salah satu prioritas utama dalam pembangunan nasional. Hal ini ditegaskan dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN), di mana sektor kesehatan ditetapkan sebagai salah satu program prioritas guna memperbaiki derajat kesehatan masyarakat, mengurangi disparitas pelayanan antar wilayah, serta memperkuat system kesehatan nasional (Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional, 2023). Melalui program tersebut, pemerintah berupaya mewujudkan pelayanan kesehatan yang berkualitas, merata, dan dapat diakses oleh seluruh lapisan masyarakat.

Komitmen pemerintah dalam bidang kesehatan juga terlihat dari besarnya alokasi anggaran kesehatan yang signifikan dari tahun ke tahun. Pada tahun 2025, pemerintah telah menetapkan anggaran kesehatan sebesar RP 217,3 triliun, atau sekitar 6% dari total APBN 2025. Sebelumnya, pada tahun 2024 alokasi kesehatan mencapai RP 187,5 triliun, dan hingga Oktober 2024 realisasinya telah mencapai sekitar 78,4% dari pagu anggaran. Anggaran tersebut sebagian besar digunakan untuk memperkuat pelayanan rumah sakit rujukan, pembangunan fasilitas kesehatan pratama, pengadaan obat, serta penyediaan tenaga kesehatan. Dengan demikian, rumah sakit sebagai garda terdepan pelayanan kesehatan dituntut mampu memberikan layanan yang optimal, professional, dan berorientasi pada kebutuhan pasien.

Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 2009 tentang Rumah Sakit, rumah sakit merupakan institusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna, meliputi rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat. Selain itu, rumah sakit juga memiliki fungsi pendidikan, penelitian, pengembangan teknologi, serta pemeliharaan kesehatan perorangan. Dalam menjalankan fungsinya tersebut, rumah sakit tidak hanya dituntut menjaga kualitas pelayanan, tetapi juga mengelola sumber daya secara efektif dan efisien. Salah satu aspek yang mendukung kualitas pelayanan rumah sakit adalah ketersediaan obat secara memadai dan tepat waktu bagi pasien.

Divisi farmasi sebagai unit pengelola obat memiliki peranan yang sangat vital dalam operasional rumah sakit. Bukan hanya sebagai unit penunjang pelayanan klinis, instalasi farmasi juga sering berfungsi sebagai revenue center. Dalam studi Evaluasi Pengelolaan Obat di Instalasi Farmasi Rumah Sakit, disebutkan bahwa 50% pendapatan rumah sakit diperoleh dari pengelolaan perbekalan farmasi, meliputi obat, bahan kimia, alat kesehatan, dan gas medis (Tawalujan et al., 2020). Penelitian lain juga menunjukkan bahwa sekitar 50% pendapatan rumah sakit berasal dari pengelolaan perbekalan farmasi dan alat kesehatan (Tetuko et al., 2023). Fakta ini menegaskan bahwa kualitas pengelolaan farmasi tidak hanya berdampak pada pelayanan, tetapi juga pada keberlanjutan keuangan rumah sakit.

Obat sendiri memiliki karakteristik yang unik dan berbeda dari komoditas lain. Obat sangat sensitif terhadap suhu serta konsisi lingkungan, sehingga membutuhkan penyimpanan khusus sesuai standar Cara Pembuatan Obat yang Baik (Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia, 2018). Selain itu, obat memiliki masa kedaluarsa tertentu sehingga tidak dapat disimpan terlalu lama. Di sisi lain, kebutuhan obat bersifat berkesinambungan dan harus tersedia setiap saat untuk mendukung kelancaran pelayanan kesehatan. Ketidaksinambungan antara pasokan dan permintaan obat dapat menimbulkan dua konsekuensi serius, yaitu kelebihan stok yang meningkatkan biaya penyimpanan serta risiko kedaluarsa, atau kekurangan stok yang menghambat pelayanan medis dan menurunkan kepuasan pasien. Untuk mengatasi kondisi tersebut, diperlukan sistem pengelolaan persediaan obat yang andal, salah satunya melalui penerapan metode peramalan (*forecasting*). Peramalan kebutuhan obat membantu rumah sakit dalam memperkirakan permintaan di masa mendatang berdasarkan data historis, sehingga proses pengadaan dapat dilakukan secara lebih tepat. Dengan demikian, rumah sakit dapat menjaga ketersediaan obat sesuai dengan kebutuhan pasien sekaligus mengoptimalkan penggunaan anggaran yang tersedia.

Obat esensial berakar pada prinsip keadilan dan efisiensi dalam sistem pelayanan kesehatan. Obat esensial didefinisikan sebagai obat-obatan yang memenuhi kebutuhan kesehatan dasar mayoritas penduduk, harus selalu tersedia dalam jumlah yang memadai, pada setiap tingkat fasilitas kesehatan, dengan mutu terjamin serta harga yang terjangkau bagi masyarakat (World Health Organization, 2023). Prinsip dasar pemilihan obat esensial adalah berdasarkan bukti ilmiah mengenai keamanan, efektivitas, dan efisiensi biaya (*costeffectiveness*). Daftar Obat Esensial Nasional (DOEN) yang disusun oleh pemerintah Indonesia mengacu pada WHO Model List of Essential Medicines dan berfungsi sebagai panduan dalam pengadaan, distribusi, dan penggunaan obat di fasilitas kesehatan (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2023). Dengan demikian, secara teori penerapan konsep obat esensial merupakan instrument strategis untuk mencapai pemerataan pelayanan kesehatan serta optimalisasi sumber daya farmasi.

Dalam perspektif manajemen operasional, teori ketersediaan obat esensial berkaitan erat dengan fungsi perencanaan dan pengendalian persediaan (*inventory control*). Ketersediaan obat yang tepat waktu dan sesuai kebutuhan bergantung pada kemampuan sistem dalam melakukan peramalan (*forecasting*) serta penentuan jumlah pemesanan yang efisien. Menurut (Heizer et al., 2017), peramalan permintaan yang akurat berperan penting dalam mencegah dua kondisi ekstrem: kekurangan stok dan kelebihan stok. Ketidakeimbangan dalam persediaan obat dapat menyebabkan terganggunya pelayanan media, meningkatnya biaya penyimpanan, serta penurunan mutu pelayanan kesehatan. Oleh karena itu, secara teoritis persediaan menjadi kunci dalam memastikan tercapainya efisiensi operasional dan keberlanjutan pelayanan farmasi di rumah sakit.

Ketersediaan obat yang memadai merupakan komponen penting dalam mendukung mutu pelayanan kesehatan di rumah sakit. Namun, dalam praktiknya, banyak fasilitas pelayanan kesehatan di Indonesia masih menghadapi permasalahan kekosongan obat (*stockout*), yaitu kondisi ketika persediaan obat habis atau tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan pasien. Menurut (Heizer et al., 2017). Ketidaktepatan dalam memperkirakan kebutuhan obat dapat mengganggu proses layanan medis, menurunkan tingkat kepuasan pasien, serta menambah beban biaya operasional akibat kebutuhan pengadaan darurat.

Rumah Sakit Pusat Pertamina (RSPP), sebagai salah satu rumah sakit rujukan nasional dengan cakupan pelayanan luas, menghadapi tantangan besar dalam mengelola ketersediaan obat. Tingginya jumlah pasien, variasi jenis obat, serta dinamika

permintaan menuntut adanya system peramalan yang akurat. Selama ini, pengelolaan obat di RSPP masih menghadapi kendala berupa fluktuasi permintaan yang sulit diprediksi, sehingga sering terjadi ketidaksesuaian antara jumlah obat yang dipesan dengan kebutuhan actual pasien. Oleh sebab itu, analisis perbandingan terhadap metode SES dan ARIMA menjadi penting untuk menentukan metode peramalan yang paling sesuai dengan kondisi di RSPP.

Untuk memperkirakan kebutuhan dan penjualan obat (selanjutnya disebut sales), rumah sakit memerlukan metode peramalan yang akurat agar dapat menyesuaikan antara permintaan dan ketersediaan obat secara optimal. Penggunaan metode peramalan yang tepat berperan penting dalam mendukung efisiensi pengelolaan stok dan menghindari risiko kekurangan atau kelebihan persediaan. Metode yang umum digunakan dalam konteks ini adalah Single Exponential Smoothing (SES), metode Single Exponential Smoothing (SES) merupakan salah satu metode peramalan yang sudah ada sejak lama. (P. R. Hyndman et al., 2008) menjelaskan bahwa pendekatan Exponential Smoothing dalam peramalan memberikan kerangka kerja statistik yang kuat melalui pendekatan state space, yang memungkinkan pembaruan prediksi secara dinamis berdasarkan data terbaru. Pendekatan ini banyak digunakan dalam sistem pendukung keputusan modern, termasuk dalam konteks perencanaan dan pengendalian persediaan di bidang farmasi sebagaimana dijelaskan oleh (World Health Organization, 2023) dalam daftar obat esensialnya, yang menekankan pentingnya ketepatan analisis permintaan dan distribusi obat. Metode Single Exponential Smoothing (SES) juga banyak diterapkan karena kemampuannya memberikan bobot lebih besar pada nilai observasi terbaru, sehingga efektif untuk memproyeksikan data yang stabil dan tidak memiliki pola musiman yang kuat. Penelitian (Gede Bawa Apriliyanta et al., 2022) menunjukkan bahwa metode SES cocok digunakan untuk data penjualan yang bersifat konstan, karena hasil peramalannya sederhana namun akurat. Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) merupakan teknik peramalan deret waktu yang dikembangkan oleh Box dan Jenkins, digunakan secara luas untuk data yang memiliki pola trend dan fluktuasi yang tidak stabil. Model ini menggabungkan tiga komponen utama, Autoregressive (AR), Differencing (I), dan Moving Average (MA) yang memungkinkan analisis terhadap hubungan data masa lalu untuk memprediksi nilai di masa depan. Menurut Makridakis, Wheelwright, dan Hyndman (2019), ARIMA memiliki keunggulan dalam menangani data non-stationer melalui proses identifikasi dan pengujian diagnostic yang sistematis, sehingga menghasilkan estimasi yang lebih akurat dibanding metode peramalan sederhana.

Namun demikian, penelitian mengenai peramalan kebutuhan obat telah banyak dilakukan, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada penggunaan satu metode peramalan tanpa melakukan perbandingan tingkat akurasi antar metode. Selain itu, penelitian sebelumnya umumnya dilakukan pada sektor manufaktur atau ritel, sehingga belum sepenuhnya merepresentasikan karakteristik permintaan obat di rumah sakit yang bersifat tidak pasti, dipengaruhi oleh kebutuhan medis pasien, dan memiliki tingkat urgensi tinggi. Oleh karena itu, terdapat celah penelitian (research gap) berupa belum adanya kajian empiris yang membandingkan akurasi metode Single Exponential Smoothing (SES) dan Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) dalam meramalkan kebutuhan obat esensial di Rumah Sakit Pusat Pertamina Jakarta.

Dengan membandingkan akurasi kedua metode tersebut, penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang bermanfaat bagi manajemen farmasi RSPP dalam perencanaan kebutuhan obat. Hasil penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada peningkatan efisiensi pengelolaan obat, tetapi juga mendukung peningkatan kualitas pelayanan kesehatan secara keseluruhan. Dengan demikian, penelitian ini diberi judul "Analisis Perbandingan Akurasi Peramalan Kebutuhan Obat Esensial Dengan Metode Single Exponential Smoothing (SES) Dan Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) Pada Divisi Farmasi Rumah Sakit Pusat Pertamina Jakarta.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini termasuk dalam penelitian kuantitatif komparatif, yaitu penelitian yang bertujuan untuk membandingkan dua atau lebih variabel atau metode guna mengetahui perbedaan hasil atau pengaruhnya. Menurut (Sugiyono, n.d.) penelitian kuantitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, serta analisis data bersifat kuantitatif atau statistik dengan tujuan menguji hipotesis yang telah ditetapkan.

Pendekatan komparatif digunakan dalam penelitian ini karena peneliti berupaya untuk membandingkan tingkat akurasi dua metode peramalan, yaitu Single Exponential Smoothing (SES) dan Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA), dalam memprediksi kebutuhan obat esensial pada Divisi Farmasi Rumah Sakit Pusat Pertamina (RSPP) Jakarta. Melalui pendekatan ini, peneliti dapat mengetahui metode mana yang memiliki tingkat kesalahan (forecast error) paling kecil, sehingga dapat dinyatakan lebih akurat dalam memperkirakan kebutuhan obat dan mengurangi potensi terjadinya stock-out.

Penelitian ini juga bersifat aplikatif, karena hasilnya diharapkan dapat memberikan kontribusi langsung terhadap peningkatan efektivitas pengelolaan persediaan obat di rumah sakit. Dengan menentukan metode peramalan yang memiliki akurasi lebih tinggi, manajemen rumah sakit dapat melakukan perencanaan pengadaan obat dengan lebih tepat, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan aktual pasien.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Objek penelitian dalam penelitian ini adalah Divisi Farmasi Rumah Sakit Pusat Pertamina (RSPP) Jakarta, yang merupakan salah satu unit penunjang pelayanan kesehatan dengan peran strategis dalam pengelolaan dan penyediaan obat bagi pasien. Divisi

Farmasi RSPP bertanggung jawab dalam perencanaan, pengadaan, penyimpanan, serta pendistribusian obat guna mendukung kelancaran pelayanan medis di rumah sakit.

Rumah Sakit Pusat Pertamina (RSPP) merupakan rumah sakit rujukan nasional yang memberikan pelayanan kesehatan komprehensif, meliputi rawat inap, rawat jalan, dan pelayanan gawat darurat. Tingginya jumlah kunjungan pasien dengan variasi diagnosis penyakit menyebabkan kebutuhan obat di RSPP bersifat dinamis dan fluktuatif dari waktu ke waktu. Kondisi tersebut menuntut adanya sistem pengelolaan persediaan obat yang efektif dan berbasis data agar ketersediaan obat dapat terjaga secara optimal. Divisi Farmasi RSPP mengelola berbagai jenis obat, termasuk obat esensial yang tercantum dalam Daftar Obat Esensial Nasional (DOEN). Obat esensial merupakan obat-obatan yang harus selalu tersedia karena memiliki peran penting dalam pemenuhan kebutuhan dasar pelayanan kesehatan.

Selain Divisi Farmasi Rumah Sakit Pusat Pertamina (RSPP) sebagai objek penelitian, penelitian ini juga menetapkan objek analisis berupa beberapa jenis obat yang dikelola oleh Divisi Farmasi. Berdasarkan data pengeluaran obat bulanan periode 2021–2025, Divisi Farmasi RSPP mengelola lebih dari 2.000 jenis obat dengan tingkat pemakaian dan karakteristik yang berbeda-beda. Oleh karena itu, penelitian ini tidak menganalisis seluruh jenis obat yang tersedia, melainkan melakukan pemilihan obat secara terarah agar analisis peramalan dapat dilakukan secara lebih fokus, mendalam, dan relevan dengan tujuan penelitian. Pemilihan obat didasarkan pada beberapa pertimbangan utama, yaitu status obat sebagai obat esensial yang tercantum dalam Daftar Obat Esensial Nasional (DOEN), tingkat pemakaian yang relatif rutin dan berulang, serta perannya yang penting dalam mendukung pelayanan medis di rumah sakit.

**Tabel 1. Jumlah jenis obat berdasarkan kategori DOEN**

NO	Kategori DOEN	Jumlah Obat	Jenis
1	Analgesik	45	
2	Kardiovaskuler	98	
3	Antiinfeksi	126	

Sumber : Diolah 2026, Microsoft Excel

Pemilihan objek penelitian ini didasarkan pada kriteria strategi, yakni status obat yang tercantum dalam Daftar Obat Esensial Nasional (DOEN), tingkat frekuensi penggunaan yang rutin, serta peran krusialnya dalam pelayanan medis rumah sakit. Berdasarkan hasil inventarisasi awal, terdapat tiga kategori DOEN yang mendominasi jumlah varian obat, yaitu kategori Antiinfeksi (126 jenis), Kardiovaskuler (98 jenis), dan Analgesik (45 jenis).

Mengacu pada data populasi tersebut, penelitian ini menetapkan tiga jenis obat spesifik sebagai sampel analisis guna mewakili data karakteristik yang berbeda:

- A. Sanmol 500 mg dipilih untuk mewakili kategori Analgesik. Sebagai obat penurun demam dan pereda nyeri yang vital, Sanmol memiliki tingkat pemakaian yang relatif tinggi dan konsisten (stabil), baik pada pelayanan rawat jalan maupun rawat inap.
- B. Curacil 500 mg dipilih sebagai representasi kategori Antiinfeksi (kelompok dengan jumlah jenis terbanyak). Pemilihan ini didasarkan pada karakteristik permintaannya yang cenderung fluktuatif, mengikuti dinamika kasus infeksi bakteri yang terjadi, sehingga menarik untuk dianalisis dari sisi akurasi.
- C. Tiaryt 200 mg dipilih untuk merepresentasikan obat terapi penyakit tertentu (seperti gangguan irama jantung/kardiovaskuler) yang membutuhkan pengobatan berkelanjutan. Obat ini menunjukkan pola pengeluaran dengan perubahan yang signifikan dari waktu ke waktu.

Pemilihan ketiga obat tersebut diharapkan mampu merepresentasikan variasi pola karakteristik pengeluaran obat yang ada—mulai dari pola stabil, fluktuatif, hingga pola tren tertentu—sehingga dapat memberikan gambaran komprehensif terkait kinerja peramalan dalam mendukung manajemen persediaan di Divisi Farmasi RSPP.

**Penelitian dan Pembahasan**

**1. Data Pengeluaran obat Sanmol 500 MG**

**Tabel 2 Descriptive Statistics obat Sanmol**

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pemakaian	60	2047	17326	5939,92	3115,312
Valid N (listwise)	60				

Berdasarkan data pengeluaran obat Sanmol periode Januari 2021 hingga Desember 2025 yang berjumlah 60 data observasi bulanan, dilakukan analisis peramalan menggunakan metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA). Data pengeluaran tersebut terlebih dahulu dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui karakteristik awal data sebelum dilakukan pemodelan time series. Pada Tabel 4.1 statistik deskriptif obat Sanmol terlihat bahwa nilai minimum pengeluaran sebesar 2.047, nilai maksimum

sebesar 17.326, dengan nilai rata-rata pengeluaran sebesar 5.939,92 dan standar deviasi sebesar 3.115,312. Nilai standar deviasi yang cukup besar menunjukkan bahwa pengeluaran obat Sanmol memiliki variasi yang relatif tinggi antar bulan, sehingga diperlukan metode peramalan yang mampu menangkap pola ketergantungan data antar periode.

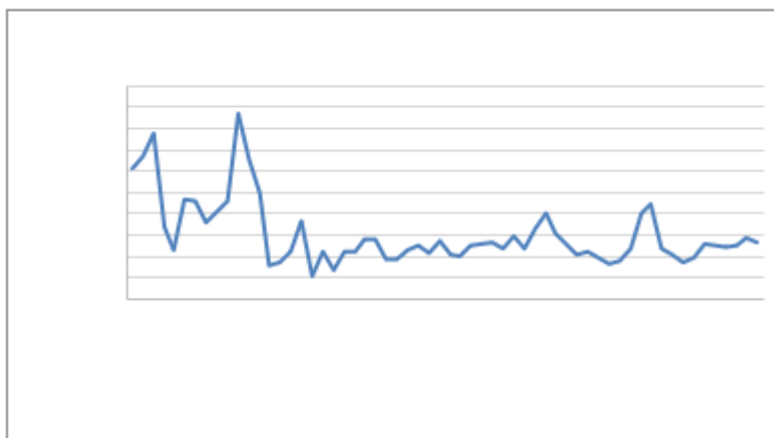
**Tabel 3 Jumlah Pengeluaran obat Sanmol**

Bulan	2021	2022	2023	2024	2025
Januari	12130	9883	3637	5717	7886
Februari	13311	2993	3644	4535	8823
Maret	15412	3227	4458	6482	4657
April	6685	4370	4914	7941	4023
Mei	4424	7176	4188	6056	3225
Juni	9275	2047	5270	5061	3693
Juli	9079	4259	3994	4053	4964
Agustus	7106	2597	3863	4287	4928
September	8033	4350	4945	3704	4707
Oktober	9160	4300	4975	3140	4940
November	17326	5403	5238	3408	5591
Desember	13078	5521	4599	4574	5135
Jumlah	125019	56126	53725	58958	62572
Rata-rata	10418,25	4677,167	4477,083	4913,167	62572

*Sumber : Diolah 2026, Microsoft Excel*

Pada Tabel 3 jumlah pengeluaran obat Sanmol disajikan secara rinci berdasarkan bulan dan tahun. Berdasarkan tabel tersebut, terlihat bahwa pada tahun 2021 pengeluaran obat Sanmol cenderung lebih tinggi dibandingkan tahun-tahun berikutnya, dengan beberapa bulan menunjukkan lonjakan pengeluaran yang cukup signifikan. Sementara itu, pada periode 2022 hingga 2025, pengeluaran obat Sanmol cenderung berada pada kisaran yang lebih rendah dan relatif stabil meskipun masih mengalami fluktuasi pada bulan-bulan tertentu. Pola ini mengindikasikan bahwa pengeluaran obat Sanmol tidak bersifat konstan dan dipengaruhi oleh variasi permintaan dari waktu ke waktu.

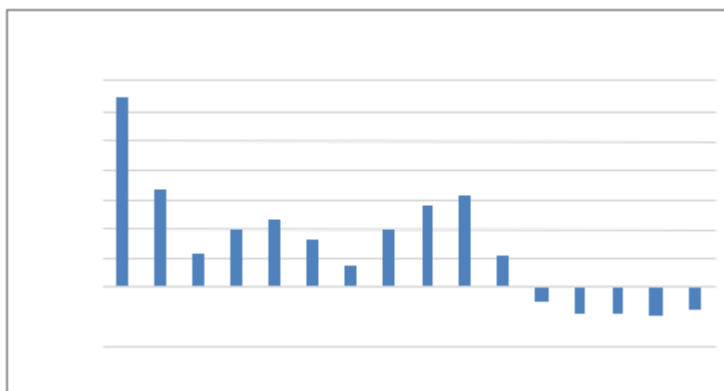
a. Analisis Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)



**Gambar 1. Plot Data Pemakaian obat Sanmol**

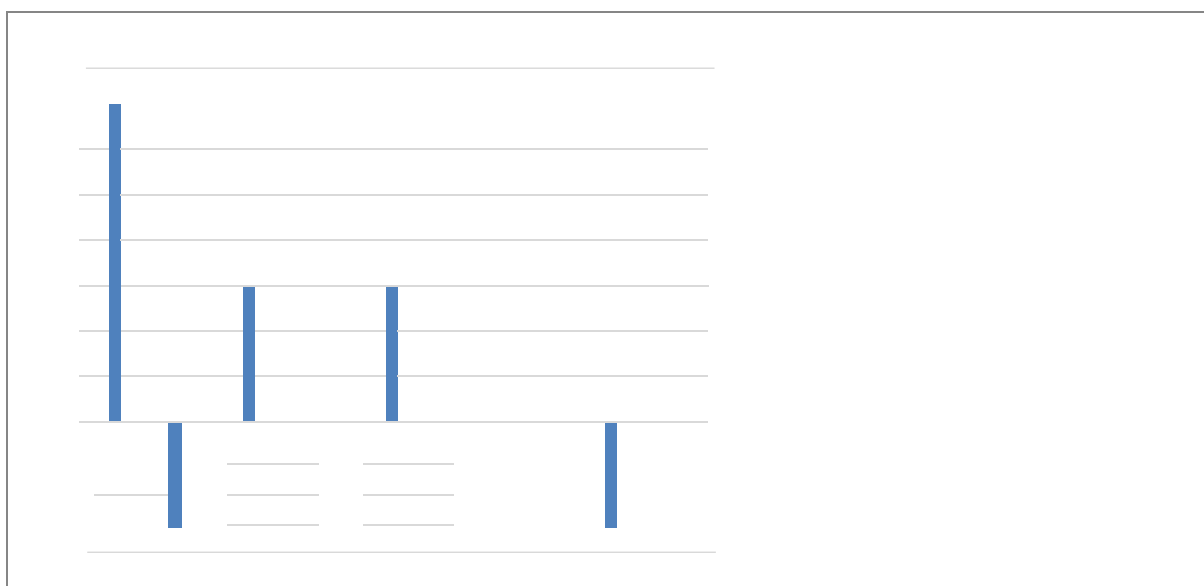
*Sumber : Diolah oleh Penulis, SPSS 26*

Pada Gambar 4.1 plot data pemakaian obat Sanmol terlihat bahwa data pada awal periode penelitian mengalami fluktuasi yang cukup tajam, kemudian memasuki periode selanjutnya menunjukkan pola yang lebih stabil meskipun masih terdapat naik dan turun pengeluaran. Grafik ini digunakan sebagai dasar awal untuk menilai adanya tren, musiman, atau pola acak pada data. Secara umum, data tidak menunjukkan pola musiman yang kuat, sehingga metode ARIMA non-musiman dinilai sesuai untuk digunakan.



**Gambar 2** Grafik Autocorrelation Function pemakaian obat Sanmol  
*Sumber : Diolah oleh Penulis, SPSS 26*

Pada Gambar 2 grafik Autocorrelation Function pemakaian obat Sanmol terlihat bahwa nilai autokorelasi paling signifikan muncul pada lag awal dan kemudian menurun pada lag-lag berikutnya. Lag-lag tersebut merupakan representasi periode waktu (bulan) sebelumnya yang digunakan untuk mengukur seberapa besar pengaruh data masa lalu terhadap data pada bulan saat ini. Pola ini menunjukkan adanya ketergantungan data pada periode sebelumnya.



**Gambar 3** Grafik Partial Autocorrelation Function pemakaian obat Sanmol  
*Sumber : Diolah oleh Penulis, SPSS 26*

Sementara itu, pada Gambar 4.3 grafik Partial Autocorrelation Function pemakaian obat Sanmol terlihat adanya lonjakan signifikan pada lag ke-1, sedangkan lag-lag berikutnya relatif kecil dan berada di sekitar garis nol. Pola pada grafik ACF dan PACF tersebut mengindikasikan bahwa model yang sesuai adalah model dengan komponen autoregressive orde satu.

**Tabel 4.** Nilai MAPE, MSE, MAD dari kombinasi model ARIMA obat Sanmol 500 MG

ARIMA MODEL	MAPE	MSE	MAD
1,0,0	29,66%	5.723.358	1574

*Sumber : Diolah 2026, Microsoft Excel*

Berdasarkan hasil identifikasi model, model awal yang diusulkan untuk peramalan pengeluaran obat Sanmol 500 mg ingka model ARIMA (1,0,0). Nilai  $p = 1$  menunjukkan adanya komponen autoregressive orde satu, nilai  $d = 0$  menunjukkan bahwa data tidak memerlukan proses differencing, dan nilai  $q = 0$  menunjukkan tidak adanya komponen moving average. Setelah model

ditentukan, dilakukan proses estimasi parameter serta pengujian kelayakan model untuk memastikan bahwa model tersebut layak digunakan dalam proses peramalan.

Hasil evaluasi tingkat kesalahan peramalan disajikan pada Tabel 4.4 yang memuat nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE), Mean Square Error (MSE), dan Mean Absolute Deviation (MAD) dari model ARIMA yang digunakan. Berdasarkan tabel tersebut, model ARIMA (1,0,0) menghasilkan nilai MAPE sebesar 29,66% , nilai MSE sebesar 5.723.358,80 dan nilai MAD sebesar 1.574. Nilai MAPE menunjukkan tingkat kesalahan peramalan tingkat terhadap data tingka, nilai MSE menggambarkan besarnya kesalahan kuadrat rata-rata yang dihasilkan oleh model, Sementara itu, nilai MAD menunjukkan rata-rata kesalahan mutlak ramalan, yang berarti rata-rata prediksi menyimpang sebesar 1.574 unit dari data aktual. Dengan demikian, model ARIMA (1,0,0) dinilai mampu memberikan ingkat akurasi peramalan yang cukup baik untuk pengeluaran obat Sanmol 500 mg dan layak digunakan pada tahap peramalan selanjutnya.

**2. Data Pengeluaran Obat Curacil 500 MG**

**Tabel 5 Descriptive Statistics obat Curacil**

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pemakaian	60	10	137	64,58	28,113
Valid N (listwise)	60				

Sumber : Diolah oleh Penulis, SPSS 26

Pada Tabel 5 descriptive statistics obat Curacil 500 mg terlihat bahwa nilai minimum pemakaian sebesar 10 unit dan nilai maksimum sebesar 137 unit. Nilai rata-rata pengeluaran obat Curacil 500 mg adalah sebesar 64,58 unit per bulan dengan standar deviasi sebesar 28,113. Nilai standar deviasi yang relatif besar dibandingkan dengan nilai rata-rata menunjukkan bahwa pengeluaran obat Curacil 500 mg memiliki variasi yang cukup tinggi antarperiode, sehingga data bersifat fluktuatif dan memerlukan pemodelan deret waktu yang tepat.

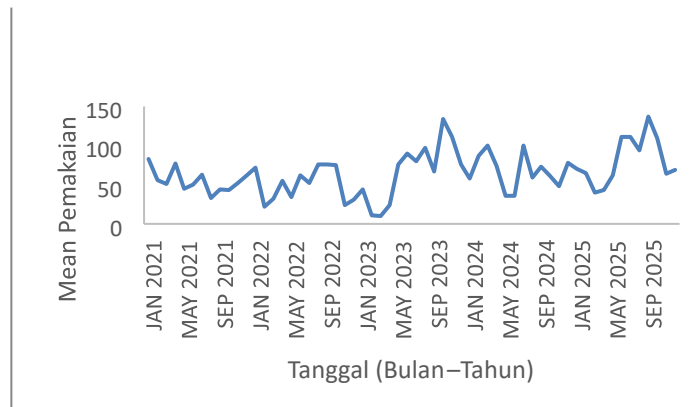
**Tabel 6 Jumlah Pengeluaran obat Curacil**

Bulan	2021	2022	2023	2024	2025
Januari	83	72	44	58	70
Februari	56	22	11	87	65
Maret	51	32	10	100	40
April	77	55	24	74	43
Mei	45	34	76	36	62
Juni	50	62	90	36	111
Juli	63	52	80	100	111
Agustus	33	76	97	59	94
September	44	76	67	73	137
Oktober	43	75	134	61	109
November	52	24	111	48	64
Desember	62	31	76	78	69
Jumlah	659	611	820	810	975
Rata-rata	54,9	50,9	68,3	67,5	81,3

Sumber : Diolah 2026, Microsoft Excel

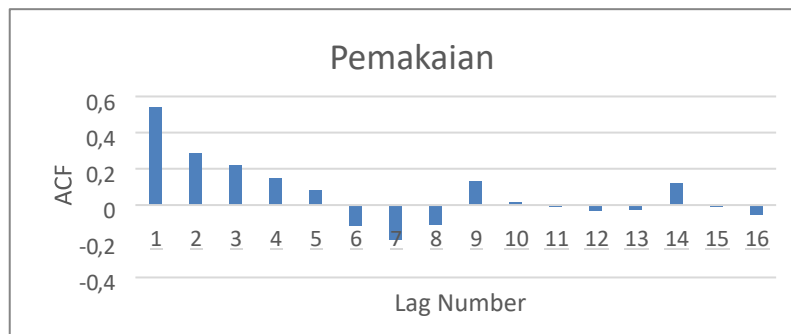
Pada Tabel 6 jumlah pengeluaran obat Curacil 500 mg disajikan secara rinci berdasarkan bulan dan tahun. Berdasarkan tabel tersebut, terlihat bahwa pengeluaran obat Curacil 500 mg mengalami fluktuasi dari tahun ke tahun. Pada beberapa periode tertentu, terutama pada tahun 2023 hingga 2025, terjadi peningkatan pengeluaran yang cukup signifikan dibandingkan tahun-tahun sebelumnya. Kondisi ini menunjukkan bahwa permintaan obat Curacil 500 mg tidak bersifat konstan dan dipengaruhi oleh variasi kebutuhan pasien dari waktu ke waktu.

**a. Analisis Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)**



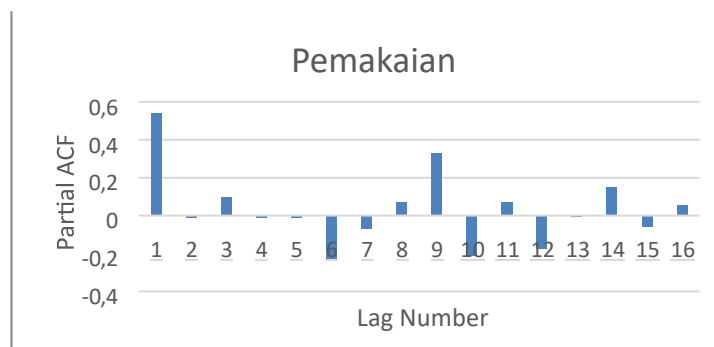
**Gambar 4.** Grafik Plot Data pemakaian obat Curacil  
 Sumber : Diolah oleh Penulis, SPSS 26

Pada Gambar 4. plot data pemakaian obat Curacil 500 mg terlihat bahwa data mengalami fluktuasi yang cukup tajam dengan beberapa titik puncak dan penurunan yang signifikan. Grafik tersebut menunjukkan tidak adanya pola musiman yang berulang secara konsisten, namun terdapat variasi data yang cukup besar antarbulan. Berdasarkan pola pada grafik ini, metode ARIMA non-musiman dinilai sesuai untuk digunakan dalam pemodelan data pengeluaran obat Curacil 500 mg.



**Gambar 5** Grafik Autocorrelation Function pemakaian obat Curacil  
 Sumber : Diolah oleh Penulis, SPSS 26

Pada Gambar 5 grafik Autocorrelation Function pemakaian obat Curacil 500 mg terlihat bahwa nilai autokorelasi pada lag awal masih signifikan dan kemudian menurun pada lag-lag berikutnya.



**Gambar 6** Grafik Partial Autocorrelation Function pemakaian obat Curacil  
 Sumber : Diolah oleh Penulis, SPSS 26

Pada Gambar 4.6 grafik Partial Autocorrelation Function pemakaian obat Curacil 500 mg terlihat adanya beberapa lonjakan signifikan pada lag tertentu, namun tidak menunjukkan pola yang terputus secara jelas pada lag awal. Pola ACF dan PACF tersebut mengindikasikan bahwa data belum sepenuhnya stasioner pada level awal, sehingga diperlukan proses differencing.

**Tabel 7 Nilai MAPE, MSE, MAD dari kombinasi model ARIMA obat Curacil 500 MG**

ARIMA MODEL	MAPE	MSE	MAD
1,1,0	41,55%	714	21

Sumber : Diolah 2026, Microsoft Excel

Berdasarkan hasil identifikasi model, dilakukan proses differencing satu kali untuk mencapai kestasioneran data, sehingga nilai  $d$  ditetapkan sebesar 1. Setelah proses differencing, model ARIMA yang paling sesuai untuk data pemakaian obat Curacil 500 mg adalah ARIMA (1,1,0), di mana nilai  $p = 1$  menunjukkan adanya komponen autoregressive orde satu, nilai  $d = 1$  menunjukkan satu kali proses differencing, dan nilai  $q = 0$  menunjukkan tidak adanya komponen moving average. Model ini dipilih karena telah memenuhi karakteristik data serta hasil identifikasi grafik ACF dan PACF.

Setelah model ditentukan, dilakukan proses estimasi parameter serta evaluasi adalah kesalahan peramalan untuk menilai kinerja model. Hasil evaluasi disajikan pada Tabel 4.7 yang memuat nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE), Mean Square Error (MSE), dan Mean Absolute Deviation (MAD) dari model ARIMA yang digunakan dari kombinasi model ARIMA. Berdasarkan tabel tersebut, model ARIMA (1,1,0) menghasilkan nilai MAPE sebesar 41,55%, nilai MSE sebesar 713,5, nilai MAD sebesar 21 Nilai MAPE menunjukkan tingkat kesalahan peramalan tingkat terhadap data tingka, nilai MSE menggambarkan besarnya kesalahan kuadrat rata-rata yang dihasilkan oleh model, Sementara itu, nilai MAD menunjukkan rata-rata kesalahan mutlak ramalan, yang berarti rata-rata prediksi menyimpang sebesar 1.574 unit dari data aktual.

Berdasarkan nilai MAPE, MSE, dan MAD tersebut, dapat disimpulkan bahwa model ARIMA (1,1,0) mampu menggambarkan pola pemakaian obat Curacil 500 mg dengan Nilai MAPE menunjukkan tingkat kesalahan peramalan tingkat terhadap data tingka, nilai MSE menggambarkan besarnya kesalahan kuadrat rata-rata yang dihasilkan oleh model, Sementara itu, nilai MAD menunjukkan rata-rata kesalahan mutlak ramalan, yang berarti rata-rata prediksi menyimpang sebesar 1.574 unit dari data aktual. Nilai MAPE menunjukkan tingkat kesalahan peramalan tingkat terhadap data tingka, nilai MSE menggambarkan besarnya kesalahan kuadrat rata-rata yang dihasilkan oleh model, Sementara itu, nilai MAD menunjukkan rata-rata kesalahan mutlak ramalan, yang berarti rata-rata prediksi menyimpang sebesar 1.574 unit dari data aktual. Nilai MAPE menunjukkan tingkat kesalahan peramalan tingkat terhadap data tingka, nilai MSE menggambarkan besarnya kesalahan kuadrat rata-rata yang dihasilkan oleh model, Sementara itu, nilai MAD menunjukkan rata-rata kesalahan mutlak ramalan, yang berarti rata-rata prediksi menyimpang sebesar 1.574 unit dari data aktual. Nilai MAPE menunjukkan tingkat kesalahan peramalan tingkat terhadap data tingka, nilai MSE menggambarkan besarnya kesalahan kuadrat rata-rata yang dihasilkan oleh model, Sementara itu, nilai MAD menunjukkan rata-rata kesalahan mutlak ramalan, yang berarti rata-rata prediksi menyimpang sebesar 1.574 unit dari data aktual. Nilai MAPE menunjukkan tingkat kesalahan peramalan tingkat terhadap data tingka, nilai MSE menggambarkan besarnya kesalahan kuadrat rata-rata yang dihasilkan oleh model, Sementara itu, nilai MAD menunjukkan rata-rata kesalahan mutlak ramalan, yang berarti rata-rata prediksi menyimpang sebesar 1.574 unit dari data aktual. Nilai MAPE menunjukkan tingkat kesalahan peramalan tingkat terhadap data tingka, nilai MSE menggambarkan besarnya kesalahan kuadrat rata-rata yang dihasilkan oleh model, Sementara itu, nilai MAD menunjukkan rata-rata kesalahan mutlak ramalan, yang berarti rata-rata prediksi menyimpang sebesar 1.574 unit dari data aktual. Nilai MAPE menunjukkan tingkat kesalahan peramalan tingkat terhadap data tingka, nilai MSE menggambarkan besarnya kesalahan kuadrat rata-rata yang dihasilkan oleh model, Sementara itu, nilai MAD menunjukkan rata-rata kesalahan mutlak ramalan, yang berarti rata-rata prediksi menyimpang sebesar 1.574 unit dari data aktual.

**3. Data Pengeluaran Obat Tiaryt 200 MG**

**Tabel 8 Descriptive Statistics obat Tiaryt**

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pemakaian	60	209	1764	807,88	433,590
Valid N (listwise)	60				

Sumber : Diolah oleh Penulis, SPSS 26

Berdasarkan data pemakaian obat Tiaryt 200 mg periode Januari 2021 hingga Desember 2025 dengan jumlah observasi sebanyak 60 data bulanan, dilakukan analisis peramalan menggunakan metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA). Analisis ini dilakukan untuk memperoleh model peramalan yang dapat menggambarkan pola historis pengeluaran obat Tiaryt 200 mg serta mendukung perencanaan kebutuhan persediaan obat pada periode mendatang.

Tahap awal analisis dilakukan dengan melihat karakteristik data melalui statistik deskriptif. Pada Tabel 4.8 descriptive statistics obat Tiaryt 200 mg terlihat bahwa nilai minimum pemakaian obat sebesar 209 unit dan nilai maksimum sebesar 1.764 unit. Nilai rata-rata pengeluaran obat Tiaryt 200 mg adalah sebesar 807,88 unit per bulan dengan standar deviasi sebesar 433,590. Nilai standar deviasi yang cukup besar menunjukkan bahwa pengeluaran obat Tiaryt 200 mg memiliki variasi yang tinggi antarbulan, sehingga data bersifat fluktuatif dan memerlukan metode peramalan yang mampu menangkap ketergantungan data antarperiode.

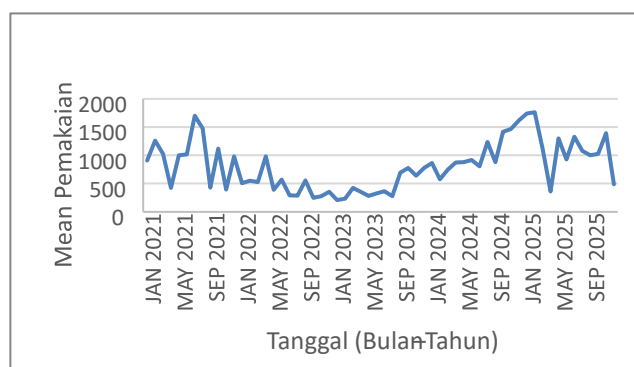
**Tabel 9 Jumlah Pengeluaran obat Tiaryt**

Bulan	2021	2022	2023	2024	2025
Januari	910	509	209	864	1743
Februari	1261	553	235	577	1764
Maret	1027	527	424	750	1113
April	424	984	355	876	361
Mei	1003	391	282	877	1299
Juni	1016	569	325	918	928
Juli	1702	291	366	808	1332
Agustus	1475	289	276	1239	1079
September	431	555	692	877	1004
Oktober	1117	248	779	1416	1028
November	395	277	641	1469	1391
Desember	984	357	776	1621	487
Jumlah	11745	5550	5360	12292	13529
Rata-rata	978,8	462,5	446,7	1024,3	1127,4

Sumber : Diolah 2026, Microsoft Excel

Pada Tabel 4.9 jumlah pengeluaran obat Tiaryt 200 mg disajikan secara rinci berdasarkan bulan dan tahun. Berdasarkan tabel tersebut, terlihat bahwa pengeluaran obat Tiaryt 200 mg pada tahun 2021 cenderung berada pada tingkat yang relatif tinggi, kemudian mengalami penurunan pada tahun 2022 dan 2023. Pada tahun 2024 dan 2025, pengeluaran obat Tiaryt 200 mg kembali mengalami peningkatan dengan beberapa bulan menunjukkan lonjakan pengeluaran yang cukup signifikan. Kondisi ini menunjukkan bahwa pengeluaran obat Tiaryt 200 mg tidak bersifat konstan dan mengalami perubahan dari waktu ke waktu.

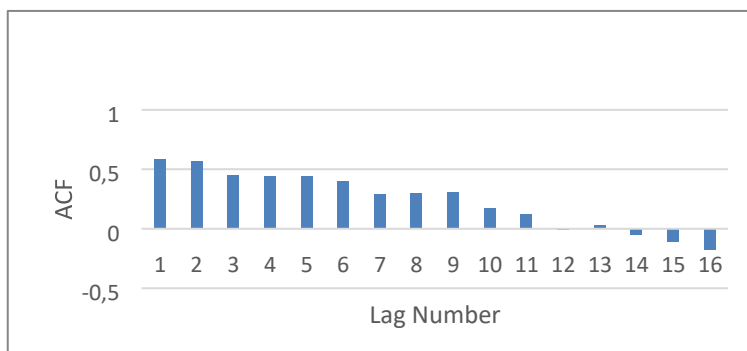
a. Analisis Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)



**Gambar 7** Grafik Plot Data pemakaian obat Tiaryt  
 Sumber : Diolah oleh Penulis, SPSS 26

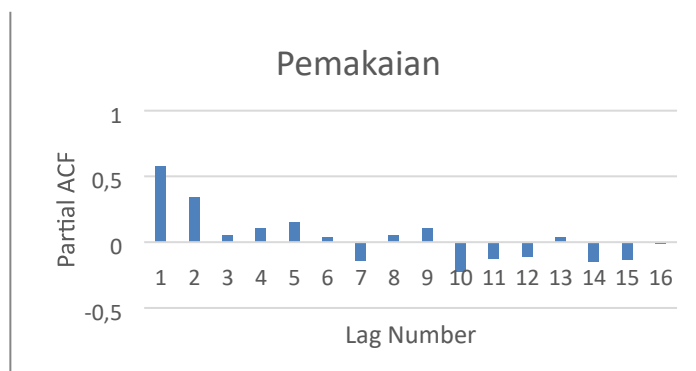
Pada Gambar 4.7 plot data pemakaian obat Tiaryt 200 mg terlihat bahwa data mengalami fluktuasi yang cukup tajam pada awal periode penelitian, kemudian cenderung menurun pada pertengahan periode, dan kembali meningkat pada periode akhir

pengamatan. Grafik ini menunjukkan adanya kecenderungan perubahan level pengeluaran antarperiode, namun tidak memperlihatkan pola musiman yang berulang secara konsisten. Berdasarkan pola tersebut, metode ARIMA non-musiman dinilai sesuai untuk digunakan dalam pemodelan data pemakaian obat Tiaryt 200 mg.



Gambar 8 Grafik Autocorrelation Function pemakaian obat Tiaryt  
Sumber : Diolah oleh Penulis, SPSS 26

Pada Gambar 4.8 grafik Autocorrelation Function pemakaian obat Tiaryt 200 mg terlihat bahwa nilai autokorelasi pada beberapa lag awal masih signifikan dan menurun secara bertahap pada lag-lag berikutnya. Pola ini menunjukkan adanya ketergantungan data pemakaian obat Tiaryt 200 mg terhadap beberapa periode sebelumnya.



Gambar 9 Grafik Partial Autocorrelation Function pemakaian obat Tiaryt  
Sumber : Diolah oleh Penulis, SPSS 26

Pada Gambar 4.9 grafik Partial Autocorrelation Function pemakaian obat Tiaryt 200 mg terlihat adanya lonjakan signifikan pada lag ke-1 dan lag ke-2, sedangkan lag-lag berikutnya relatif kecil dan berada di sekitar garis nol. Pola pada grafik PACF tersebut mengindikasikan adanya komponen autoregressive hingga orde dua.

Tabel 10 Nilai MAPE, MSE, MAD dari kombinasi model ARIMA obat Tiaryt 200 MG

ARIMA MODEL	MAPE	MSE	MAD
2,0,0	44,74%	113	258

Sumber : Diolah 2026, Microsoft Excel

Berdasarkan hasil identifikasi grafik ACF dan PACF, model ARIMA yang dipilih untuk data pemakaian obat Tiaryt 200 mg angka ARIMA (2,0,0). Nilai  $p = 2$  menunjukkan adanya komponen autoregressive orde dua, nilai  $d = 0$  menunjukkan bahwa data telah bersifat stasioner sehingga tidak memerlukan proses differencing, dan nilai  $q = 0$  menunjukkan tidak adanya komponen moving average. Pemilihan model ini didasarkan pada pola autokorelasi yang muncul pada data historis serta kesesuaian model terhadap karakteristik data pemakaian obat Tiaryt 200 mg.

Setelah model ditentukan, dilakukan proses estimasi parameter dan evaluasi tingkat kesalahan peramalan untuk menilai kinerja model. Hasil evaluasi tingkat kesalahan peramalan disajikan pada Tabel 4.10 yang memuat nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Mean Square Error (MSE), dan nilai MAD sebesar 258 dari kombinasi model ARIMA. Berdasarkan tabel tersebut, model ARIMA (2,0,0) menghasilkan nilai MAPE sebesar 44,74% dan nilai MSE sebesar 112,595. Nilai MAPE menunjukkan tingkat

kesalahan peramalan tingkat terhadap data tingkat, nilai MSE mencerminkan besarnya rata-rata kesalahan kuadrat yang dihasilkan oleh model peramalan, Sementara itu, nilai MAD menunjukkan rata-rata kesalahan mutlak ramalan, yang berarti rata-rata prediksi menyimpang sebesar 258 unit dari data aktual.

**4. Analisis Metode Single Exponential Smoothing (SES)**

**Tabel 11 Nilai MAPE, MSE, dan MAD dengan metode SES**

OBAT	MAPE	MSE	MAD
Sanmol	31,30%	6.122.725	1624
Curacil	41,97%	652	249
Tiaryt	41,04%	111.843	20

Sumber : Diolah 2026, Microsoft Excel

Pada Tabel 11 disajikan nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE), Mean Square Error (MSE), dan Mean Absolute Deviation (MAD) dari hasil peramalan kebutuhan obat menggunakan metode Single Exponential Smoothing (SES) untuk tiga jenis obat, yaitu Sanmol 500 mg, Curacil 500 mg, dan Tiaryt 200 mg. Nilai MAPE digunakan untuk menunjukkan tingkat kesalahan peramalan dalam bentuk persentase, nilai MSE menggambarkan besar kesalahan kuadrat rata-rata, sedangkan nilai MAD menunjukkan rata-rata kesalahan absolut dalam satuan unit obat selama periode pengamatan.

Berdasarkan tabel tersebut, obat Sanmol memiliki nilai MAPE sebesar 31,30% dengan nilai MSE sebesar 6.122.724,60. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kesalahan peramalan pada obat Sanmol relatif lebih rendah secara persentase dibandingkan dua obat lainnya. Pada obat Curacil 500 mg, nilai MAPE tercatat sebesar 41,97% dengan nilai MSE sebesar 651,63, yang menunjukkan tingkat kesalahan peramalan yang lebih tinggi secara persentase meskipun nilai kesalahan kuadratnya lebih kecil. Sementara itu, obat Tiaryt 200 mg memiliki nilai MAPE sebesar 41,04% dan nilai MSE sebesar 111.843,43, yang menunjukkan tingkat kesalahan peramalan yang hampir sama dengan Curacil namun dengan besaran kesalahan kuadrat yang lebih besar.

Selanjutnya jika ditinjau dari nilai MAD, terlihat variasi yang cukup signifikan antar jenis obat. Obat Tiaryt mencatatkan nilai MAD terendah yaitu sebesar 20, yang mengindikasikan bahwa rata-rata penyimpangan peramalan terhadap data actual dalam satuan unit adalah yang paling minimal. Diikuti oleh obat Curacil dengan nilai MAD sebesar 249. Sebaliknya, obat Sanmol memiliki nilai MAD tertinggi yaitu 1.624. Tingginya nilai MAD pada Sanmol ini berbanding lurus dengan besarnya volume data atau skala permintaan obat tersebut dibandingkan jenis lainnya, sehingga simpangan absolutnya menjadi besar meskipun persentase kesalahannya (MAPE) paling kecil.

Secara umum, hasil pada Tabel 4.11 menunjukkan bahwa metode SES memberikan tingkat akurasi peramalan yang berbeda untuk setiap jenis obat. Perbedaan nilai MAPE, MSE, dan MAD tersebut mencerminkan adanya variasi pola pengeluaran obat, sehingga kinerja metode SES dalam memprediksi kebutuhan obat sangat dipengaruhi oleh karakteristik data masing-masing obat.

**5. Analisa Tingkat Keakuratan Peramalan**

**Tabel 12 Nilai MAPE, MSE, dan MAD hasil peramalan kedua metode**

Jenis Obat	ARIMA			SES		
	MAPE	MSE	MAD	MAPE	MSE	MAD
Sanmol 500 MG	29,66%	5.723.359	1574	31,30%	6.122.724	1624
Curacil 500 MG	41,55%	714	21	41,97%	652	249
Tiaryt 200 MG	44,74%	113	258	41,04%	111843	20

Sumber : Diolah 2026, Microsoft Excel

**Tabel 13 Interpretasi nilai akurasi MAPE**

Nilai MAPE	Tingkat Akurasi	Interpretasi
< 10%	Sangat Akurat	Model peramalan
10% - 20%	Baik	Model peramalan memuaskan
20% - 50%	Layak	Model peramalan cukup memadai
> 50%	Tidak Akurat	Model peramalan buruk/tidak layak.

Sumber : Diolah 2026, Microsoft Excel

Berdasarkan Tabel 4.12, dapat dilihat bahwa nilai MAPE, MAD, dan MSE yang dihasilkan oleh metode ARIMA dan Single Exponential Smoothing (SES) menunjukkan perbedaan untuk setiap jenis obat yang dianalisis. Hal ini menunjukkan bahwa karakteristik data pemakaian masing-masing obat memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kinerja metode pengukuran yang digunakan.

Pada obat Sanmol 500 mg , metode ARIMA menghasilkan nilai MAPE sebesar 29,66%, yang berdasarkan standar kemampuan peramalan masuk dalam kategori baik . Nilai ini didukung oleh nilai MAD sebesar 1.570 dan MSE sebesar 5.723.359. Sementara itu, metode SES menghasilkan nilai error yang lebih tinggi di semua indikator, yaitu MAPE sebesar 31,30% layak, MAD sebesar 1.624, dan MSE sebesar 6.122.724. Mengingat kriteria evaluasi untuk MAD dan MSE adalah mencari nilai terkecil (mendekati nol), maka dapat disimpulkan bahwa metode ARIMA memiliki tingkat keakuratan yang lebih baik dibandingkan metode SES dalam memperkirakan kebutuhan obat Sanmol 500 mg karena menghasilkan nilai MAPE, MAD, dan MSE yang konsisten lebih rendah.

Hasil yang berbeda ditunjukkan pada obat Curacil 500 mg . Metode ARIMA menghasilkan nilai MAPE sebesar 41,55% dengan nilai MAD sebesar 21 dan MSE sebesar 714. Sedangkan metode SES menghasilkan nilai MAPE sebesar 41,97% dengan nilai MAD sebesar 249 dan MSE sebesar 652. Walaupun perbedaan nilai MAPE antara kedua metode relatif kecil dan berada dalam kategori interpretasi yang sama yaitu Layak, metode SES unggul pada indikator nilai absolut dan kuadrat error. Terlihat bahwa nilai MAD dan MSE pada metode SES lebih rendah dibandingkan ARIMA. Hal ini menunjukkan bahwa metode SES lebih mampu meminimalkan rata-rata penyimpangan absolut dan kesalahan kuadrat dalam perkiraan Curacil 500 mg.

Pada obat Tiaryt 200 mg , perbandingan menunjukkan hasil yang kompetitif. Metode ARIMA menghasilkan nilai MSE sebesar 112.595 dan MAD sebesar 258. Di sisi lain, metode SES memiliki nilai MSE sebesar 111.843, MAD sebesar 20, dan MAPE sebesar 41,04%.

Perbedaan tingkat keakuratan peramalan antara metode ARIMA dan SES pada ketiga jenis obat tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat satu metode yang selalu memberikan hasil paling akurat untuk semua jenis data. Tingkat keakuratan metode peramalan sangat dipengaruhi oleh pola data historis, kestabilan pemakaian, serta adanya keakuratan atau perubahan tren dalam data pemakaian obat.

Nilai MAPE, MAD, dan MSE yang relatif tinggi pada beberapa jenis obat juga dapat disebabkan oleh adanya data ekstrem dan gesekan pemakaian yang cukup tajam pada periode tertentu. Selain itu, keterbatasan metode peramalan dalam menangkap faktor eksternal seperti perubahan jumlah pasien, kebijakan rumah sakit, serta kondisi musiman turut mempengaruhi tingkat peramalan yang dihasilkan.

Berdasarkan hasil analisis tingkat keakuratan peramalan tersebut, dapat disimpulkan bahwa pemilihan metode peramalan yang tepat perlu disesuaikan dengan karakteristik data pemakaian masing-masing obat. Evaluasi mencakup menggunakan MAPE (persentase) serta MAD dan MSE (nilai terkecil) memastikan pemilihan metode yang paling presisi. Metode ARIMA cenderung lebih unggul pada data dengan pola autokorelasi yang kuat, sedangkan metode SES lebih sesuai untuk data dengan pola yang relatif stabil. Hasil ini diharapkan dapat menjadi dasar pertimbangan bagi pihak rumah sakit dalam memilih metode peramalan yang paling sesuai untuk mendukung perencanaan dan pengendalian persediaan obat.

**6. Analisis Hasil Peramalan Obat**

a. Perbandingan nilai hasil peramalan kebutuhan obat tahun 2026

**Tabel 14 Hasil Peramalan Kebutuhan Obat Tahun 2026 dengan Metode ARIMA dan SES**

Bulan/2026	ARIMA			SES		
	Sanmol 500 MG	Curacil 500 MG	Tiaryt 200 MG	Sanmol 500 MG	Curacil 500 MG	Tiaryt 200 MG
Januari	5191	77	929	5448	68	906
Februari	5191	77	929	5661	68	731
Maret	5191	77	929	5807	68	819
April	5191	77	929	5906	67	787
Mei	5191	77	929	5974	67	808
Juni	5191	77	929	6020	67	803
July	5191	77	929	6051	67	809
Agustus	5191	77	929	6073	67	810
Semptember	5191	77	929	6088	67	812
Oktober	5191	77	929	6098	66	813
November	5191	77	929	6105	66	815
Desember	5191	77	929	6109	66	816
Total	62292	924	11148	71340	804	9729

Sumber : Diolah 2026, Microsoft Excel

Berdasarkan tabel hasil peramalan kebutuhan obat tahun 2026, dapat dilihat bahwa nilai forecasting disajikan secara bulanan untuk tiga jenis obat, yaitu Sanmol 500 mg, Curacil 500 mg, dan Tiaryt 200 mg dengan menggunakan dua metode peramalan, yaitu ARIMA dan Single Exponential Smoothing (SES). Penyajian hasil peramalan secara bulanan bertujuan untuk memberikan gambaran kebutuhan obat secara lebih rinci sepanjang tahun 2026 sehingga dapat digunakan sebagai dasar perencanaan persediaan obat di masa mendatang.

Pada tabel forecasting 2026, hasil peramalan obat Sanmol 500 mg dengan metode ARIMA menunjukkan nilai yang relative konstan pada setiap bulan, yaitu sebesar 5.191 unit. Hal ini mengindikasikan bahwa metode ARIMA menangkap pola historis data Sanmol 500 mg sebagai pola yang stabil tanpa fluktuasi musiman yang signifikan. Sementara itu, metode SES menghasilkan nilai peramalan yang cenderung meningkat secara bertahap dari bulan Januari hingga Desember 2026, yang mencerminkan sensitivitas metode SES terhadap data pemakaian terakhir.

Untuk obat Curacil 500 mg, hasil peramalan menunjukkan nilai yang relatif kecil dan stabil sepanjang tahun 2026. Metode ARIMA menghasilkan nilai peramalan sebesar 77 unit setiap bulan, sedangkan metode SES menghasilkan nilai yang sedikit lebih rendah, yaitu berkisar antara 66 hingga 68 unit per bulan. Pola ini menunjukkan bahwa pemakaian Curacil 500 mg berdasarkan data historis tidak mengalami perubahan yang signifikan dan cenderung konstan.

Hasil peramalan obat Tiaryt 200 mg menunjukkan nilai kebutuhan yang berada di antara Sanmol 500 mg dan Curacil 500 mg. Metode ARIMA menghasilkan nilai peramalan konstan sebesar 929 unit per bulan, sedangkan metode SES menunjukkan variasi nilai peramalan yang meningkat secara perlahan dari awal hingga akhir tahun 2026. Perbedaan ini menunjukkan bahwa metode SES lebih adaptif terhadap perubahan data historis dibandingkan metode ARIMA.

**Tabel 15 Rata-rata Forecasting Kebutuhan Obat Tahun 2026 berdasarkan Metode ARIMA dan SES**

Metode	Rata-rata Forecast 2026
ARIMA	5191
SES	5945
ARIMA	77
SES	67
ARIMA	929
SES	811

Sumber : Diolah 2026, Microsoft Excel

Berdasarkan nilai rata-rata forecasting tahun 2026, obat Sanmol 500 mg memiliki kebutuhan rata-rata tertinggi dibandingkan obat lainnya. Metode ARIMA menghasilkan rata-rata kebutuhan sebesar 5.191 unit per bulan, sedangkan metode SES menghasilkan rata-rata kebutuhan yang lebih tinggi, yaitu sebesar 5.945 unit per bulan. Hal ini menunjukkan bahwa pemilihan metode peramalan dapat mempengaruhi estimasi kebutuhan obat dalam jangka panjang.

Untuk obat Curacil 500 mg, rata-rata forecasting tahun 2026 menunjukkan nilai yang relatif rendah dan tidak jauh berbeda antar metode, yaitu sebesar 77 unit per bulan untuk metode ARIMA dan 67 unit per bulan untuk metode SES. Sementara itu, obat Tiaryt 200 mg memiliki rata-rata forecasting sebesar 929 unit per bulan dengan metode ARIMA dan 811 unit per bulan dengan metode SES. Perbedaan ini menunjukkan adanya variasi hasil peramalan antar metode meskipun menggunakan data historis yang sama.

Perlu ditegaskan bahwa hasil forecasting tahun 2026 ini tidak disertai dengan perhitungan tingkat kesalahan peramalan seperti MAPE dan MSE karena data aktual tahun 2026 belum tersedia. Oleh karena itu, hasil peramalan digunakan murni sebagai alat perencanaan dan antisipasi kebutuhan obat, khususnya untuk mengurangi risiko terjadinya stock-out di masa mendatang. Evaluasi tingkat akurasi peramalan tetap didasarkan pada data historis periode sebelumnya.

#### IV. SIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk menyiarkan dan mengukur kinerja metode peramalan kuantitatif, yaitu Single Exponential Smoothing (SES) dan Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA), dalam memprediksi kebutuhan obat esensial berdasarkan data historis. Peramalan yang akurat diukur sebagai komponen vital dalam manajemen logistik farmasi untuk menyeimbangkan ketersediaan stok dan efisiensi biaya penyimpanan. Dalam proses evaluasi, tingkat keakuratan diukur secara komprehensif menggunakan indikator Mean Absolute Percentage Error (MAPE) untuk melihat persentase kesalahan, serta Mean Absolute Deviation (MAD) dan Mean Squared Error (MSE) yang fokus pada nilai kesalahan terkecil guna meminimalisir penyimpangan data yang ekstrem. Berdasarkan hasil analisis data, ditemukan perbedaan kinerja yang signifikan antar metode sehingga pemilihan metode peramalan untuk perencanaan tahun 2026 disesuaikan dengan karakteristik setiap obat. Untuk obat Sanmol 500 mg, metode ARIMA terbukti lebih unggul dengan nilai error (MAPE, MAD, MSE) yang konsistensi lebih rendah, sehingga metode ini digunakan untuk memproyeksikan kebutuhan tahun 2026 dengan estimasi kebutuhan sebesar 62.292 . Sebaliknya, pada obat Curacil 500 mg dan Tiaryt 200 mg, metode Single Exponential Smoothing (SES) menunjukkan kinerja yang lebih stabil dan meminimalkan penyimpangan (MSE dan MAD terendah). Oleh karena itu, metode SES ditetapkan sebagai acuan dalam menyusun perencanaan stok kedua obat tersebut untuk periode tahun 2026 mendatang. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menegaskan bahwa tidak terdapat satu metode peramalan tunggal yang paling unggul untuk diterapkan pada seluruh jenis obat secara umum. Tingkat keakuratan ramalan sangat dipengaruhi oleh karakteristik spesifik dan pola data historis masing-masing obat. Dengan digunakannya metode terpilih (ARIMA untuk Sanmol dan SES untuk Curacil serta Tiaryt) dalam proyeksi tahun 2026, diharapkan perencanaan persediaan menjadi lebih presisi, sehingga risiko terjadinya stock-out maupun penumpukan persediaan overstock di rumah sakit dapat ditekan seminimal mungkin.

**V. REFERENSI**

- Anshory, M. I., Priyandari, Y., & Yuniaristanto, Y. (2020). Peramalan Penjualan Sediaan Farmasi Menggunakan Long Short-Term Memory: Studi Kasus Pada Apotik Suganda. *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 19(2), 159–174. <https://doi.org/10.20961/Performa.19.2.45962>
- Arif, & Rozi, S. (2025). Analisis Permintaan Material Tubing Dengan Metode Single Eksponensial Smoothing Pt Pertamina Ep Field Jambi. *Jurnal Publikasi Ekonomi Dan Akuntansi*, 5(2), 369–376. <https://doi.org/10.55606/Jupea.V5i2.4388>
- Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia. (2018). Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2018 Tentang Cara Pembuatan Obat Yang Baik. In *Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia*. Bpom Ri. <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/102909/Perka-Bpom-No-34-Tahun-2018>
- Benyamin, Y. (2020). Pemilihan Metode Peramalan Untuk Mendapatkan Peramalan Obat Yang Akurat Dengan Metode Single Exponential Smoothing (Ses), Autoregressive Integrated Moving Average (Arima), Dan Artificial Neural Network (Ann) Pada Divisi Farmasi Rumah Sakit. Universitas Indonesia.
- Ensafi, Y., Hassanzadeh, S., Zhang, G., & Shah, B. (2022). International Journal Of Information Management Data Insights Time-Series Forecasting Of Seasonal Items Sales Using Machine Learning – A Comparative Analysis. *International Journal Of Information Management Data Insights*, 2(1), 100058. <https://doi.org/10.1016/J.Jjime.2022.100058>
- Gede Bawa Aprilyanta, I., Lestari, A., & Christina, S. (2022). Perbandingan Implementasi Metode Weighted Moving Average Dan Metode Single Exponential Smoothing Pada Penentuan Persediaan Obat. *Jurnal Saintekom*, 1770, 137–145.
- Gulo, E. S. D., Hulu, T. H. S., Kakisina, S. M., & Mendrofa, M. S. D. (2024). Analisis Peramalan Persediaan Barang Menggunakan Metode Moving Average Dan Exponential Smoothing Pada Cv. Sanjaya Bangun Pratama. *Jurnal Ekonomi Bisnis, Manajemen Dan Akuntansi (Jebma)*, 4(3), 1703–1716. <https://doi.org/10.47709/Jebma.V4i3.4788>
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2017). *Operations Management: Sustainability And Supply Chain Management (12th Edition)*. In *Sustainability (Switzerland) (12th Editi)*. Pearson Education Limited
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2020). *Operations Management Operations Management*. In *Harvard Business Review (Issue May)*. Pearson Education Limited.
- Hyndman, P. R., Koehler, P. A., Ord, P. K., & Snyder, A. P. R. (2008). *Forecasting With Exponential Smoothing: The State Space Approach*. In *Springer Series In Statistics*. Springer.
- [https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-540-71918-2?utm\\_source=chatgpt.com](https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-540-71918-2?utm_source=chatgpt.com) Hyndman, R. J. (2018). *Forecasting : Principles And Practice*.
- Karuza, N. P. (2025). Enhancing Demand Prediction Accuracy For Pharmaceutical Items: The Role Of Forecasting Methods And Inventory Control At Edelweis Hospital. (Vol. 29123034, Issue June). Institut Teknologi Bandung.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor Hk.01.07/Menkes/2197/2023 Tentang Formularium Nasional. <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/319626/Keputusan-Menke>
- Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional. (2023). Unit Pelayanan Kesehatan Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kolambe, M. (2024). *Forecasting The Future : A Comprehensive Review Of Time Series Prediction Techniques*. 575–586.
- Malik, A. D., Juliana, A., & Widyasella, W. (2020). Perbandingan Metode Eksponensial Smoothing Dan Arima: Studi Pada Perusahaan Barang Konsumsi Di Indonesia. *Moneter - Jurnal Akuntansi Dan Keuangan*, 7(2), 180–185. <https://doi.org/10.31294/Moneter.V7i2.8666>
- Mu'min, A., Budi, S., & Toba, H. (2024). Pemanfaatan Teknik Peramalan Data Deret Waktu Pada Inventori Farmasi Di Rumah Sakit. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 10(2), 344–360. <https://doi.org/10.28932/Jutisi.V10i2.9352>
- Nuryani, E., Rudianto, Budiman, R., & Lazuardi, E. (2022). Peramalan Persediaan Obat Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing. *Jsii (Jurnal Sistem Informasi)*, 9(2), 186–192. <https://doi.org/10.30656/Jsii.V9i2.4486>
- Rasendah, R., & Andriani, H. (2025). Analisis Faktor Penyebab Stock Out Dan Stagnant Pada Pelayanan Farmasi Rumah Sakit Di Indonesia Serta Upaya Pencegahannya. *Jurnal Sosial Dan Sains*, 5(7), 3238–3245.
- Syahrizal, H., & Jailani, M. S. (2023). Jenis-Jenis Penelitian Dalam Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif. 1, 13–23.

- Tawalujan, W. P., Citraningtyas, G., & Rumondor, E. M. (2020). Performance Measurement Of Pharmacy Installation At RSUD Datoe Binangkang By Balanced Scorecard Method Based On Customer Perspective With Learning And Growth Perspective. *Pharmacon: Program Studi Farmasi, FMIPA, Universitas Sam Ratulangi*, 9(3), 381–389.
- Tetuko, A., Nurbudiyanti, A., Rosita, M. E., Sari, E. K., & Nugraheni, D. A. (2023). Penilaian Sistem Penyimpanan Obat pada Gudang Farmasi Rumah Sakit Swasta di Bantul. *Generics: Journal of Research in Pharmacy*, 3(2), 120–127. <https://doi.org/10.14710/genres.v3i2.17054>
- World Health Organization. (2023). The Selection and Use of Essential Medicines: 23rd WHO Model List of Essential Medicines (2023). In World Health Organization technical report series. <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-MHP-HPS-EML-2023.01>
- Zahra, I. A. (2021). Analisis Perbandingan Teknik Peramalan Kebutuhan Obat Dengan Metode Arima Dan Single Eksponensial Smoothing Studi Kasus: Rsud Indramayu. *Jurnal Tata Kelola Dan Kerangka Kerja Teknologi Informasi*, 6(1), 23–29. <https://doi.org/10.34010/jtk3ti.v6i1.2261>