

**PERBANDINGAN METODE *FORECASTING SINGLE MOVING*
AVERAGE DENGAN *SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING* DI RUMAH
SAKIT ISLAM YOGYAKARTA PERSAUDARAAN DJAMAAH HAJI
INDONESIA (PDHI)**

Skripsi

Sebagai Persyaratan dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Farmasi (S.Farm.)



Oleh :

YUNANTO WAHYU SAPUTRO

33102400286

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

2026

SKRIPSI
**PERBANDINGAN METODE *FORECASTING SINGLE MOVING AVERAGE* DENGAN
SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING DI RUMAH SAKIT ISLAM YOGYAKARTA
PERSAUDARAAN DJAMAAN HAJI INDONESIA (PDHI)**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

Yunanto Wahyu Saputro

33102400286

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 27 Februari 2026
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

Pembimbing


apt. Rosiana Sofia Anggraeni, M.Farm

Penguji I


Dr. Indriyati Hadi Sulistyaningrum, M.Sc

Anggota Tim Penguji


apt. Dwi Monika Ningrum, M.Farm



apt. Erki Afianto, M.Pharm.Sci

Semarang, 27 Februari 2026

Program Studi S1 Farmasi Fakultas Farmasi

Universitas Islam Sultan Agung

Dekan,


Dr. apt. Rina Wijayanti, M.Sc

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yunanto Wahyu Saputro

NIM : 33102400286

Dengan ini saya nyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

PERBANDINGAN METODE *FORECASTING SINGLE MOVING AVERAGE* DENGAN *SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING* DI RUMAH SAKIT ISLAM YOGYAKARTA PERSAUDARAAN DJAMAAH HAJI INDONESIA (PDHI)

Adalah benar hasil karya saya dan penuh kesadaran bahwa saya tidak melakukan tindakan plagiasi atau mengambil alih seluruh atau sebagian besar skripsi orang lain tanpa menyebutkan sumbernya. Jika saya terbukti melakukan tindakan plagiasi saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Semarang, 27 Januari 2026

Yang menyatakan,



Yunanto Wahyu Saputro

PRAKATA

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT atas kehadiran-Nya yang telah memberikan berbagai kenikmatan, limpahan rahmat dan juga hidayah-Nya serta tidak lupa sholawat dan salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai suri tauladan bagi kita sebagai umat muslim.

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *“Perbandingan Metode Forecasting Single Moving Average dengan Single Exponential Smoothing di Rumah Sakit Islam Yogyakarta Persaudaraan Djamaah Haji Indonesia (PDHI)”* dengan baik dan tepat waktu. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA) Semarang.

Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Gunarto, S.H., M.Hum. selaku Rektor Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
2. Ibu Dr. apt. Rina Wijayanti, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
3. Ibu apt. Chintiana Nindya Putri, M.Farm selaku Kepala Program Studi Sarjana Farmasi Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

4. Ibu apt. Rosiana Sofia Anggraeni, M.Farm selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan yang baik kepada penulis penuh dengan kesabaran dan pengertian sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan baik.
5. Ibu Dr. Indriyati Hadi Sulistyaningrum, M.Sc selaku dosen penguji I, ibu apt. Dwi Monika Ningrum, M.Farm selaku dosen penguji II, bapak apt. Erki Afianto, M.Pharm.Sci selaku dosen penguji III yang telah meluangkan waktunya serta memberikan saran dan kritik yang membangun agar skripsi ini menjadi lebih baik.
6. Seluruh dosen Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Islam Sultan Agung Semarang yang telah memberikan ilmu selama menempuh perkuliahan dan seluruh staf dalam melayani administrasi selama proses penelitian ini.
7. Pihak Rumah Sakit Islam Yogyakarta Persaudaraan Djamaah Haji Indonesia yang telah memberikan kesempatan untuk menempuh perkuliahan di Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
8. Istri dan anak penulis, Ade Ayu Triyani dan Zhafi Adnan Hamizan, penulis mengucapkan terima kasih atas segala dukungan dan doa yang telah diberikan sehingga penulis mampu menyelesaikan studi hingga meraih gelar sarjana.
9. Kedua orang tua penulis, Bapak Sutrisno dan Ibu Ning Harsini, beserta seluruh keluarga besar yang senantiasa memberikan doa dan dukungan

serta motivasi kepada penulis sejak awal menempuh pendidikan hingga berhasil menyelesaikannya.

10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan bantuan, arahan, serta dukungan, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan sesuai dengan yang diharapkan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan dan kekurangan, baik dari segi metodologi, pembahasan, maupun penyajian data. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak demi penyempurnaan karya ilmiah ini di masa mendatang. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu kefarmasian, khususnya dalam bidang manajemen farmasi rumah sakit, serta dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan perencanaan dan pengendalian persediaan obat.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan kontribusi positif bagi dunia akademik dan praktisi kesehatan, serta menjadi amal kebaikan bagi semua pihak yang telah membantu dalam penyusunannya. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan keberkahan atas segala usaha yang telah dilakukan. Aamiin.

Semarang, 28 Januari 2026



Yunanto Wahyu Saputro

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR SINGKATAN.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.3.1 Tujuan Umum.....	7
1.3.2 Tujuan Khusus.....	7
1.4 Manfaat Penelitian	8
1.4.1 Manfaat Teoritis	8
1.4.2 Manfaat Praktis.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Perencanaan	9
2.2 Analisis ABC	12
2.3 <i>Forecasting</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4 Hubungan <i>Forecasting</i> dengan Perencanaan.....	14
2.5 Pendekatan <i>Forecasting</i>	14
2.6 Ukuran Kesalahan <i>Forecasting</i>	19
2.7 Kerangka Teori	21
2.8 Kerangka Konsep	22
2.9 Keterangan Empiris.....	22
2.10 Hipotesis Penelitian.....	22

BAB III METODE PENELITIAN	22
3.1 Jenis Penelitian Dan Rancangan Penelitian	22
3.2 Variabel dan Definisi Operasional	23
3.2.1 Variabel Penelitian.....	23
3.2.2 Definisi Operasional	23
3.3 Populasi dan Sampel	25
3.3.1 Populasi	25
3.3.2 Sampel.....	25
3.4 Instrumen dan Bahan Penelitian	25
3.4.1 Instrumen Penelitian	25
3.4.2 Bahan Penelitian	25
3.5 Cara Kerja.....	26
3.6 Alur Penelitian	29
3.7 Tempat dan Waktu Penelitian.....	30
3.7.1 Tempat Penelitian.....	30
3.7.2 Waktu Penelitian.....	30
3.8 Analisis Data.....	30
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Hasil Penelitian	31
4.2 Forecasting.....	32
4.2.1 <i>Forecasting</i> Metode <i>Single Moving Average</i> 3 Periode	32
4.2.2 <i>Forecasting</i> Metode <i>Single Exponential Smoothing</i>	37
4.2.3 Perbandingan Hasil <i>Forecasting</i> Metode SMA dengan Metode SES ..	41
4.3 Perbandingan Hasil <i>Forecasting</i> dengan Realisasi Penerimaan Obat ...	43
4.4 Pembahasan	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN	60

DAFTAR SINGKATAN

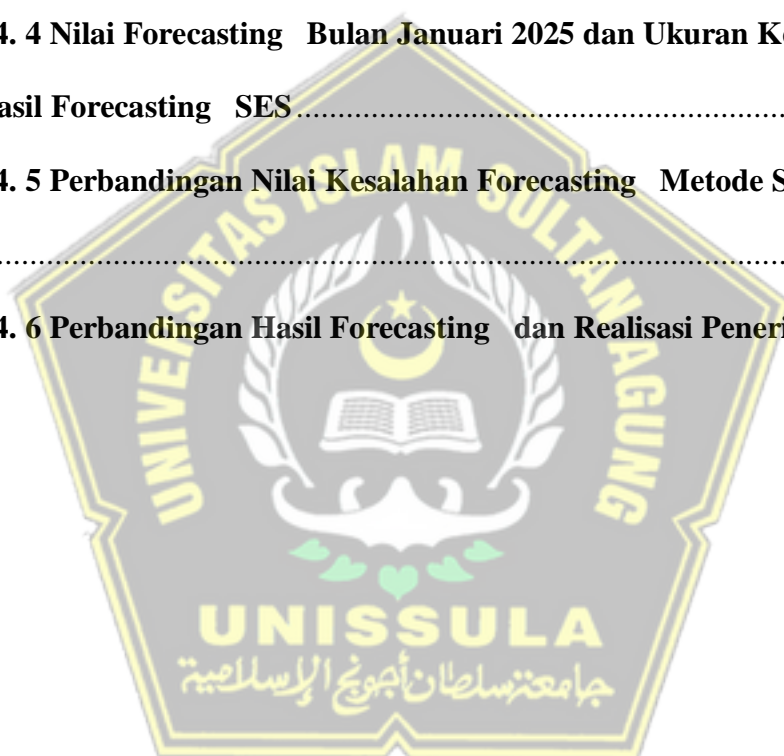
1. ABC : *Always Better Control*
2. ARIMA : *Auto Regressive Integrated Moving Average*
3. EOQ : *Economic Order Quantity*
4. JKN : *Jaminan Kesehatan Nasional*
5. MAD : *Mean Absolute Deviation*
6. MAPE : *Mean Absolute Percentage Error*
7. MMSL : *Minimum Maximum Stock Level*
8. MSE : *Mean Square Error*
9. OGB : *Obat Generik Berlogo*
10. PDHI : *Persaudaraan Djamaah Haji Indonesia*
11. RSIY : *Rumah Sakit Islam Yogyakarta*
12. SMA : *Single Moving Average*
13. SES : *Single Exponential Smoothing*
14. TOR : *Turn Over Ratio*
15. VEN : *Vital Essential Non-essential*

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Teori	21
Gambar 4. 1 Candesartan 16mg Tablet	33
Gambar 4. 2 Candesartan 8mg Tablet	33
Gambar 4. 3 Clotastop Injeksi.....	33
Gambar 4. 4 Hemapo Injeksi	33
Gambar 4. 5 NaCl 500ml OGB Infus	34
Gambar 4. 6 Nitrokaf Retard Kapsul	34
Gambar 4. 7 Paracetamol Infus	34
Gambar 4. 8 RL OGB Infus	34
Gambar 4. 9 Seretide Discus 50-500 JKN	34
Gambar 4. 10 Seretide Discus 50-500 JKN	34
Gambar 4. 11 Candesartan 8mg Tablet	38
Gambar 4. 12 Candesartan 16mg Tablet	38
Gambar 4. 13 Hemapo Injeksi.....	38
Gambar 4. 14 Clotastop Injeksi.....	38
Gambar 4. 15 NaCl 500ml OGB Infus	38
Gambar 4. 16 Nitrokaf Retard Kapsul	38
Gambar 4. 17 RL OGB Infus	39
Gambar 4. 18 Paracetamol Infus.....	39
Gambar 4. 20 Sevoflurane	39
Gambar 4. 19 Seretide Discus 50-500 JKN	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Interpretasi nilai MAPE.....	20
Tabel 4. 1 Daftar 10 Item Obat Kategori A	31
Tabel 4. 2 Nilai Forecasting Bulan Januari 2025 dan Ukuran Kesalahan dari Hasil Forecasting SMA 3 periode	35
Tabel 4. 3 Interpretasi MAPE	36
Tabel 4. 4 Nilai Forecasting Bulan Januari 2025 dan Ukuran Kesalahan dari Hasil Forecasting SES	40
Tabel 4. 5 Perbandingan Nilai Kesalahan Forecasting Metode SMA dengan SES	42
Tabel 4. 6 Perbandingan Hasil Forecasting dan Realisasi Penerimaan	44



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Ethical Clearance	56
Lampiran 2. Perhitungan SMA Candesartan 16mg Tablet	57
Lampiran 3. Perhitungan SMA Candesartan 8mg Tablet	57
Lampiran 4. Perhitungan SMA Clotastop Injeksi	58
Lampiran 5. Perhitungan SMA Hemapo Injeksi	58
Lampiran 6. Perhitungan SMA NaCl 500ml Infus	59
Lampiran 7. Perhitungan SMA Nitrokaf Retard Kapsul	59
Lampiran 8. Perhitungan SMA Paracetamol Infus	60
Lampiran 9. Perhitungan SMA RL OGB Infus	60
Lampiran 10. Perhitungan SMA Seretide Discus 50-500 JKN	61
Lampiran 11. Perhitungan SMA Sevoflurane	61
Lampiran 12. Hasil Peramalan SMA	62
Lampiran 13. Perhitungan SES Candesartan 16mg Tablet	62
Lampiran 14. Perhitungan SES Candesartan 8mg Tablet	63
Lampiran 15. Perhitungan SES Clotastop Injeksi	63
Lampiran 16. Perhitungan SES Hemapo Injeksi	64
Lampiran 17. Perhitungan SES NaCl 500ml Infus	64
Lampiran 18. Perhitungan SES Nitrokaf Retard Kapsul	65
Lampiran 19. Perhitungan SES Paracetamol Infus	65
Lampiran 20. Perhitungan SES RL OGB Infus	66
Lampiran 21. Perhitungan SES Seretide Discus 50-500 JKN	66
Lampiran 22. Perhitungan SES Sevoflurane	67
Lampiran 23. Hasil Peramalan SES	67
Lampiran 24. Jumlah Penerimaan Obat Bulan Januari 2025	68
Lampiran 25. Perbandingan Peramalan dengan Penerimaan	68

INTISARI

Forecasting merupakan komponen penting dalam perencanaan kebutuhan obat di rumah sakit karena berperan dalam mencegah terjadinya kelebihan maupun kekurangan stok yang dapat berdampak pada efisiensi anggaran dan mutu pelayanan. Biaya obat yang mencapai proporsi besar dalam operasional rumah sakit menuntut adanya metode peramalan yang akurat dan aplikatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui metode peramalan kebutuhan obat yang paling akurat antara Single Moving Average (SMA) dan Single Exponential Smoothing (SES) di Unit Farmasi Rumah Sakit Islam Yogyakarta PDHI.

Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan desain deskriptif komparatif dan bersifat retrospektif. Data yang digunakan adalah data pemakaian obat bulanan periode Januari–Desember 2024. Sampel ditentukan menggunakan analisis ABC dengan memilih 10 item obat kategori A. Peramalan dilakukan menggunakan metode SMA tiga periode dan SES dengan variasi nilai α (0,1–0,9). Tingkat akurasi dievaluasi menggunakan Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Squared Error (MSE), dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh nilai MAPE kedua metode berada di bawah 20%, sehingga termasuk kategori peramalan yang baik. Metode SMA menghasilkan nilai MAPE lebih rendah pada sebagian besar item obat, sedangkan metode SES lebih unggul pada beberapa item dengan pola pemakaian fluktuatif seperti NaCl 500 ml dan Seretide Discus 50–500 JKN.

Berdasarkan hasil perbandingan tingkat kesalahan peramalan, metode Single Moving Average (SMA) direkomendasikan sebagai metode utama dalam perencanaan kebutuhan obat kategori A di RSIY PDHI karena menunjukkan tingkat akurasi yang lebih konsisten dan stabil dibandingkan metode SES.

Kata kunci: *Forecasting*, Single Moving Average (SMA), Single Exponential Smoothing (SES), MAD, MSE, MAPE, Perencanaan Kebutuhan Obat, Analisis ABC, Manajemen Farmasi Rumah Sakit.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pelayanan farmasi di rumah sakit merupakan salah satu komponen penting yang mendukung terselenggaranya pelayanan kesehatan yang berkualitas. Hal ini ditegaskan dalam Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 1333/Menkes/SK/XII/1999 tentang standar pelayanan rumah sakit. Dalam keputusan tersebut disebutkan bahwa pelayanan farmasi rumah sakit menjadi bagian integral dari sistem pelayanan kesehatan yang berfokus pada kebutuhan pasien, dengan tujuan menyediakan obat yang bermutu, termasuk pelayanan farmasi klinik yang dapat diakses oleh seluruh lapisan masyarakat. Rumah sakit dituntut untuk mampu menyediakan obat dalam jumlah yang memadai, tepat waktu, dan dengan harga yang sesuai melalui perencanaan kebutuhan yang akurat, pengendalian persediaan yang efektif, serta koordinasi yang baik dengan bagian logistik lainnya. Perencanaan yang efisien akan mendukung keberlanjutan pelayanan farmasi dan berkontribusi pada peningkatan mutu pelayanan kesehatan (Satibi, 2016).

Sistem pengelolaan obat harus dipandang sebagai bagian dari keseluruhan sistem pelayanan di rumah sakit dan diorganisasikan dengan suatu cara yang dapat memberikan pelayanan berdasarkan aspek keamanan, efektif, dan ekonomis dalam penggunaan obat sehingga dapat dicapai efektivitas dan efisiensi pengelolaan obat. Keduanya merupakan konsep utama yang digunakan untuk mengukur prestasi kerja manajemen.

Pengelolaan obat di rumah sakit dibentuk di suatu instalasi farmasi rumah sakit (Satibi, 2016)

Pengelolaan obat memiliki keterkaitan yang sangat erat dengan anggaran serta pembiayaan rumah sakit. Biaya obat di rumah sakit dapat mencapai sekitar 40% dari total biaya kesehatan. Berdasarkan data Depkes RI, secara nasional pengeluaran untuk obat berkisar antara 40%–50% dari seluruh biaya operasional pelayanan kesehatan. Oleh karena itu, mengingat pentingnya peran dan posisi obat di rumah sakit, pengelolaannya harus dilakukan secara efektif dan efisien agar mampu memberikan manfaat yang optimal bagi pasien maupun pihak rumah sakit. Pengelolaan tersebut mencakup kegiatan seleksi dan perencanaan, pengadaan, penyimpanan, distribusi, hingga penggunaan obat (Satibi, 2016).

Perencanaan merupakan salah satu tahapan dalam pengelolaan yang mencakup penyusunan daftar kebutuhan barang berdasarkan pedoman atau konsep kegiatan yang disusun secara sistematis dan logis untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Proses perencanaan meliputi estimasi kebutuhan, penentuan sasaran, penyusunan strategi, pembagian tanggung jawab, serta identifikasi sumber daya yang diperlukan guna mencapai tujuan tersebut. Perencanaan yang dilaksanakan secara optimal akan memastikan farmasi dapat berjalan secara efektif dan efisien (Rahmiyati et al., 2021).

Beberapa tujuan perencanaan adalah untuk menyusun kebutuhan barang yang tepat dan sesuai kebutuhan untuk mencegah terjadinya kekurangan atau kelebihan persediaan barang serta meningkatkan

penggunaan persediaan barang secara efektif dan efisien (Rahmiyati et al., 2021). Maka dapat dikatakan bahwa perencanaan merupakan tahap yang sangat penting dalam ketersediaan perbekalan farmasi. Teknik *forecasting* merupakan metode *forecasting* yang digunakan untuk memperkirakan kebutuhan obat di masa mendatang berdasarkan data penggunaan sebelumnya dan tren pelayanan kefarmasian. Dengan menggunakan *forecasting*, perencanaan kebutuhan obat dapat dilakukan lebih akurat dan efisien karena didasarkan pada analisis data, bukan perkiraan semata. *Forecasting* ini menjadi elemen penting dalam membuat perencanaan agar ketersediaan obat lebih terjamin dibandingkan tanpa melakukan tahapan *forecasting* sama sekali (Puspitasari, 2022).

Penelitian yang dilakukan (Dampung et al., 2018) didapatkan data yang menunjukkan peningkatan nilai *Turn Over Ratio* (TOR) setelah simulasi penelitian, menandakan efisiensi pengelolaan obat menjadi lebih baik. Sebaliknya, rasio antara nilai persediaan dan pemakaian menurun, menunjukkan berkurangnya stok yang stagnan dan mempercepat perputaran modal rumah sakit. Menurut Husnan dan Pudjiastuti (1994), semakin tinggi TOR, semakin efisien pengelolaan obat. TOR yang rendah mengindikasikan stok berlebih yang dapat menghambat aliran kas. Heizer dan Render (1991) menambahkan bahwa rasio ideal antara stok dan pemakaian adalah sekecil mungkin, karena rasio tinggi menandakan lamanya modal kerja tertahan dalam persediaan. Hal ini menjelaskan bahwa efisiensi pengelolaan obat dengan menggunakan sistem perencanaan metode konsumsi dengan

forecasting dan pengendalian persediaan menggunakan system MMSL-EOQ dengan analisis ABC-VEN lebih efisien.

Forecasting bukanlah pengganti dari perencanaan. Meskipun *forecasting* berperan penting dalam setiap bidang fungsional manajemen bisnis, *forecasting* hanyalah salah satu aspek saja dari perencanaan (Arsyad, 2009). *Forecasting* merupakan suatu upaya yang dilakukan perusahaan untuk memperkirakan kondisi di masa mendatang terkait produknya dengan cara mengidentifikasi batas ketidakpastian yang mungkin terjadi. Karena terdapat berbagai faktor yang bersifat tidak pasti, maka *forecasting* yang sepenuhnya akurat sulit dicapai. Oleh sebab itu, diperlukan pemilihan metode *forecasting* yang paling tepat untuk digunakan (Satibi, 2016).

Terdapat beragam metode *forecasting*, dan salah satu yang paling sering digunakan adalah metode *time series*. Metode ini didasarkan pada asumsi bahwa pola yang terjadi pada masa lalu cenderung berulang pada masa yang akan datang. Artinya, apabila suatu data menunjukkan tren peningkatan, maka pada periode berikutnya kemungkinan besar akan tetap meningkat, demikian pula sebaliknya (Satibi, 2016). Dalam metode *time series* terdapat beberapa teknik, seperti *Single Moving Average* (SMA), *Single Exponential Smoothing* (SES), dan ARIMA, serta metode lainnya (Puspitasari, 2022). Pemilihan metode *forecasting* dapat disesuaikan dengan tingkat akurasi yang dihasilkan. Tingkat akurasi tersebut dinilai berdasarkan besarnya kesalahan *forecasting*. Beberapa ukuran yang umum digunakan

antara lain *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Square Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) (Satibi, 2016).

Meskipun berbagai metode *forecasting* telah digunakan dalam perencanaan kebutuhan obat di berbagai rumah sakit, di Instalasi Farmasi Rumah Sakit Islam Yogyakarta PDHI belum dilakukan evaluasi perbandingan efektivitas metode *forecasting* dalam memperkirakan kebutuhan obat. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan penelitian yang penting untuk dikaji agar dapat menentukan metode *forecasting* yang paling akurat dan efisien untuk mendukung ketersediaan obat. Metode *Single Moving Average* (SMA) dihitung dengan cara merata-ratakan data permintaan dari beberapa periode sebelumnya yang paling baru. Teknik ini bertujuan untuk mengurangi variasi atau fluktuasi acak pada data yang berkaitan dengan waktu. Cara mencapainya adalah dengan menjumlahkan beberapa nilai data dalam periode tertentu, kemudian membaginya sehingga diperoleh nilai rata-rata yang digunakan sebagai dasar *forecasting* pada periode berikutnya. Penerapan metode SMA memerlukan data historis dalam rentang waktu tertentu. Semakin panjang periode yang digunakan dalam perhitungan, maka nilai *moving average* yang dihasilkan akan semakin halus karena pengaruh fluktuasi jangka pendek menjadi lebih kecil.

Kedua metode *forecasting*, yaitu *Single Moving Average* (SMA) dan *Single Exponential Smoothing* (SES), dipilih karena keduanya termasuk metode *forecasting* yang sederhana namun cukup akurat untuk memprediksi kebutuhan obat berdasarkan data historis permintaan. Metode SMA cocok

digunakan pada pola data yang relatif stabil, sedangkan metode SES mampu menyesuaikan perubahan tren permintaan dengan memberikan pembobotan lebih besar pada data terbaru. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan metode *forecasting* yang tepat dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan obat rumah sakit, yang ditunjukkan dengan menurunnya nilai kesalahan *forecasting* dan meningkatnya efisiensi perputaran persediaan. Namun, hingga saat ini belum diketahui metode *forecasting* mana yang paling sesuai diterapkan di Rumah Sakit Islam Yogyakarta PDHI, khususnya antara metode *Single Moving Average* (SMA) dan *Single Exponential Smoothing* (SES). Dengan membandingkan kedua metode ini, diharapkan dapat diketahui model *forecasting* yang paling sesuai dan efisien untuk memperkirakan kebutuhan obat di Rumah Sakit Islam Yogyakarta PDHI.

Dari beberapa alasan tersebut yang membuat peneliti ingin melakukan penelitian yang berjudul “Perbandingan Metode *Forecasting Single Moving Average* dengan *Single Exponential Smoothing* di Rumah Sakit Islam Yogyakarta PDHI”. Penelitian ini ditujukan membandingkan metode SMA dan SES berdasarkan ukuran kesalahan *forecasting* (MAD, MSE, dan MAPE) guna memperoleh metode *forecasting* yang paling akurat sebagai dasar perencanaan kebutuhan obat di Rumah Sakit Islam Yogyakarta PDHI.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui apa model *forecasting* yang terbaik untuk perencanaan perbekalan farmasi di Rumah Sakit Islam Yogyakarta PDHI dilihat dari hasil perbandingan nilai MAD, MSE, dan MAPE dari dua model *forecasting time series* SMA dan SES?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui metode *forecasting* kebutuhan obat yang paling akurat antara *Single Moving Average* (SMA) dan *Single Exponential Smoothing* (SES) di Rumah Sakit Islam Yogyakarta PDHI.

1.3.2 Tujuan Khusus

Untuk mengetahui hasil perhitungan *forecasting* kebutuhan obat menggunakan metode *Single Moving Average* (SMA) dan *Single Exponential Smoothing* (SES), membandingkan tingkat kesalahan *forecasting* metode SMA dan SES berdasarkan nilai MAD, MSE, dan MAPE, dan menentukan metode *forecasting* yang menghasilkan tingkat kesalahan terkecil sebagai dasar perencanaan kebutuhan obat di RSIY PDHI.

1.4 Manfaat Penelitian

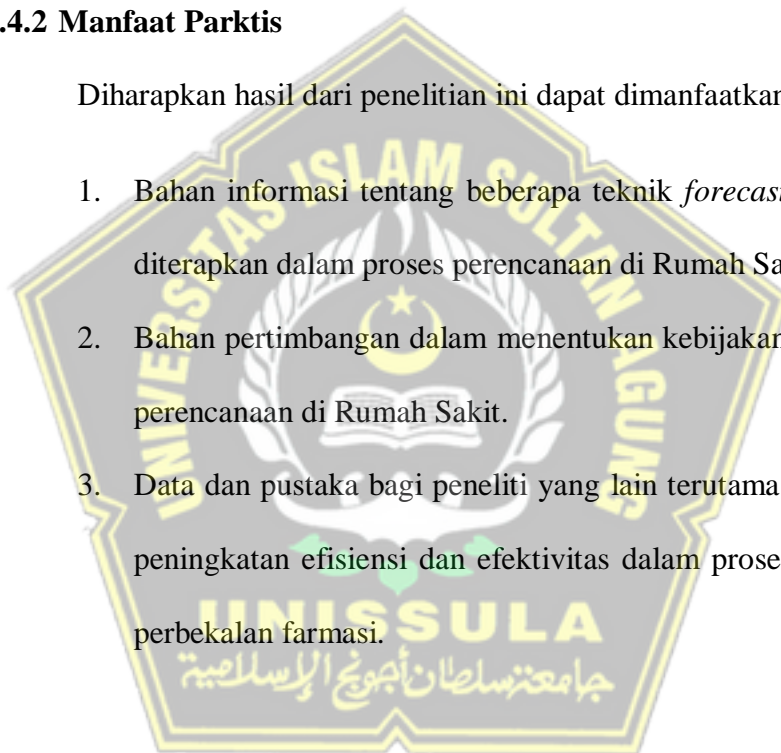
1.4.1 Manfaat Teoritis

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang gambaran metode *forecasting* yang bisa digunakan dalam proses perencanaan pengadaan perbekalan farmasi di Rumah Sakit Islam Yogyakarta PDHI.

1.4.2 Manfaat Parktis

Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai:

1. Bahan informasi tentang beberapa teknik *forecasting* yang bisa diterapkan dalam proses perencanaan di Rumah Sakit
2. Bahan pertimbangan dalam menentukan kebijakan dalam proses perencanaan di Rumah Sakit.
3. Data dan pustaka bagi peneliti yang lain terutama dalam rangka peningkatan efisiensi dan efektivitas dalam proses perencanaan perbekalan farmasi.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perencanaan

Perencanaan obat merupakan rangkaian kegiatan yang meliputi penentuan jenis, jumlah, serta harga obat yang disesuaikan dengan kebutuhan dan alokasi anggaran untuk periode yang akan datang. Proses ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti pola epidemiologi penyakit, tingkat efektivitas obat terhadap penyakit tertentu, serta pertimbangan aspek harga. Dalam pengelolaan obat yang optimal, perencanaan sebaiknya dilakukan berdasarkan data yang diperoleh dari tahapan pengelolaan sebelumnya, yaitu data penggunaan obat pada periode terdahulu. Informasi mengenai pola penggunaan obat dapat diperoleh dari data riil konsumsi obat (metode konsumsi), data riil pola penyakit (metode morbiditas), maupun kombinasi dari kedua pendekatan tersebut. Beberapa pedoman yang digunakan dalam proses perencanaan antara lain DOEN, Formularium Rumah Sakit, standar terapi rumah sakit, ketentuan setempat yang berlaku, data catatan medis, kebijakan anggaran yang tersedia, penetapan prioritas, siklus penyakit, sisa persediaan, data pemakaian periode sebelumnya, serta rencana pengembangan (Satibi, 2016).

Ada dua cara yang digunakan dalam menetapkan kebutuhan, yaitu berdasarkan (Rahmiyati et al., 2021):

- a. Data statistik kebutuhan dan penggunaan barang, dari data statistik berbagai kasus penderita dengan dasar formularium rumah sakit, kebutuhan disusun menurut data tersebut.
- b. Data kebutuhan barang disusun berdasarkan data pengelolaan sistem administrasi.

Perencanaan merupakan tahap awal pada pengadaan obat. Ada beberapa macam metode perencanaan, yaitu:

- a. Metode Morbiditas / Epidemiologi

Metode ini diterapkan berdasarkan jumlah kebutuhan perbekalan farmasi yang digunakan untuk beban kesakitan (*morbidity load*), yang didasarkan pada pola penyakit, perkiraan kenaikan kunjungan dan waktu tunggu (*lead time*). Beberapa hal yang menjadi pertimbangan dalam metode ini, yaitu menentukan jumlah pasien yang akan dilayani dan jumlah kunjungan kasus berdasarkan prevalensi penyakit, menyediakan formulasi/standar/pedoman perbekalan farmasi, menghitung kebutuhan perbekalan farmasi, dan penyesuaian dengan alokasi dana yang tersedia. (Satibi, 2016).

Langkah-langkah perhitungan metode morbiditas adalah (Satibi, 2016):

- 1) Menetapkan pola morbiditas penyakit berdasarkan kelompok umur penyakit;
- 2) Menyiapkan data populasi;

- 3) Menyediakan data masing-masing penyakit/tahun untuk seluruh populasi pada kelompok umur yang ada;
- 4) Menghitung frekuensi kejadian masing-masing penyakit/tahun untuk seluruh populasi pada kelompok umur yang ada;
- 5) Menghitung jenis, jumlah, dosis, frekuensi, dan lama pemberian obat menggunakan pedoman pengobatan yang ada;
- 6) Menghitung jumlah yang harus diadakan untuk tahun anggaran yang akan datang.

b. Metode Konsumsi

Metode ini diterapkan berdasarkan data riil konsumsi perbekalan farmasi periode lalu, dengan berbagai penyesuaian dan koreksi. Hal yang harus diperhatikan dalam menghitung jumlah perbekalan farmasi yang dibutuhkan, yaitu dengan melakukan pengumpulan dan pengolahan data, analisis data untuk informasi dan evaluasi, perhitungan perkiraan kebutuhan perbekalan farmasi, dan penyesuaian jumlah kebutuhan perbekalan farmasi dengan alokasi dana (Satibi, 2016).

Kelebihan metode konsumsi diantaranya: datanya akurat dan metode paling mudah, tidak perlu data penyakit dan standar pengobatan, kekurangan dan kelebihan obat sangat kecil. Adapun kekurangan metode ini adalah: data konsumsi, obat, dan jumlah kontak pasien sulit; tidak dapat untuk dasar penggunaan obat dan perbaikan

pola persepsian; kekurangan, kelebihan, dan kehilangan obat sulit diandalkan; tidak perlu catatan morbiditas yang baik (Satibi, 2016).

c. Metode Gabungan

Metode ini adalah gabungan dari morbiditas dan konsumsi. Metode ini untuk menutupi kelemahan kedua metode sebelumnya (morbiditas dan konsumsi).

2.2 Analisis ABC

Salah satu pengendalian persediaan adalah dengan metode ABC atau analisis pareto, yang menekankan pada persediaan yang mempunyai nilai penggunaan yang relative tinggi atau mahal. Sistem analisis ABC dapat menimbulkan frekuensi pemesanan dan menentukan prioritas pemesanan berdasarkan nilai atau harga obat. Dengan analisis ABC, jenis-jenis perbekalan farmasi ini dapat diidentifikasi, untuk kemudian dilakukan evaluasi lebih lanjut. (Satibi, 2016)

Analisis ini berguna oada setiap sistem suplai untuk menganalisis pola penggunaan dan nilai penggunaan total semua item obat. Hal itu memungkinkan untuk mengklasifikasikan item-item persediaan menjadi 3 kategori (A, B, dan C) sesuai dengan nilai penggunaannya. Pembagian 3 kategori tersebut adalah sebagai berikut (Satibi, 2016):

A : merupakan 10-20% jumlah item menggunakan 75-80% dana;

B : merupakan 10-20% jumlah item menggunakan 15-20% dana;

C : merupakan 60-80% jumlah item menggunakan 5-10% dana.

2.3 *Forecasting*

Forecasting adalah suatu usaha yang dilakukan perusahaan untuk bisa meramal, memprediksi keadaan masa yang akan datang tentang produknya dengan mencari tahu limit ketidakpastian masa depan terhadap perusahaan. Banyak faktor yang mengandung ketidakpastian, maka mustahil untuk melakukan *forecasting* yang sempurna sehingga perlu untuk dicari metode *forecasting* yang terbaik untuk digunakan. Sifat data pada umumnya *times series* dan lengkap, maka data biasanya dapat diproyeksikan. Berbeda dengan data yang terbatas, maka hanya dapat diestimasi. Jangka waktu proyeksi *forecasting* operasi logistik adalah satu tahun atau kurang, yang paling populer adalah satu bulan (Satibi, 2016).

Forecasting menurut jangka waktu dibagi menjadi 3 kategori (Satibi, 2016) yaitu:

- a. Prediksi/*forecasting* jangka pendek: prediksi untuk waktu 1-3 bulan. Biasanya digunakan untuk perencanaan pembelian, penjadwalan pekerjaan, dan tingkat produksi;
- b. *Forecasting* jangka menengah: prediksi untuk jangka 3 bulan sampai dengan 3 tahun, dipakai untuk perencanaan penjualan, anggaran, dan produksi;
- c. *Forecasting* jangka panjang: prediksi untuk waktu lebih dari 3 tahun. Contohnya untuk perencanaan produk baru, ekspansi pabrik, investasi modal, penelitian, dan pengembangan.

2.4 Hubungan *Forecasting* dengan Perencanaan

Forecasting dibutuhkan dalam bidang keuangan, pemasaran, sumberdaya manusia, dan produksi, dalam pemerintah maupun organisasi uang betujuan laba. Hampir semua organisasi, besar dan kecil, swasta dan pemerintah, menggunakan *forecasting* baik secara eksplisit maupun implisit, karena hampir semua organisasi harus membuat rencana untuk menghadapi masa yang akan datang (Arsyad, 2009).

Forecasting adalah suatu usaha yang dilakukan untuk memprediksi keadaan masa yang akan datang, sedangkan perencanaan adalah penentu apa yang akan dilakukan pada masa yang akan datang. *Forecats* merupakan *forecasting* yang akan terjadi, tetapi belum tentu akan dapat dilaksanakan oleh perusahaan. *Forecasting* bukanlah pengganti perencanaan. *Forecasting* berperan penting dalam setiap lini bidang fungsional bisnis, namun *forecasting* hanya salah satu aspek dari perencanaan, *forecasting* merupakan input pada proses perencanaan dan pengambil keputusan. *Forecasting* menunjukkan perkiraan yang akan terjadi pada suatu keadaan tertentu, sehingga *forecasting* mencoba untuk memperkirakan apa yang akan terjadi sedangkan perencanaan adalah upaya para pengambil keputusan untuk dapat mempengaruhi hasil yang akan terjadi melalui berbagai strategi (Puspitasari, 2022).

2.5 Pendekatan *Forecasting*

Ada dua metode pengendalian dalam *forecasting*, yaitu metode kualitatif (*judgmental*) dan metode kuantitatif.

a. Metode kualitatif

Metode kualitatif dilakukan dengan cara pengumpulan pendapat, baik pendapat ahli, survei pasar, dan pengelompokan dalam metode eksploratoris dan normatif. Metode kualitatif idela untuk situasi dengan data minimal. Beberapa model *forecasting* yang digolongkan sebagai model kualitatif adalah: dugaan manajemen (*management estimate*), riset pasar (*market research*), metode kelompok terstruktur (*structure group methods*), analogi histori (*historical analogy*) (Satibi, 2016).

b. Metode kuantitatif

Metode kuantitatif sangat beragam dan setiap teknik memiliki sifat, ketepatan dan biaya yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan metode. Metode kuantitatif didasarkan pada prinsip statistik yang memiliki tingkat ketepatan tinggi atau dapat meminimalkan kesalahan, lebih sistematis dan lebih populer dalam penggunaannya. Penggunaan metode kuantitatif harus memiliki tiga kondisi, yaitu (Satibi, 2016):

- 1) Tersedia informasi masa lalu;
- 2) Informasi tersebut dapat dikuantifikasikan dalam bentuk numerik;
- 3) Diasumsikan bahwa beberapa pola masa lalu akan terus berlanjut.

Teknik kuantitatif memiliki metode kausal dan metode deret berkala (*times series*). Metode kausal dibuat berdasarkan analisis regresi *multiple* atau analisis ekonometrik lainnya. Metode *times series* sering kali leboh mudah diterapkan dan terutama berguna bila pola di

masa depan kemungkinan besar akan dipengaruhi oleh faktor yang sama dengan yang mempengaruhi pola di masa lalu (Satibi, 2016).

Beberapa macam teknik *forecasting* kuantitatif antara lain (Satibi, 2016):

1) Metode *Single Moving Average* (SMA)

Metode *Single Moving Average* (rata-rata bergerak tunggal) adalah metode *forecasting* yang diperoleh dengan merata-rata permintaan berdasarkan beberapa data masa lalu yang terbaru. Tujuan utama dari penggunaan teknik ini adalah untuk mengurangi variasi acak permintaan dan hubungannya dengan waktu. Tujuan ini dicapai dengan merata-ratakan beberapa nilai data secara bersama dan menggunakan nilai rata-rata tersebut sebagai ramalan permintaan untuk periode yang akan datang. Disebut rata-rata bergerak karena setiap data aktual permintaan baru detik waktu tersedia, maka data yang paling terdahulu akan dikeluarkan dari perhitungan, kemudian suatu nilai rata-rata baru akan dihitung. Secara matematis, *moving average* akan dinyatakan dalam bentuk persamaan sebagai berikut:

$$MA = A_t + A_{t-1} + \dots + A_{t-(N-1)}$$

Keterangan:

MA = *moving average*

A_t = permintaan actual pada periode t

N = jumlah data permintaan yang dilibatkan dalam perhitungan MA

Kelemahan metode ini diantaranya perlu data historis semua data mendapat bobot sama tidak bisa mengikuti perubahan yang drastic, tidak cocok untuk meramal data yang ada gejala *trend*.

2) Metode *Single Exponential Smoothing* (SES)

Model matematis teknik SES adalah:

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

Keterangan:

F_t = *forecasting* permintaan pada periode t

F_{t-1} = *forecasting* permintaan pada periode $t-1$

α = konstanta pembobotan/eksponensial

A_t = permintaan aktual pada periode terakhir.

Forecasting dengan teknik SES akan didasarkan atas pembobotan data permintaan actual terakhir dengan menggunakan nilai α yang mempunyai nilai berkisar antara 0 sampai mendekati 1. Jika nilai α mendekati 1, maka ramalan yang baru akan menyesuaikan kesalahan dengan besar pada ramalan sebelumnya. Kebalikannya, bila α mendekati 0, maka ramalan yang baru akan menyesuaikan kesalahan dengan kecil.

3) Metode *trend projection*

Metode *forecasting* dengan mencocokkan garis trend pada serangkaian data masa lalu dan kemudian memproyeksikan garis

pada masa datang untuk *forecasting* jangka menengah atau jangka panjang, dengan persamaan:

$$Y = a + bX$$

Keterangan:

Y = *forecasting* pada periode yang diinginkan

a = persilangan dengan sumbu y

b = kemiringan garis regresi (tingkat perubahan waktu pada sumbu y untuk perubahan yang terjadi di x)

X = variabel bebas (dalam hal ini adalah waktu).

4) Metode dekomposisi (*times series*)

Metode ini didasarkan pada kenyataan bahwa biasanya apa yang telah terjadi akan berulang dengan pola yang sama. Artinya yang dulu selalu naik, pada waktu yang akan datang biasanya akan naik demikian juga sebaliknya. Untuk dianalisis dan diramal sekaligus sulit sehingga biasanya dilakukan dekomposisi (pemecahan) dalam empat komponen (pola) perubahan sebagai berikut: Trend (T), Fluktuasi musiman (M), Fluktuasi siklus (S), dan Random (R). Masing-masing pola perubahan akan dipelajari dan dicari satu per satu. Setelah ditemukan, akan digabung lagi menjadi nilai, taksiran, dan ramalan. Cara penggabungan dapat ditambahkan atau dikalikan.

2.6 Ukuran Kesalahan *Forecasting*

Banyaknya pilihan metode *forecasting* alternative yang tersedia membutuhkan kriteria yang bisa digunakan untuk membandingkan dan menyeleksi model yang bersaing ini. Kriteria tersebut meliputi keakuratan, pola data, jenis deret, horizon waktu biaya dan kemudahan aplikasi. Makridaksis dalam (Satibi, 2016), menyatakan bahwa akurasi model dapat dilihat menggunakan ukuran kesalahan *forecasting*, yaitu *mean absolute deviation*, *mean square error*, *standard deviation of regation* (Sr), *mean absolute percent error*.

a) Mean Absolute Deviation (MAD)

MAD merupakan pengukuran pertama untuk kesalahan keseluruhan pada semua model. MAD dapat dirumuskan seperti persamaan 3.

$$MAD = \frac{\Sigma[\text{aktual} - \text{peramalan}]}{n}$$

b) Mean Square Error (MSE)

MSE digunakan dalam menghitung rata-rata perbedaan kuadrat antara prediksi *forecasting* dengan permintaan sesungguhnya. Menurut Ronald, MSE salah satu metode alternatif untuk mengukur akurasi *forecasting* dengan mengkuadratkan setiap kesalahan, kemudian dijumlahkan dan dibagi jumlah observasi (Ronald Lumy, 2012). Persamaan 4 menggambarkan bagaimana mendapatkan MSE

$$MSE = \frac{\Sigma[\text{aktual} - \text{peramalan}]^2}{n}$$

c) Mean Absolute Percent Error (MAPE).

MAPE dihitung dengan menemukan kesalahan absolute setiap periode, kemudian membaginya dengan nilai observasi (nilai sebenarnya) pada periode tersebut, serta akhirnya merata-ratakan persentase tersebut. MAPE kadang kala dirasa lebih bermanfaat dalam menghitung kesalahan *forecasting* jika dibandingkan dengan nilai absolutnya (Ronald Lumy, 2012). Persamaan 5 menggambarkan bagaimana mendapatkan MAPE.

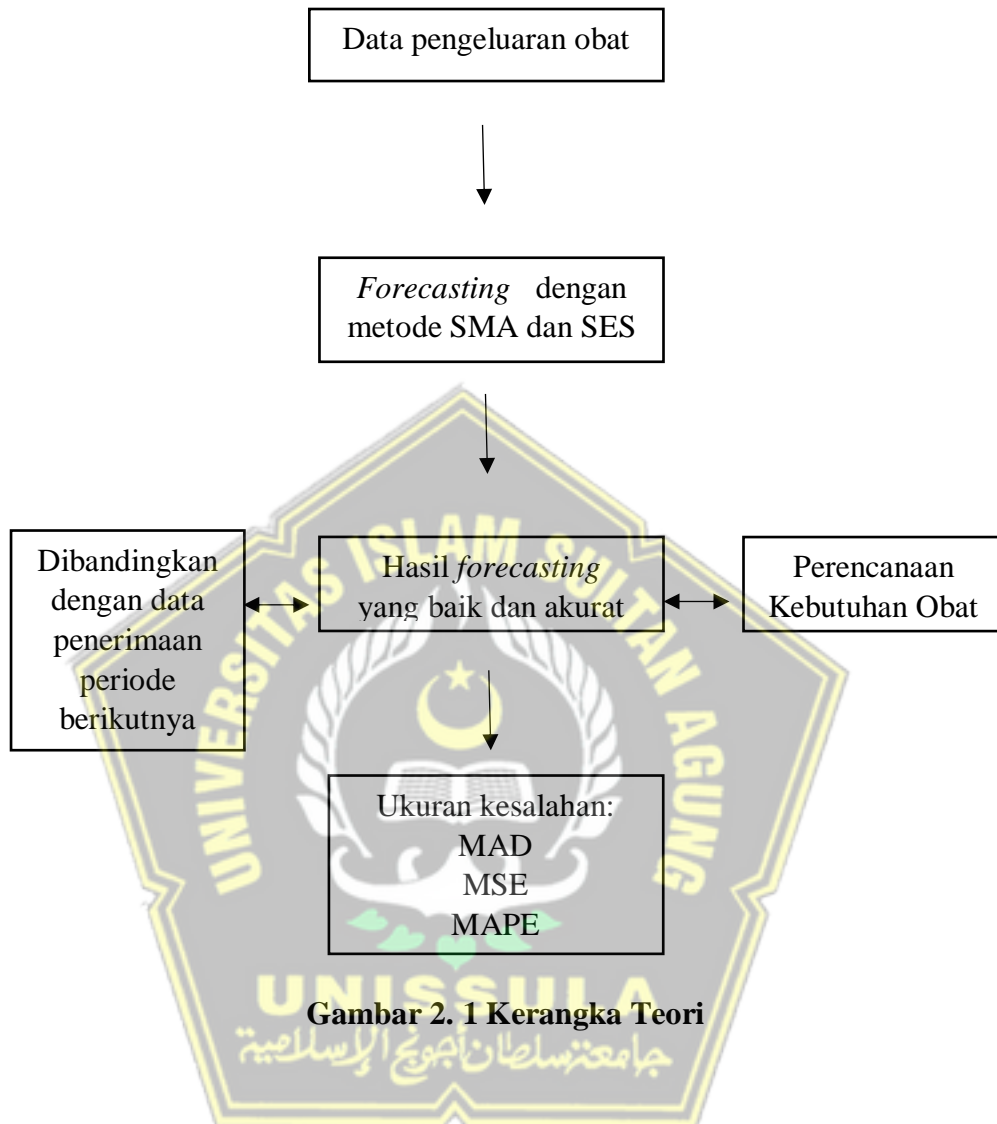
$$MAPE = \frac{\Sigma[\text{aktual} - \text{peramalan}]}{\text{nilai peramalan}} \times 100\%$$

Tabel 2. 1 Intepretasi nilai MAPE

MAPE (%)	Interpretasi
<10	<i>Forecasting</i> sangat akurat
10-20	<i>Forecasting</i> yang baik
20-50	<i>Forecasting</i> yang wajar
>50	<i>Forecasting</i> tidak akurat

Sumber: Montañó Moreno et al., 2013 dalam Puspitasari, 2022

2.7 Kerangka Teori



Gambar 2. 1 Kerangka Teori

2.8 Kerangka Konsep

Data pemakaian obat periode Januari–Desember 2024 di Unit Farmasi Rumah Sakit Islam Yogyakarta PDHI. Data dianalisis dengan metode ABC untuk menentukan obat kategori A sebagai sampel penelitian, kemudian dilakukan *forecasting* kebutuhan obat menggunakan metode *Single Moving Average* (SMA) dan *Single Exponential Smoothing* (SES). Hasil *forecasting* dibandingkan berdasarkan nilai MAD, MSE, dan MAPE untuk menentukan metode *forecasting* yang paling akurat sebagai dasar perencanaan kebutuhan obat

2.9 Keterangan Empiris

Penelitian ini didasarkan pada data sekunder berupa catatan pemakaian obat bulanan yang diperoleh dari Instalasi Farmasi Rumah Sakit Islam Yogyakarta PDHI selama periode Januari–Desember 2024. Data tersebut digunakan sebagai data aktual untuk perhitungan *forecasting* dan evaluasi tingkat kesalahan *forecasting* menggunakan indikator MAD, MSE, dan MAPE.

2.10 Hipotesis Penelitian

1. Hipotesis 1

Terdapat perbedaan tingkat akurasi yang signifikan antara metode *Single Moving Average* (SMA) dan metode *Single Exponential Smoothing* (SES) dalam meramalkan kebutuhan obat di Rumah Sakit Islam Yogyakarta PDHI.

2. Hipotesis 2

Metode Single Exponential Smoothing (SES) memiliki tingkat kesalahan *forecasting* yang lebih rendah (lebih akurat) dibandingkan dengan metode Single Moving Average (SMA) karena kemampuannya memberikan bobot lebih besar pada data penggunaan obat terbaru.

3. Hipotesis 3

Metode *forecasting* yang menghasilkan nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) terkecil dapat memberikan rekomendasi perencanaan kebutuhan obat yang lebih efisien bagi manajemen Instalasi Farmasi Rumah Sakit Islam Yogyakarta PDHI.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian Dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini tergolong penelitian observasional dengan jenis penelitian deskriptif komparatif bersifat retrospektif, data yang diambil dengan penelusuran terhadap file penggunaan obat Bulan Januari 2024 – Desember 2024 yang dilakukan di Bagian Gudang Unit Farmasi Rumah Sakit Islam Yogyakarta PDHI.

Teknik pengambilan sampel secara *purposive* yang bersumber dari data retrospektif pemakaian obat pada Bulan Januari-Desember 2024. Desain deskriptif komparatif dipilih karena penelitian ini tidak hanya menggambarkan pola penggunaan obat, tetapi juga membandingkan dua metode *forecasting*, yaitu *Single Moving Average* (SMA) dan *Single Exponential Smoothing* (SES), untuk mengetahui metode yang memberikan hasil perkiraan kebutuhan obat paling akurat. Sampel adalah data penggunaan dari 10 jenis obat urutan tertinggi berdasar kategori A hasil analisis ABC dari konsumsi tahun 2024. Data lain yang dibutuhkan adalah data harga per unit. Pengamatan dilakukan untuk mengetahui metode *forecasting* yang tepat dengan cara membandingkan nilai MAD, MSE dan MAPE dari metode SMA selama tiga periode dan SES. Hasil *forecasting* kemudian dibandingkan dengan data penerimaan tahun 2024 untuk menilai ketepatan metode yang digunakan. Hasil *forecasting* kebutuhan dari metode terpilih dapat digunakan

untuk mendapatkan *forecasting* nilai jumlah pemesanan pada periode berikutnya pada masing-masing sampel.

3.2 Variabel dan Definisi Operasional

3.2.1 Variabel Penelitian

Variabel Penelitian Variabel dalam penelitian ini terdiri atas variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah metode *forecasting* yang digunakan, yaitu *Single Moving Average* (SMA) dan *Single Exponential Smoothing* (SES). Variabel terikat adalah tingkat akurasi *forecasting* kebutuhan obat yang diukur menggunakan nilai Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Squared Error (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

3.2.2 Definisi Operasional

Definisi operasional variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut berikut:

1. Obat adalah jenis obat yang digunakan di Unit Farmasi Rumah Sakit Islam Yogyakarta PDHI.
2. Analisis ABC adalah pengkategorian obat yang digunakan di Rumah Sakit Islam Yogyakarta PDHI yang didasarkan dari besaran penggunaan dan total biaya. Pengkategorian obat menurut analisis ABC adalah sebagai berikut:
 - a. Kategori A: obat yang merupakan 20-30% dari jumlah item serta menggunakan 75-80% dana,

- b. Kategori B: obat yang merupakan 25% dari jumlah item serta menggunakan 15-20% dana,
 - c. Kategori C: obat yang merupakan 50% dari jumlah item serta menggunakan 5-10% dana.
3. Metode *forecasting* adalah metode peramalan kebutuhan penggunaan obat periode berikutnya yang didasarkan dari data penggunaan obat Bulan Januari 2024 – Desember 2024 di Unit Farmasi Rumah Sakit Islam Yogyakarta PDHI.
4. Metode *forecasting* kuantitatif yang digunakan adalah metode *forecasting time-series*, suatu metode yang menggunakan data permintaan masa lalu dalam membuat *forecasting* kebutuhan yang akan datang. Metode *time-series* yang digunakan dalam penelitian yaitu SMA dan SES.
5. Metode *forecasting* terpilih adalah metode *forecasting* yang menghasilkan nilai MAD, MSE dan MAPE terkecil dari kedua metode *forecasting* yang dibandingkan, analisis menggunakan *Microsoft Excel* dan *Eviews12*.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh item obat yang digunakan di Unit Farmasi RSIY PDHI selama tahun 2024.

3.3.2 Sampel

Sampel penelitian ditentukan menggunakan metode purposive sampling, yaitu sepuluh jenis obat kategori A berdasarkan hasil analisis ABC. Pemilihan obat kategori A dilakukan karena kelompok obat ini memiliki nilai penggunaan dan kontribusi biaya terbesar sehingga sangat berpengaruh terhadap perencanaan kebutuhan obat rumah sakit.

3.4 Instrumen dan Bahan Penelitian

3.4.1 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah form tabulasi data master dari data pengeluaran obat Bulan Januari 2024 - Desember 2024 yang kemudian dianalisis pareto ABC. Form tabulasi juga mencantumkan data harga obat yang digunakan sebagai dasar perhitungan dalam analisis biaya dan perencanaan kebutuhan obat. Analisis data dilakukan menggunakan *Microsoft Excel*.

3.4.2 Bahan Penelitian

Bahan penelitian dalam penelitian ini adalah data sekunder berupa data pemakaian obat bulanan di Unit Farmasi Rumah Sakit

Islam Yogyakarta PDHI periode Januari–Desember 2024 yang digunakan sebagai dasar analisis *forecasting* kebutuhan obat.

3.5 Cara Kerja

a. Persiapan dan studi penelitian

Penelitian diawali dengan melakukan studi pendahuluan melalui penelusuran literatur yang relevan dengan topik penelitian, meliputi manajemen perbekalan farmasi rumah sakit, perencanaan kebutuhan obat, serta metode *forecasting* *Single Moving Average* (SMA) dan *Single Exponential Smoothing* (SES). Studi pendahuluan bertujuan untuk memperkuat dasar teori dan menentukan metode penelitian yang sesuai.

b. Penentuan lokasi pengambilan sampel

Lokasi penelitian ditetapkan Unit Farmasi Rumah Sakit Islam Yogyakarta Persaudaraan Djamaah Haji Indonesia (PDHI). Pemilihan lokasi didasarkan pada ketersediaan data pemakaian obat serta kesesuaian dengan tujuan penelitian.

c. Penentuan populasi dan sampel penelitian

Populasi penelitian adalah seluruh item obat yang digunakan di Unit Farmasi RSIY PDHI selama tahun 2024. Sampel penelitian ditentukan menggunakan metode analisis ABC, dengan memilih sepuluh jenis obat kategori A yang memiliki nilai penggunaan dan kontribusi biaya terbesar.

d. Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan dengan metode dokumentasi, yaitu mengumpulkan data sekunder berupa data pemakaian obat bulanan periode Januari–Desember 2024 yang diperoleh dari Unit Farmasi RSIY PDHI. Data yang dikumpulkan meliputi 10 item nama obat terpilih sesuai kategori analisis pareto A dan jumlah pemakaian per bulan.

e. Pengolahan data

Data pemakaian obat sampel kemudian diolah menggunakan metode *Forecasting Single Moving Average* (SMA) dan *Single Exponential Smoothing* (SES) dengan Microsoft Excel.

f. Analisis data

Hasil *forecasting* dari metode SMA dan SES dianalisis dengan menghitung nilai kesalahan *forecasting* menggunakan indikator Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Squared Error (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) menggunakan Microsoft Excel. Nilai kesalahan *forecasting* dari kedua metode dibandingkan untuk menentukan metode dengan tingkat akurasi paling baik.

g. Penarikan kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data, ditentukan metode *forecasting* yang menghasilkan nilai kesalahan terkecil sebagai metode *forecasting* paling akurat. Metode terpilih digunakan sebagai dasar dalam perencanaan kebutuhan obat di Rumah Sakit Islam Yogyakarta PDHI.

h. Pengajuan *Ethical Clearance*

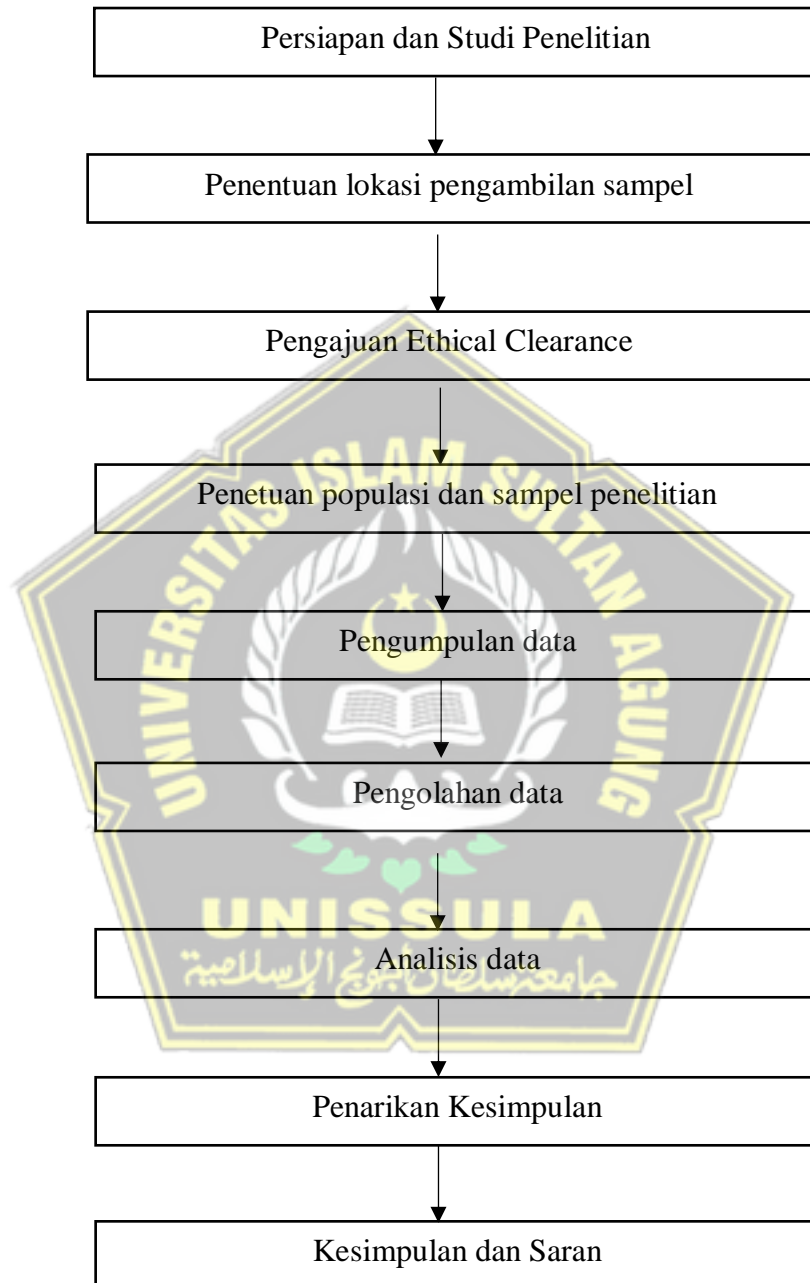
Sebelum pelaksanaan penelitian, peneliti mengajukan permohonan ethical clearance kepada Komite Etik Penelitian Kesehatan sebagai bentuk pemenuhan prinsip etika penelitian, meskipun penelitian menggunakan data sekunder.

i. Kesimpulan dan Saran

Penarikan kesimpulan diambil dari hasil analisis data dan pembahasan pada penelitian serta memberikan saran kepada pembaca apabila ingin melanjutkan penelitian dengan tema yang sama.



3.6 Alur Penelitian



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

3.7 Tempat dan Waktu Penelitian

3.7.1 Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Rumah Sakit Islam Yogyakarta Persaudaraan Djamaah Haji Indonesia (PDHI).

3.7.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus 2025 – Desember 2026.

3.8 Analisis Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang kemudian dilakukan analisis dengan tahapan berikut:

1. Tahap pertama

Data dalam formulir tabulasi yang memuat informasi mengenai jumlah penggunaan dan harga obat selama periode Januari hingga Desember 2024 dikelompokkan menggunakan pendekatan analisis ABC. Sampel yang dianalisis merupakan obat dalam kategori A, yakni yang memiliki volume dan biaya tinggi. Sepuluh jenis obat dengan peringkat tertinggi berdasarkan hasil analisis ABC konsumsi tahun 2024 dipilih sebagai sampel penelitian. Selanjutnya, dilakukan pengujian *forecasting* menggunakan dua metode, yaitu *Simple Moving Average* (SMA) tiga periode dan *Single Exponential Smoothing* (SES), dengan bantuan perangkat lunak *Microsoft Excel*. Nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute*

Percentage Error (MAPE) dibandingkan, dan metode yang menghasilkan nilai terkecil ditetapkan sebagai metode *forecasting* yang paling optimal.

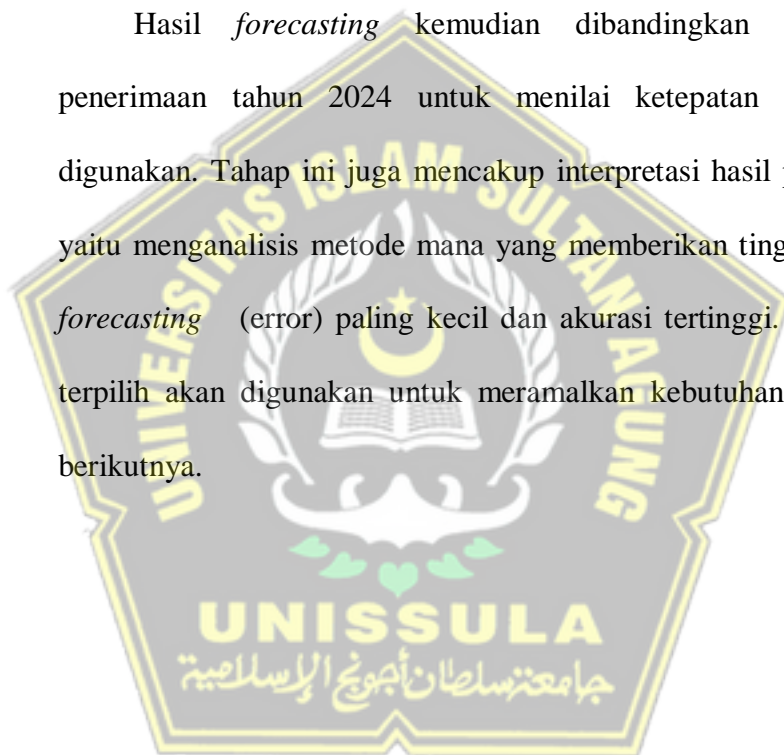
- a. *Single Moving Average* (SMA) 3 periode
 - i. Masukkan data pemakaian obat pada program *Microsoft Excel*.
 - ii. Metode *Single Moving Average* yang digunakan adalah metode *Single Moving Average 3 periode*.
 - iii. Pada *Microsoft Excel* pilih bagian *Moving Average* untuk menganalisis metode *Single Moving Average*.
 - iv. Nilai MAD, MSE dan MAPE didapatkan dari perhitungan menggunakan *Excel*.
- b. *Single Exponential Smoothing* (SES)
 - i. Masukkan data pemakaian obat pada program *Microsoft Excel*.
 - ii. Pada metode *Single Exponential Smoothing* nilai α yang digunakan 0,1 samai 0,9.
 - iii. Pada *Microsoft Excel* pilih bagian *Exponential Smoothing* untuk menganalisis metode *Single Exponential Smoothing*.
 - iv. Nilai MAD, MSE dan MAPE didapatkan dari perhitungan menggunakan *Excel*.

2. Tahap Kedua

Dilakukan perbandingan dari data hasil *forecasting*, dengan melihat MAD, MSE, dan MAPE terkecil untuk memilih model terbaik dan sesuai untuk diterapkan di Unit Farmasi Rumah Sakit Islam Yogyakarta PDHI.

3. Tahap Ketiga

Hasil *forecasting* kemudian dibandingkan dengan data penerimaan tahun 2024 untuk menilai ketepatan metode yang digunakan. Tahap ini juga mencakup interpretasi hasil perbandingan, yaitu menganalisis metode mana yang memberikan tingkat kesalahan *forecasting* (error) paling kecil dan akurasi tertinggi. Metode yang terpilih akan digunakan untuk meramalkan kebutuhan obat periode berikutnya.



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini menggunakan data sekunder berupa data pemakaian obat bulanan periode Januari–Desember 2024 yang diperoleh dari Unit Farmasi Rumah Sakit Islam Yogyakarta PDHI. Data tersebut dianalisis menggunakan metode ABC untuk menentukan obat kategori A sebagai sampel penelitian. Berdasarkan hasil analisis ABC, diperoleh sepuluh jenis obat kategori A yang memiliki nilai penggunaan dan kontribusi biaya terbesar sehingga dipilih sebagai sampel penelitian.

Tabel 4. 1 Daftar 10 Item Obat Kategori A

NO	NAMA OBAT	JUMLAH PENGGUNAAN (TAHUN 2024)	HARGA BELI	HARGA KESELURUHAN
1	SERETIDE DISCUS 50-500 JKN	4.437	Rp145.123	Rp643.910.751
2	SEVOFLURANE	189	Rp2.711.960	Rp512.560.440
3	NITROKAF RETARD KAPSUL	201.162	Rp2.507	Rp504.313.134
4	RL OGB INFUS	47.543	Rp8.422	Rp400.407.146
5	CANDESARTAN 16MG TABLET	639.798	Rp446	Rp285.349.908
6	NaCl 500ml OGB INFUS	34.621	Rp7.604	Rp263.258.084
7	PARACETAMOL INFUS	16.693	Rp11.000	Rp183.623.000
8	HEMAPO INJEKSI	2.308	Rp87.210	Rp177.733.980
9	CLOTASTOP INJEKSI	1.651	Rp77.000	Rp127.127.000
10	CANDESARTAN 8MG TABLET	327.208	Rp212	Rp69.368.096

Selanjutnya, data pemakaian sepuluh obat tersebut dianalisis menggunakan dua metode *forecasting time series*, yaitu *Single Moving Average* (SMA) tiga periode dan *Single Exponential Smoothing* (SES). Hasil *forecasting* kemudian dievaluasi menggunakan indikator Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Squared Error (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) untuk menentukan metode *forecasting* yang paling akurat.

4.2 Forecasting

Forecasting time series merupakan peramalan terhadap data yang dikumpulkan, dicatat, maupun diobservasi sepanjang waktu yang berurutan. Data yang digunakan adalah data pengeluaran obat per bulan di Rumah Sakit Islam Yogyakarta PDHI dalam tahun 2024. Data tersebut yang akan mengalami *forecasting* metode *time series*. Pada penelitian ini metode *time series* yang digunakan adalah *Single Moving Average* (SMA) 3 periode dan *Single Exponential Smoothing* (SES).

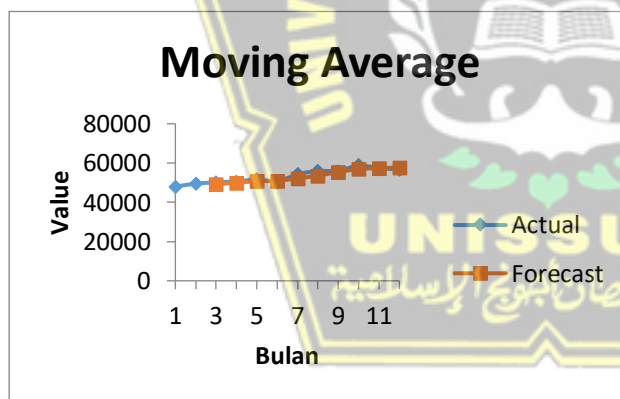
4.2.1 Forecasting Metode *Single Moving Average* 3 Periode

Metode SMA termasuk metode *forecasting* yang paling efisien dalam perhitungannya. *Forecasting* ini dilakukan dengan cara mengambil sekelompok nilai pengamatan, kemudian rata-ratanya adalah hasil *forecasting* periode selanjutnya. Pembobotan pada setiap data tidak dilakukan. SMA 3 periode berarti *forecasting* dengan

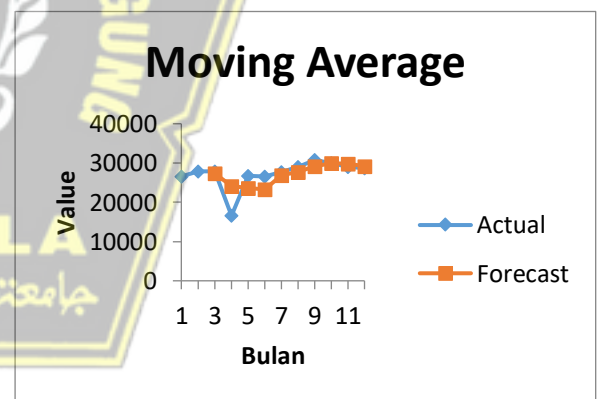
mencari nilai rata-rata dari 3 bulan sebelumnya untuk meramalkan penggunaan obat bulan berikutnya.

Data pemakaian obat dari sepuluh sampel terpilih, dilakukan *forecasting* SMA 3 periode menggunakan MS.Excel. Hasil *forecasting* kemudian dihitung menggunakan *Excel* untuk mendapatkan ukuran kesalahan yaitu MAD, MSE, dan MAPE. Penghitungan kesalahan bertujuan untuk memastikan tingkat akurasi hasil *forecasting* yang dilakukan. Hasil *forecasting* selalu memiliki derajat ketidakpastian akibat banyak faktor yang tidak terduga (Satibi, 2016).

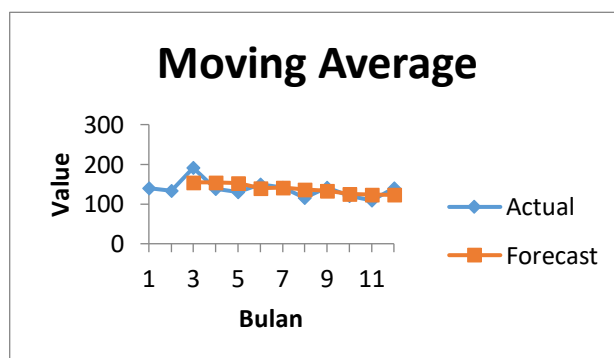
Berikut hasil perbandingan data aktual pengeluaran dengan *forecasting single moving average* :



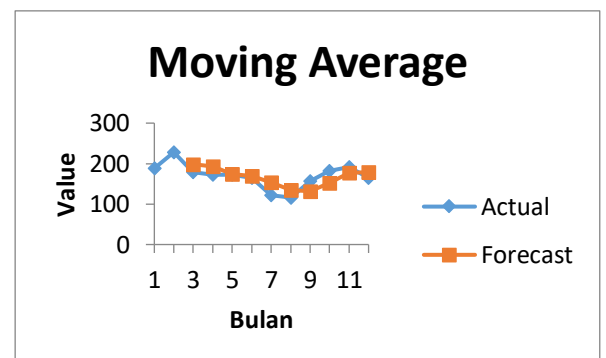
Gambar 4. 1 Candesartan 16mg Tablet



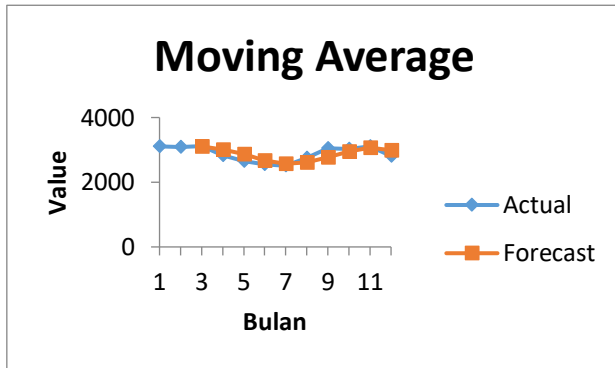
Gambar 4. 2 Candesartan 8mg Tablet



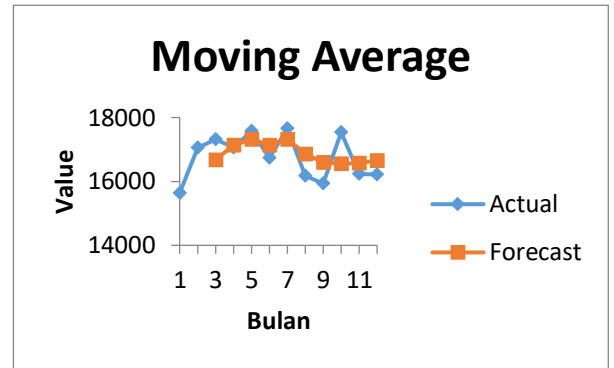
Gambar 4. 3 Clotastop Injeksi



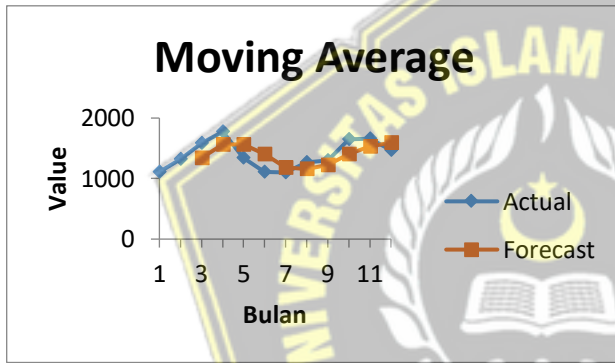
Gambar 4. 4 Hemapo Injeksi



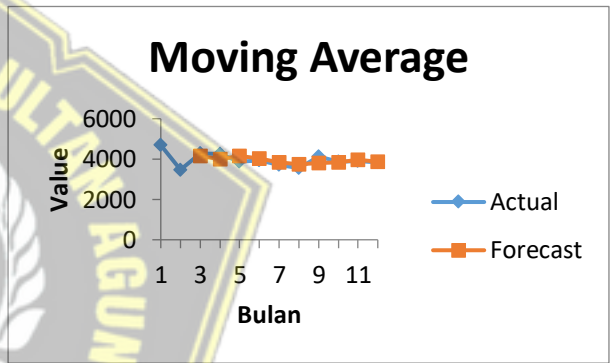
Gambar 4. 5 NaCl 500ml OGB Infus



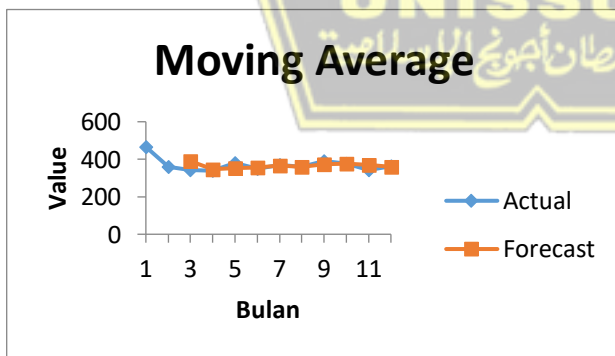
Gambar 4. 6 Nitrokaf Retard Kapsul



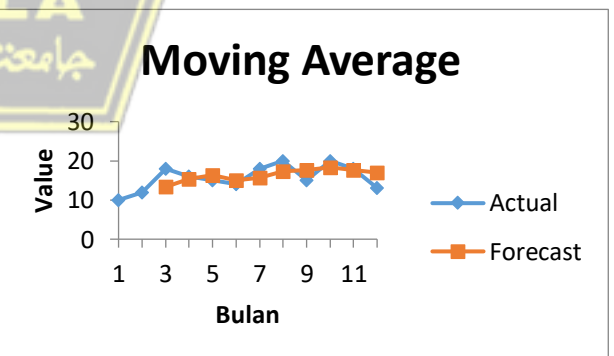
Gambar 4. 7 Paracetamol Infus



Gambar 4. 8 RL OGB Infus



Gambar 4. 9 Seretide Discus 50-500 JKN



Gambar 4. 10 Seretide Discus 50-500 JKN

Tabel 4. 2 Nilai *Forecasting* Bulan Januari 2025 dan Ukuran Kesalahan dari Hasil *Forecasting* SMA 3 periode

Nama Item Obat	<i>Forecasting</i> Bulan Januari 2025	MAD	MSE	MAPE
CANDESARTAN 16MG TABLET	57.347,67	593,3333	352044,4	0,0102
CANDESARTAN 8MG TABLET	29.466,33	1274,667	1624775	0,0414
CLOTASTOP INJEKSI	132,3333	15,6667	245,4444	0,1058
HEMAPO INJEKSI	166,3333	23,3333	544,4444	0,1631
NaCl 500ml OGB INFUS	2.924	73	5329	0,0256
NITROKAF RETARD KAPSUL	16.957	1456	2119936	0,0791
PARACETAMOL INFUS	1.627,333	121,6667	14802,78	0,0695
RL OGB INFUS	4.120	496	246016	0,1074
SERETIDE DISCUS 50-500 JKN	364,3333	23,6667	560,1111	0,0609
SEVOFLURANE	15,3333	0,3333	0,1111	0,0222

Tabel 4.2 memperlihatkan metode SMA 3 periode dapat memprediksi kebutuhan obat periode berikutnya pada Bulan Januari 2025 yang diharapkan membantu proses perencanaan kebutuhan. Selain prediksi kebutuhan bulan berikutnya, tabel 4.1 terlihat pula nilai *error*. Nilai MAD mengukur deviasi absolut rata-rata dari *error* yang asli. Nilai MAD dan MSE menunjukkan keseluruhan kesalahan yang muncul akibat *forecasting*. Meskipun MSE merupakan ukuran yang baik dari kesalahan *forecasting* secara keseluruhan, tetapi tidak intuitif dan mudah ditafsirkan. MAD, MSE dan MAPE yang diperoleh harus sekecil mungkin untuk *forecasting* yang baik (Adhikari 2013 dalam Puspitasari 2022).

Tingkat akurasi *forecasting* dinilai menggunakan indikator MAD, MSE, dan MAPE. Nilai MAD menunjukkan besarnya penyimpangan absolut antara nilai aktual dan hasil *forecasting*, sedangkan MSE menggambarkan tingkat kesalahan kuadrat yang sensitif terhadap kesalahan besar. Sementara itu, MAPE digunakan sebagai indikator utama untuk menilai tingkat akurasi dalam bentuk persentase.

Berdasarkan hasil perhitungan, seluruh item obat memiliki nilai MAPE kurang dari 0,2 atau kurang dari 20%. Nilai MAPE terendah terdapat pada Sevoflurane sebesar 0,0222 (2,22%), diikuti oleh Candesartan 16 mg Tablet sebesar 0,0102 (1,02%) dan NaCl 500 ml OG Infus sebesar 0,0256 (2,56%). Nilai tersebut menunjukkan bahwa hasil *forecasting* termasuk dalam kategori sangat akurat.

Tabel 4. 3 Interpretasi MAPE

MAPE (%)	Interpretasi
<10	<i>Forecasting</i> yang sangat akurat
10 – 20	<i>Forecasting</i> yang bagus
20 – 50	Perkiraan yang masuk akal
>50	Perkiraan yang tidak akurat

Sumber: Moreno et al., 2013 dalam Budhiarta, 2023

Sebaliknya, nilai MAPE tertinggi terdapat pada Hemapo Injeksi sebesar 0,1631 (16,31%) dan RL OG Infus sebesar 0,1074 (10,74%).

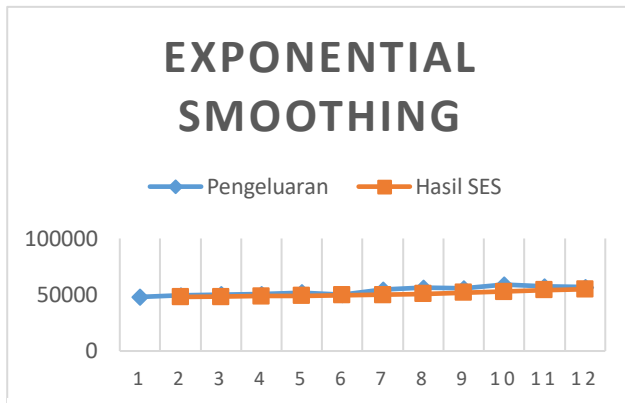
Meskipun memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan item lainnya, nilai tersebut masih berada dalam kategori *forecasting* yang baik berdasarkan kriteria interpretasi MAPE.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *forecasting* yang digunakan mampu menghasilkan tingkat akurasi yang baik pada seluruh item obat kategori A. Rendahnya nilai MAPE pada sebagian besar item menunjukkan bahwa metode *forecasting* yang diterapkan mampu merepresentasikan pola pemakaian obat secara optimal. Metode SMA 3 periode secara keseluruhan dari nilai MAPE dapat dari penelitian ini dianggap dapat digunakan dan wajar diterapkan di Rumah Sakit Islam Yogyakarta PDHI.

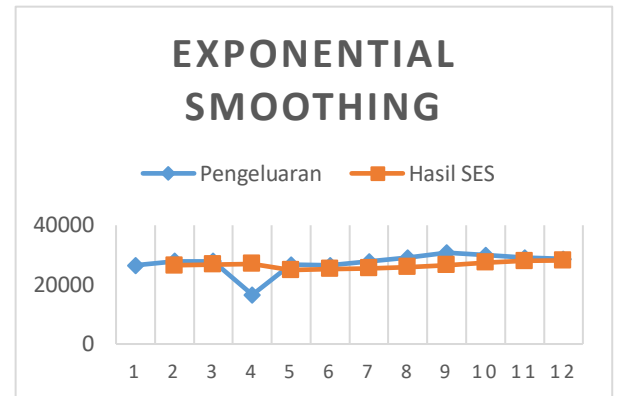
4.2.2 Forecasting Metode Single Exponential Smoothing

Metode SES merupakan prosedur mengulang perhitungan secara terus menerus dengan data terbaru. Pemberian bobot setiap data disimbolkan dengan α . Penentuan nilai α secara bebas yang bertujuan mengurangi beban kesalahan *forecasting*. Ketentuan nilai konstanta $0 < \alpha < 1$ (Hudaningsih et al., 2020 dalam Puspitasari 2022).

Berikut hasil perbandingan data aktual pengeluaran dengan *Forecasting Single Exponential Smoothing*:



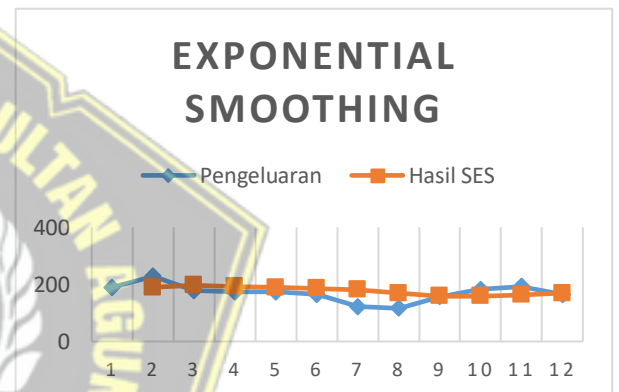
Gambar 4.12 Candesartan 16mg Tablet



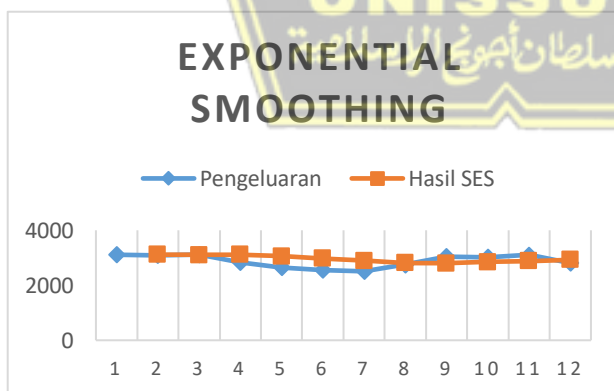
Gambar 4.11 Candesartan 8mg Tablet



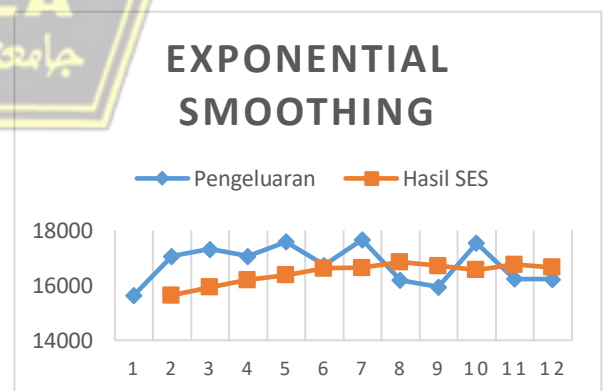
Gambar 4.14 Clotastop Injeksi



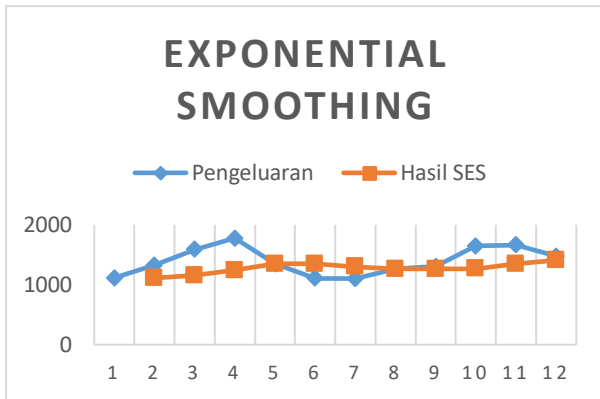
Gambar 4.13 Hemapo Injeksi



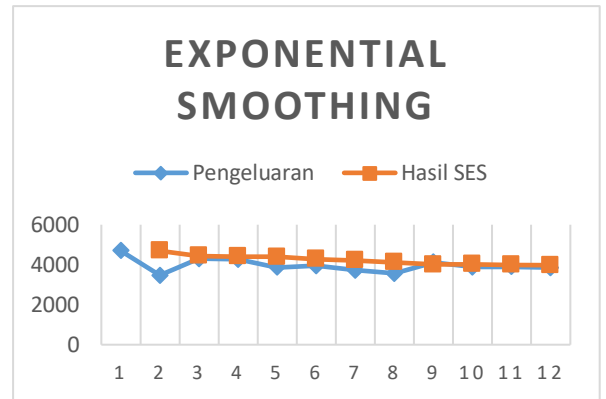
Gambar 4.15 NaCl 500ml OGB Infus



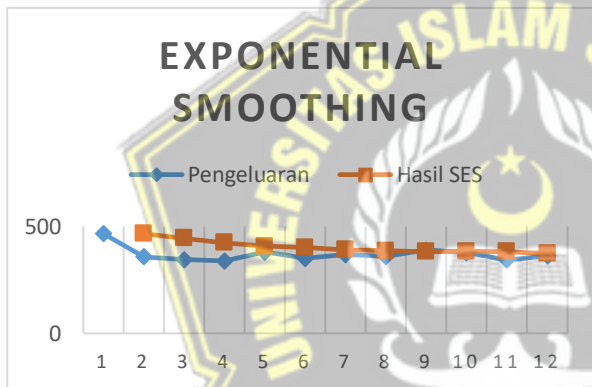
Gambar 4.16 Nitrokaf Retard Kapsul



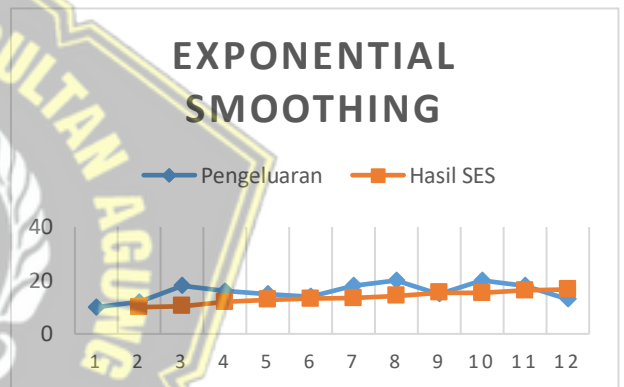
Gambar 4. 18 RL OGB Infus



Gambar 4. 17 Paracetamol Infus



Gambar 4. 20 Seretide Discus 50-500 JKN



Gambar 4. 19 Sevoflurane

Tabel 4. 4 Nilai *Forecasting* Bulan Januari 2025 dan Ukuran Kesalahan dari Hasil *Forecasting* SES

Nama Item Obat	<i>Forecasting</i> Bulan Januari 2025	MAD	MSE	MAPE
CANDESARTAN 16MG TABLET	55304,51	2636,495	6951105	0,0455
CANDESARTAN 8MG TABLET	28242,77	2498,235	6241177	0,0812
CLOTASTOP INJEKSI	132,0374	15,9626	254,8048	0,1078
HEMAPO INJEKSI	167,9597	24,9596	622,986	0,1745
NaCl 500ml OGB INFUS	2907,083	56,0825	3145,247	0,0196
NITROKAF RETARD KAPSUL	16563,57	1849,432	3420397	0,1004
PARACETAMOL INFUS	1420,314	328,6865	108034,8	0,1879
RL OGB INFUS	3905,503	655,4973	442886,7	0,1441
SERETIDE DISCUS 50- 500 JKN	371,7043	16,2956	265,5493	0,0419
SEVOFLURANE	15,8939	0,8939	0,7991	0,0595

Nilai *error* yang kecil memiliki arti bahwa *forecasting* menggunakan metode yang digunakan mempunyai kesalahan yang kecil bila kemudian dibandingkan dengan data aktual yang ada. Tingkat akurasi metode SES dievaluasi menggunakan indikator MAD, MSE, dan MAPE. Nilai MAD menunjukkan besarnya deviasi absolut antara data aktual dan hasil *forecasting*, sedangkan MSE menunjukkan sensitivitas terhadap kesalahan *forecasting* yang besar. MAPE digunakan sebagai indikator utama dalam menilai tingkat ketepatan *forecasting* dalam bentuk persentase.

Semakin kecil nilai kesalahan maka penyimpangan antara data riil dan *forecasting* semakin kecil maka metode SES semakin baik. Berdasarkan hasil analisis, seluruh item obat memiliki nilai MAPE di

bawah 20%. Nilai MAPE terendah diperoleh pada NaCl 500 ml OG Infus sebesar 0,0196 (1,96%), diikuti oleh Seretide Discus 50–500 JKN sebesar 0,0419 (4,19%) dan Candesartan 16 mg Tablet sebesar 0,0455 (4,55%). Nilai tersebut menunjukkan bahwa hasil *forecasting* dengan metode SES termasuk dalam kategori *forecasting* sangat akurat.

Nilai MAPE tertinggi terdapat pada Paracetamol Infus sebesar 0,1879 (18,79%) dan Hemapo Injeksi sebesar 0,1745 (17,45%). Meskipun memiliki nilai kesalahan yang relatif lebih besar, hasil tersebut masih berada dalam kategori *forecasting* yang baik sehingga metode SES tetap layak digunakan sebagai dasar perencanaan kebutuhan obat. Metode SES secara keseluruhan dari nilai MAPE dari penelitian ini dianggap dapat digunakan dan wajar diterapkan di Rumah Sakit Islam Yogyakarta PDHI.

4.2.3 Perbandingan Hasil *Forecasting* Metode SMA dengan Metode SES

Perbandingan metode *forecasting* dilakukan untuk menentukan metode yang memiliki tingkat akurasi paling baik dalam memprediksi kebutuhan obat di Unit Farmasi Rumah Sakit Islam Yogyakarta PDHI. Parameter yang digunakan dalam evaluasi akurasi meliputi Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Squared Error (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh nilai kesalahan *forecasting* untuk masing-masing metode sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Perbandingan Nilai Kesalahan *Forecasting* Metode SMA dengan SES

Nama Obat	MAPE SMA	MAPE SES
Candesartan 16 mg Tablet	0,0102	0,0455
Candesartan 8 mg Tablet	0,0414	0,0812
Clostatop Injeksi	0,1058	0,1078
Hemapo Injeksi	0,1631	0,1745
NaCl 500 ml OG Infus	0,0256	0,0196
Nitroka F Retard Kapsul	0,0791	0,1004
Paracetamol Infus	0,0695	0,1879
RL OG Infus	0,1074	0,1441
Seretide Discus 50–500 JKN	0,0609	0,0419
Sevoflurane	0,0222	0,0595

Berdasarkan hasil tersebut, terlihat bahwa metode *Single Moving Average* (SMA) menghasilkan nilai MAPE yang lebih kecil dibandingkan metode *Single Exponential Smoothing* (SES) pada sebagian besar item obat, seperti Candesartan 16 mg Tablet, Candesartan 8 mg Tablet, Nitroka F Retard Kapsul, Paracetamol Infus, RL OG Infus, dan Sevoflurane. Hal ini menunjukkan bahwa metode SMA memberikan tingkat akurasi yang lebih baik pada item obat dengan pola pemakaian relatif stabil.

Namun demikian, pada beberapa item obat tertentu, metode SES menunjukkan performa yang lebih baik dibandingkan metode SMA. Hal ini terlihat pada NaCl 500 ml OGB Infus dan Seretide Discus 50–

500 JKN, di mana nilai MAPE SES lebih rendah dibandingkan SMA. Kondisi ini menunjukkan bahwa metode SES lebih adaptif terhadap perubahan pola pemakaian yang cenderung fluktuatif karena metode ini memberikan bobot lebih besar pada data terbaru.

Secara umum, kedua metode menghasilkan nilai MAPE di bawah 20% pada seluruh item obat, yang menunjukkan bahwa baik metode SMA maupun SES termasuk dalam kategori *forecasting* yang baik dan layak digunakan dalam perencanaan kebutuhan obat. Namun, berdasarkan dominasi nilai kesalahan yang lebih kecil, metode *Single Moving Average* (SMA) dapat dinilai memiliki tingkat akurasi yang lebih konsisten pada mayoritas item obat kategori A di Rumah Sakit Islam Yogyakarta PDHI.

4.3 Perbandingan Hasil *Forecasting* dengan Realisasi Penerimaan Obat

Berdasarkan hasil perbandingan antara nilai hasil *forecasting* kebutuhan obat menggunakan metode *Single Moving Average* (SMA) dan *Single Exponential Smoothing* (SES) dengan data realisasi penerimaan obat bulan Januari tahun 2025 di Unit Farmasi Rumah Sakit Islam Yogyakarta PDHI, diperoleh gambaran bahwa hasil *forecasting* yang dihasilkan dalam penelitian ini secara umum memiliki tingkat kesesuaian yang baik terhadap kondisi aktual di lapangan. Kesesuaian ini menunjukkan bahwa pendekatan *forecasting* berbasis data historis pemakaian obat mampu memberikan estimasi kebutuhan yang mendekati realisasi pengadaan, sehingga dapat

digunakan sebagai dasar pendukung dalam perencanaan kebutuhan obat rumah sakit.

Tabel 4. 6 Perbandingan Hasil Forecasting dan Realisasi Penerimaan

No	Nama Obat	Forecast SMA (Unit)	Forecast SES (Unit)	RRealisasi Januari 2025 (Unit)	Selisih SMA (Realisasi – Forecast)	Selisih SES (Realisasi – Forecast)
1	Candesartan 16 mg Tablet	57348	55305	64.800	7.452	9.495
2	Candesartan 8 mg Tablet	29466	28243	0	-29.466	-28.243
3	Clotastop Injeksi	133	133	198	65	65
4	Hemapo Injeksi	167	168	260	93	92
5	NaCl 500 ml OGB Infus	2924	2907	2.580	-344	-327
6	Nitrokaf Retard Kapsul	16957	16564	0	-16.957	-16.564
7	Paracetamol Infus	1628	1421	1.400	-228	-21
8	RL OGB Infus	4120	3906	7.399	3.279	3.493
9	Seretide Discus 50–500 JKN	365	372	200	-165	-172
10	Sevoflurane	16	16	17	1	1

Pada item obat dengan volume penggunaan tinggi, seperti Candesartan 16 mg Tablet dan RL OGB Infus, terlihat adanya selisih positif antara hasil *forecasting* dengan realisasi penerimaan. Pada Candesartan 16 mg Tablet, metode SMA menghasilkan selisih sebesar 7.452 unit, sedangkan metode SES menghasilkan selisih sebesar 9.495 unit. Sementara itu, pada RL OGB

Infus, selisih *forecasting* mencapai 3.279 unit untuk metode SMA dan 3.493 unit untuk metode SES. Selisih positif ini menunjukkan bahwa realisasi penerimaan obat pada bulan Januari 2025 lebih tinggi dibandingkan hasil *forecasting*. Kondisi tersebut dapat disebabkan oleh meningkatnya jumlah pasien, kebutuhan terapi yang lebih tinggi, atau kebijakan pengadaan yang menyesuaikan dengan kebutuhan pelayanan pada awal tahun. Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun metode *forecasting* mampu memberikan estimasi yang mendekati kebutuhan, faktor operasional dan klinis tetap memiliki pengaruh yang signifikan terhadap realisasi pengadaan obat.

Hasil analisis menunjukkan bahwa pada beberapa item obat kategori A dengan tingkat penggunaan tinggi, seperti Candesartan 16 mg Tablet, Hemapo Injeksi, NaCl 500 ml OGB Infus, Paracetamol Infus, dan RL OGB Infus, nilai hasil *forecasting* cenderung berada pada rentang yang mendekati jumlah penerimaan aktual bulan Januari 2025. Kondisi ini mengindikasikan bahwa pola pemakaian obat-obatan tersebut relatif stabil dan konsisten dari periode sebelumnya, sehingga metode *forecasting time series* yang digunakan mampu menangkap kecenderungan kebutuhan secara akurat. Stabilitas pola konsumsi ini juga memperkuat temuan sebelumnya bahwa metode *Single Moving Average* lebih efektif digunakan pada data dengan karakteristik pemakaian yang relatif konstan.

Sebaliknya, pada beberapa item obat ditemukan selisih negatif yang menunjukkan bahwa hasil *forecasting* lebih tinggi dibandingkan dengan realisasi penerimaan. Hal ini terlihat pada Candesartan 8 mg Tablet dan

Nitrokaf Retard Kapsul yang tidak mengalami penerimaan pada bulan Januari 2025, meskipun hasil *forecasting* menunjukkan kebutuhan yang cukup besar. Kondisi ini mengindikasikan bahwa realisasi penerimaan obat tidak selalu mencerminkan kebutuhan konsumsi aktual, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor stok awal, kebijakan pengadaan bertahap, serta strategi manajemen persediaan rumah sakit. Selain itu, pada Paracetamol Infus dan Seretide Discus 50–500 JKN juga ditemukan selisih negatif yang menunjukkan adanya perbedaan antara estimasi *forecasting* dengan kebijakan penerimaan aktual.

4.4 Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis *forecasting* kebutuhan obat menggunakan metode *Single Moving Average* (SMA) dan *Single Exponential Smoothing* (SES), diperoleh gambaran bahwa kedua metode mampu menghasilkan tingkat akurasi yang baik dalam memprediksi kebutuhan obat kategori A di Unit Farmasi Rumah Sakit Islam Yogyakarta PDHI. Hal ini ditunjukkan oleh nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) pada seluruh item obat yang berada di bawah batas 20 %, yang menurut kriteria interpretasi tingkat akurasi *forecasting* termasuk dalam kategori *forecasting* yang baik hingga sangat akurat. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa pemanfaatan data historis pemakaian obat periode Januari hingga Desember 2024 sebagai dasar *forecasting* telah memberikan hasil yang representatif terhadap pola konsumsi aktual, sehingga metode *time series* yang digunakan dalam

penelitian ini dapat dijadikan sebagai pendekatan yang layak dalam perencanaan kebutuhan obat rumah sakit.

Dalam penelitian forecasting, pemilihan metode yang paling akurat sangat tergantung pada pola data historis yang dianalisis. Secara umum, metode Single Moving Average (SMA) cenderung memberikan hasil yang baik jika data memiliki pola yang relatif stabil dan tidak banyak fluktuasi tajam, karena SMA menggunakan rata-rata data masa lalu dengan bobot yang sama untuk semua periode. Secara teori, metode ini mampu menangkap level (rata-rata) data yang konsisten dari waktu ke waktu sehingga cocok untuk item obat dengan pola permintaan stabil setiap bulan.

Sebaliknya, Single Exponential Smoothing (SES) memberikan bobot yang lebih besar pada data terbaru dan relatif lebih responsif terhadap perubahan tren atau fluktuasi jangka pendek, sehingga jika data menunjukkan perubahan permintaan yang tidak konsisten atau cepat berubah, SES sering kali menghasilkan error yang lebih rendah. Hal ini karena metode eksponensial menyusutkan bobot terhadap nilai lama, sehingga lebih cepat menyesuaikan prediksi terhadap kondisi baru dibanding SMA.

Berdasarkan hasil penelitian jurnal peramalan kebutuhan persediaan obat pada rumah sakit atau fasilitas kesehatan, terlihat bahwa performa metode berbeda sesuai karakteristik data: dalam beberapa kasus SES memberikan error yang lebih rendah jika terjadi fluktuasi, tetapi metode moving average lebih efektif untuk data stabil karena mampu meratakan variasi acak (Kurniawati et al., 2023).

Selain menunjukkan tingkat akurasi *forecasting* yang baik, hasil analisis ini juga memiliki implikasi praktis terhadap pengambilan keputusan perencanaan persediaan obat di instalasi farmasi rumah sakit. Penggunaan metode *forecasting* yang lebih akurat, seperti metode dengan nilai MAPE paling rendah, memungkinkan unit farmasi menentukan jumlah pemesanan obat yang lebih mendekati kebutuhan aktual sehingga dapat mengurangi risiko terjadinya *overstock* maupun *stockout*. Dengan tingkat kesalahan *forecasting* yang kecil, jumlah *buffer stock* yang harus disiapkan dapat dihitung secara lebih rasional, tidak terlalu besar yang berpotensi meningkatkan biaya penyimpanan dan risiko kedaluwarsa, serta tidak terlalu kecil yang dapat menyebabkan kekurangan stok obat. Oleh karena itu, pemilihan metode *forecasting* dengan tingkat akurasi terbaik dalam penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar dalam penyusunan kebijakan pemesanan obat, penentuan jumlah pengadaan periodik, serta pengendalian persediaan agar ketersediaan obat tetap terjaga secara optimal dan efisien.

Analisis selisih (*gap analysis*) antara hasil *forecasting* dan realisasi penerimaan obat menunjukkan bahwa metode *forecasting* tidak dapat digunakan sebagai satu-satunya dasar dalam pengambilan keputusan pengadaan, tetapi perlu dikombinasikan dengan pertimbangan manajerial dan klinis. Instalasi farmasi perlu melakukan evaluasi secara berkala terhadap hasil *forecasting* dengan data realisasi agar dapat melakukan penyesuaian parameter *forecasting* serta kebijakan pengadaan. Dengan demikian, sistem

perencanaan kebutuhan obat dapat bersifat dinamis, adaptif, dan responsif terhadap perubahan kondisi pelayanan kesehatan.

Hasil perbandingan antara kedua metode menunjukkan bahwa metode *Single Moving Average* (SMA) memiliki kinerja yang lebih konsisten pada sebagian besar item obat kategori A. Hal ini ditunjukkan oleh nilai MAPE metode SMA yang lebih rendah dibandingkan metode SES pada beberapa item obat utama, seperti Candesartan 16 mg Tablet, Candesartan 8 mg Tablet, Nitroka F Retard Kapsul, Paracetamol Infus, RL OG Infus, dan Sevoflurane. Rendahnya nilai kesalahan *forecasting* pada item-item tersebut menunjukkan bahwa metode SMA mampu menggambarkan pola pemakaian obat yang relatif stabil dan berulang. Karakteristik metode SMA yang menggunakan rata-rata dari beberapa periode sebelumnya dengan bobot yang sama menyebabkan hasil *forecasting* menjadi lebih halus dan tidak terlalu dipengaruhi oleh fluktuasi jangka pendek. Kondisi ini sangat sesuai dengan karakteristik pemakaian obat-obatan yang bersifat rutin dan digunakan secara kontinu dalam pelayanan kesehatan rumah sakit, khususnya pada terapi penyakit kronis dan pelayanan standar rawat inap.

Di sisi lain, metode *Single Exponential Smoothing* (SES) menunjukkan keunggulan pada beberapa item obat tertentu, seperti NaCl 500 ml OGB Infus dan Seretide Discus 50–500 JKN, yang memiliki nilai MAPE lebih rendah dibandingkan metode SMA. Hal ini menunjukkan bahwa metode SES memiliki kemampuan adaptasi yang lebih baik terhadap perubahan pola pemakaian obat yang bersifat dinamis. Mekanisme pembobotan pada metode

SES yang memberikan penekanan lebih besar pada data terbaru memungkinkan metode ini merespons perubahan permintaan secara lebih cepat. Dalam konteks pelayanan rumah sakit, kebutuhan obat tertentu, terutama yang berkaitan dengan kondisi klinis akut atau fluktuasi jumlah pasien, dapat mengalami variasi dari waktu ke waktu. Oleh karena itu, metode SES menjadi lebih relevan digunakan pada item obat yang memiliki karakteristik pemakaian yang tidak sepenuhnya stabil.

Perbedaan tingkat akurasi antara kedua metode juga dipengaruhi oleh karakteristik penggunaan obat injeksi yang cenderung mengalami fluktuasi lebih tinggi. Pada beberapa item obat injeksi, seperti Hemapo Injeksi dan Paracetamol Infus, nilai MAPE metode SES relatif lebih tinggi dibandingkan metode SMA. Hal ini dapat disebabkan oleh adanya variasi kebutuhan klinis yang dipengaruhi oleh kondisi pasien, tingkat keparahan penyakit, serta kebijakan terapi yang dapat berubah dalam periode tertentu. Sensitivitas metode SES terhadap data terbaru menyebabkan metode ini lebih rentan terhadap lonjakan penggunaan yang bersifat tidak konsisten, sehingga dapat meningkatkan nilai kesalahan *forecasting*. Sebaliknya, metode SMA yang mengandalkan nilai rata-rata beberapa periode mampu meredam fluktuasi ekstrem, sehingga menghasilkan estimasi yang lebih stabil dan konsisten.

Hasil analisis selisih juga menunjukkan bahwa metode *Single Moving Average* (SMA) cenderung menghasilkan selisih yang lebih kecil dibandingkan metode *Single Exponential Smoothing* (SES) pada beberapa item utama, seperti Candesartan 16 mg Tablet dan Paracetamol Infus. Hal ini

menunjukkan bahwa metode SMA memiliki kestabilan yang lebih baik dalam memprediksi kebutuhan obat dengan pola pemakaian yang relatif konsisten. Sebaliknya, metode SES menunjukkan keunggulan pada item tertentu yang memiliki pola pemakaian lebih fluktuatif, meskipun sensitivitas metode ini terhadap data terbaru juga dapat menyebabkan terjadinya selisih yang lebih besar pada kondisi tertentu. Temuan ini memperkuat hasil evaluasi akurasi sebelumnya yang menunjukkan bahwa metode SMA lebih sesuai digunakan sebagai metode utama *forecasting* kebutuhan obat kategori A di RSIY PDHI.

Hasil perbandingan antara *forecasting* kebutuhan obat dengan realisasi penerimaan obat tahun 2025 semakin memperkuat temuan penelitian bahwa metode *Single Moving Average* (SMA) memiliki tingkat kestabilan yang lebih baik pada mayoritas item obat kategori A, sedangkan metode *Single Exponential Smoothing* (SES) lebih sesuai digunakan pada item obat dengan pola pemakaian yang fluktuatif. Temuan ini sejalan dengan kesimpulan penelitian yang merekomendasikan SMA sebagai metode utama dalam perencanaan kebutuhan obat di RSIY PDHI, dengan tetap mempertimbangkan penggunaan metode SES pada kondisi tertentu.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode *Single Moving Average* (SMA) memiliki tingkat akurasi yang lebih dominan pada mayoritas item obat kategori A di RSIY PDHI. Dominasi nilai MAPE yang lebih rendah pada metode SMA mengindikasikan bahwa pola pemakaian obat di rumah sakit ini cenderung stabil dan tidak mengalami perubahan yang ekstrem. Dengan demikian, metode SMA dapat

direkomendasikan sebagai metode *forecasting* utama dalam perencanaan kebutuhan obat. Penerapan metode ini diharapkan mampu meningkatkan ketepatan perencanaan pengadaan obat, mengurangi risiko terjadinya kekurangan stok yang dapat mengganggu pelayanan pasien, serta meminimalkan risiko kelebihan persediaan yang berpotensi menimbulkan pemborosan anggaran dan kerugian akibat obat kedaluwarsa.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Puspitasari et al. (2022) yang menyatakan bahwa metode *Single Moving Average* tiga periode mampu memberikan tingkat akurasi yang baik dalam perencanaan kebutuhan obat rumah sakit, khususnya pada item dengan pola konsumsi stabil. Selain itu, penelitian Azmi dan Duqlauspramti (2025) juga menunjukkan bahwa metode *Single Exponential Smoothing* memiliki keunggulan pada kondisi tertentu, terutama pada data dengan pola fluktuasi jangka pendek. Keselarasan hasil penelitian ini dengan penelitian terdahulu memperkuat validitas temuan bahwa pemilihan metode *forecasting* harus mempertimbangkan karakteristik pola pemakaian obat di masing-masing fasilitas pelayanan kesehatan.

Implikasi praktis dari hasil penelitian ini sangat penting bagi pengelolaan perbekalan farmasi di RSIY PDHI. Penggunaan metode *forecasting* yang tepat dapat membantu instalasi farmasi dalam menyusun perencanaan pengadaan obat yang lebih sistematis, terukur, dan berbasis data. Dengan penerapan metode SMA sebagai metode utama *forecasting* kebutuhan obat kategori A, rumah sakit dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan persediaan, mengoptimalkan penggunaan anggaran farmasi,

serta menjaga kontinuitas ketersediaan obat bagi pasien. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat menjadi dasar dalam pengembangan sistem informasi manajemen farmasi yang terintegrasi dengan modul *forecasting* kebutuhan obat, sehingga proses perencanaan dapat dilakukan secara lebih akurat dan berkelanjutan.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai perbandingan metode *forecasting* kebutuhan obat menggunakan metode *Single Moving Average* (SMA) dan *Single Exponential Smoothing* (SES) di Unit Farmasi Rumah Sakit Islam Yogyakarta Persaudaraan Djamaah Haji Indonesia (PDHI), maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Metode *Single Moving Average* (SMA) dan *Single Exponential Smoothing* (SES) keduanya mampu menghasilkan tingkat akurasi *forecasting* yang baik dalam memprediksi kebutuhan obat kategori A, yang ditunjukkan oleh nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) seluruh item obat berada di bawah 20 persen. Hal ini menunjukkan bahwa kedua metode layak digunakan sebagai dasar perencanaan kebutuhan obat di rumah sakit.
2. Berdasarkan hasil perbandingan nilai kesalahan *forecasting*, metode *Single Moving Average* (SMA) menunjukkan tingkat akurasi yang lebih konsisten pada sebagian besar item obat kategori A dibandingkan metode *Single Exponential Smoothing* (SES). Hal ini dibuktikan dengan dominasi nilai MAPE yang lebih rendah pada metode SMA pada mayoritas item obat sampel. Metode *Single Exponential Smoothing* (SES) menunjukkan kinerja yang lebih baik pada beberapa

item obat tertentu yang memiliki pola pemakaian relatif fluktuatif, seperti NaCl 500 ml OG Infus dan Seretide Discus 50–500 JKN. Hal ini menunjukkan bahwa metode SES lebih adaptif terhadap perubahan pola pemakaian obat yang bersifat dinamis. Berdasarkan hasil evaluasi keseluruhan, metode *Single Moving Average* (SMA) dapat direkomendasikan sebagai metode *forecasting* utama yang paling sesuai untuk diterapkan dalam perencanaan kebutuhan obat kategori A di Unit Farmasi Rumah Sakit Islam Yogyakarta PDHI karena menghasilkan tingkat kesalahan *forecasting* yang lebih kecil, stabil, konsisten, dan mendekati realisasi kebutuhan aktual.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Pihak Unit Farmasi Rumah Sakit Islam Yogyakarta PDHI disarankan untuk menerapkan metode *Single Moving Average* (SMA) sebagai metode utama dalam perencanaan kebutuhan obat kategori A guna meningkatkan akurasi perencanaan pengadaan dan efisiensi pengelolaan persediaan obat.
2. Disarankan agar rumah sakit tetap mempertimbangkan penggunaan metode *Single Exponential Smoothing* (SES) pada item obat yang

memiliki pola pemakaian tidak stabil atau fluktuatif, sehingga perencanaan kebutuhan obat dapat dilakukan secara lebih adaptif sesuai karakteristik masing-masing item.

3. Instalasi farmasi disarankan untuk mengembangkan sistem perencanaan kebutuhan obat berbasis teknologi informasi dengan mengintegrasikan metode *forecasting* ke dalam sistem informasi manajemen rumah sakit agar proses perencanaan pengadaan dapat dilakukan secara lebih sistematis, cepat, dan akurat.
4. Disarankan agar sistem *forecasting* kebutuhan obat diintegrasikan ke dalam sistem informasi manajemen rumah sakit, sehingga proses perencanaan pengadaan dapat dilakukan secara otomatis, sistematis, dan berbasis data historis, serta dapat meningkatkan efisiensi pengambilan keputusan manajerial.

Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk menggunakan periode data yang lebih panjang serta membandingkan metode *forecasting* lain, seperti ARIMA, *Double Exponential Smoothing*, atau metode berbasis kecerdasan buatan, agar diperoleh hasil *forecasting* yang lebih komprehensif dan dapat meningkatkan akurasi prediksi kebutuhan obat.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifurqi, M., Rizkayasah, E., & Adiwijaya, N. O. (2024). Drug sales forecasting using single exponential smoothing (Case study: NDM Pharmacy). In *Proceedings of the 2nd International Conference on Neural Networks and Machine Learning (ICONIC)* (p. 183). Atlantis Press.
- Arsyad, L., 2009. *Forecasting Bisnis, Pertama*. ed. Fakultas Ekonomi UGM, Yogyakarta.
- Assiva, I., Hayatie, M. N., Bandi, M. H., & Suasri, E. (2025). *Forecasting Kebutuhan Persediaan Obat Pada UPT. Puskesmas Tanjung Habulu. Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 10(1), 12-29.
- Azmi Nabilah, B., & Hanif Duqlauspramti, A. (2025). Forecasting Drug Needs Using the *Single Exponential Smoothing* Method at Ibnu Sina Regional Hospital, Gresik Regency. *Dinasti International Journal of Management Science*, 6(6), 543–551.
- Budiarta, P. B. P., Wiedyaningsih, C., Yuniarti, E., & Prithadewi, A. A. A. G. A. (2023). Forecasting drug demand using the single moving average at Prof. Dr. I.G.N.G. Ngoerah Hospital. *Majalah Farmaseutik*, 19(3), 394–402.
- Hernadewita, Hadi, Y. K., Syaputra, M. J., & Setiawan, D. (2020). *Forecasting penjualan obat generik melalui time series forecasting model pada perusahaan farmasi di Tangerang: Studi kasus. Jurnal Industrial Engineering & Management Research (JIEMAR)*, 1(2).
- Kurniawati, A., Ahmad, M. S., Fhadli, M., & Lutfi, S. (2023). Analisis perbandingan metode time series forecasting untuk prediksi penjualan obat di apotek (Studi kasus: Kimia Farma Apotek Takoma). *JATI (Jurnal Jaringan dan Teknologi Informasi)*, 3(1), 96–106.
- Leonardy, R. R., Mokoginta, L. T., & Sondakh, O. (2024). *Optimalisasi Perencanaan Persediaan Obat di Rumah Sakit X - Manado Melalui Penerapan Enterprise Resource Planning dan Minimum-Maximum Stock Level*. *Jurnal Manajemen Dewantara*, 27(1), 53–61. e-ISSN: 2541-254X.
- 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).
- Nuruwa, F., Deta, B., Boli, D., & Masi, W. (2024). Aplikasi Persediaan Obat pada Rumah Sakit St. Antonius Jopu Menggunakan Metode Economic Order Quantity. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*, 7(4), 462–470.

- Nurwafdan, I., Yoshida, E., & Ambarini, T. (2025). Analisis implementasi perencanaan dan pengendalian obat dengan pendekatan Pareto ABC. *Journal of Language and Health*, 6(3).
- Puspitasari, A. (2022). *Perbandingan forecasting Single Moving Average, Single Exponential Smoothing, dan ARIMA di Rumah Sakit Akademik UGM* (Tesis, Universitas Gadjah Mada). Program Studi Magister Manajemen Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada.
- Puspitasari, A., Yusuf, S. E., & Taufiqurrahman, T. (2022). Forecasting Drug Demand Using the *Single Moving Average* 3 Periode at UGM Academic Hospital. *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis (JFSP)*, 8(2), 116–122.
- Putri, N. P. V. G., Wedyawati, C., & Yuniarti, E. (2024). Comparison of Forecasting Drug Needs Using *Time series* Methods in Healthcare Facilities: A Systematic Review. *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis (JFSP)*, 10(2), 114–125.
- Rachman, F. I., Arsha, M. R., & Wahyuni, T. (2025). Analisis prediksi penjualan produk obat dengan metode *Single Moving Average* di Apotek Andarean Nursifa. *MAPLE: Mechatronics Journal in Professional and Entrepreneur*, 7(1). Politeknik Bosowa.
- Rahmandani, R., Amri, E., Yuliana, S., & Hartono, B. (2025). Analisis Manajemen Pengadaan Obat di Unit Instalasi Farmasi RS: Literatur Review. *Jurnal Ventilator: Jurnal Riset Ilmu Kesehatan dan Keperawatan*, 3(1), 14–24.
- Rahmiyati, A. L., & Irianto, G. 2024. Teori dan praktik manajemen logistik rumah sakit: Dilengkapi contoh alur, standar operasional prosedur (SOP), dan rumus indikator kinerja logistik (Cetakan kedua). PT Re Ika Aditama.
- Saputroillah, I., & Handoko Putra, T. (2021). *Forecasting Kebutuhan Obat Menggunakan Metode Pola Konsumsi, Pola Morbiditas dan Winter's Exponential Smoothing di RS Paru Dr. H.A. Rotinsulu Bandung*. Jurnal Sistem Informasi, Program Pascasarjana, Universitas Komputer Indonesia, Bandung, Indonesia.
- Satibi, S., 2016. *Manajemen Obat Di Rumah Sakit*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Setyawan, J., & Setyawan, D. F. 2016. *Sistem manajemen rumah sakit: Sistem perencanaan dan pengendalian manajemen dengan dukungan sistem informasi keuangan RS menggunakan Microsoft Excel (Edisi pertama)*. BPFE-Yogyakarta.

- Vebrianti, A., Nasir, M., Jemakmun, & Andri. (2022). *Forecasting* Kebutuhan Obat Menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing*. *Journal of Information System Research (JOSR)*, 3(4), 199–209.
- Yanti, F., Nuriasih Sari, B., & Defriyanti, S. (2024). Implementasi Algoritma LSTM pada *Forecasting* Stok Obat (Studi Kasus: Puskesmas Beber). *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(4), 69–78.

