



Perbandingan *Double Exponential Smoothing*, *Single Exponential Smoothing* dan MA terhadap Peramalan Jumlah Pelanggan Di Gendis Jowo

Aryadhiva Soetedja^{1*}, Rahmatina Hidayati², Anis Zubair³, Luthfi Indana⁴

^{1,2,3,4} Sistem Informasi, Teknologi Informasi, Universitas Merdeka Malang, Indonesia

Info Artikel

Riwayat Artikel:

Diterima : **16 Desember 2025**

Direvisi : **19 Desember 2025**

Diterbitkan : **23 Desember 2025**

Kata Kunci:

Peramalan,
Jumlah Pelanggan,
Exponential Smoothing,
Moving Average.

Keywords:

Forecasting,
Customer Prediction,
Exponential Smoothing,
Moving Average

ABSTRAK

Gendis Jowo menghadapi fluktuasi jumlah pelanggan nasi box yang menyebabkan pengelolaan stok dan operasional kurang optimal, sehingga diperlukan solusi berupa peramalan untuk memprediksi jumlah pelanggan secara lebih akurat. Penelitian ini menggunakan tiga metode *Single Exponential Smoothing* (SES), *Double Exponential Smoothing* (DES), dan *Moving Average* (MA) dengan tujuan menentukan metode terbaik untuk meramalkan jumlah pelanggan periode berikutnya. Data historis Januari 2022–Agustus 2025 dianalisis, dengan parameter SES dan DES dioptimalkan menggunakan Optimal ARIMA, serta akurasi dinilai melalui MAPE, MAD, dan MSD. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *Moving Average* dengan length 4 (MA4) memiliki akurasi tertinggi dengan nilai kesalahan paling rendah, sehingga dipilih sebagai model terbaik. Berdasarkan metode MA4, jumlah pelanggan pada periode berikutnya diprediksi sebesar 1.065,88 pelanggan, dan hasil ini dapat digunakan untuk merencanakan kebutuhan stok bahan, kemasan, dan operasional secara lebih efektif.

ABSTRACT

Gendis Jowo experiences fluctuations in the number of nasi box customers, which lead to suboptimal stock management and operational inefficiency, thereby requiring a forecasting approach to predict customer numbers more accurately. This study applies three forecasting methods Single Exponential Smoothing (SES), Double Exponential Smoothing (DES), and Moving Average (MA)—with the aim of determining the most accurate method for forecasting the next period's customer count. Historical data from January 2022 to August 2025 were analyzed, with SES and DES parameters optimized using the Optimal ARIMA approach, and accuracy evaluated through MAPE, MAD, and MSD. The results show that the Moving Average method with a length of 4 (MA4) provides the highest accuracy with the lowest error values, making it the best-performing model. Based on the MA4 method, the number of customers for the next period is predicted to be 1,065.88, and this result can be used to plan stock requirements, packaging needs, and operational activities more effectively.

Penulis Korespondensi:

Aryadhiva Soetedja,
Sistem Informasi,
Universitas Merdeka Malang, Indonesia
Email: aryadhiva100@gmail.com

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license



1. PENDAHULUAN

Usaha di bidang catering merupakan sektor yang memiliki tingkat persaingan cukup ketat, terutama karena layanan yang diminta tidak hanya untuk konsumsi sehari-hari, tetapi juga untuk berbagai acara seperti pernikahan, rapat, seminar, dan kegiatan sosial. Gendis Jowo, salah satu penyedia catering di Kota Batu, menawarkan menu nasi box. Jumlah konsumen yang membeli nasi box mengalami variasi signifikan setiap periode, sehingga perusahaan perlu memastikan persediaan bahan dan perlengkapan pendukung seperti kemasan box, stiker, dan bahan tambahan lainnya. Pengelolaan jumlah pelanggan dan kebutuhan penjualan nasi box yang masih dilakukan secara manual sering kali menghadirkan masalah, terutama saat terjadi lonjakan permintaan yang tidak terduga. Situasi ini menyebabkan perusahaan mengalami kesulitan dalam menjaga ketersediaan stok untuk memenuhi permintaan nasi box dan tenaga kerja.

Berdasarkan masalah yang dialami Gendis Jowo, salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk membantu perencanaan tersebut adalah *forecasting* atau peramalan. Peramalan adalah salah satu cara yang dapat digunakan untuk membantu memudahkan pihak manajemen atau keuangan agar dapat membuat keputusan yang baik dalam proses produksi[1]. Dalam penelitian ini menggunakan 3 metode yaitu *Single Exponential Smoothing* (SES), *Double Exponential Smoothing* (DES) dan *Moving Average* (MA). Ketiga metode ini sering digunakan dalam analisis deret waktu. Metode yang digunakan merupakan peramalan runtun waktu yang dikembangkan dimana data pengamatan dalam runtun waktu diasumsikan berhubungan satu sama lain[2]. Data historis yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan hasil dokumentasi dari periode bulan Januari 2022 sampai Agustus 2025 dan selanjutnya digunakan untuk meramalkan satu periode berikutnya.

Berdasarkan penelitian terdahulu telah menunjukkan efektivitas metode-metode tersebut dalam memprediksi permintaan. Penelitian oleh Aziza (2022) yang membandingkan metode Moving Average, SES, dan DES pada peramalan permintaan tabung gas LPG menunjukkan bahwa metode DES menghasilkan nilai kesalahan yang lebih kecil dibandingkan metode lainnya, terutama pada data yang memiliki kecenderungan tren. Hasil tersebut menegaskan bahwa DES lebih sesuai digunakan pada data runtun waktu yang tidak stabil dan memiliki pola tren. Penelitian lain juga menyatakan bahwa metode SES cenderung lebih cocok untuk data yang bersifat relatif stabil tanpa tren yang kuat, sedangkan metode Moving Average sering digunakan sebagai pembanding karena kesederhanaannya meskipun kurang responsif terhadap perubahan data secara cepat[2].

Untuk menghasilkan peramalan yang lebih akurat, penelitian ini memanfaatkan pendekatan Optimal ARIMA yang ada pada Minitab dalam menentukan parameter pemulusan terbaik pada metode SES dan DES, yaitu nilai α dan β . Pendekatan ini membantu proses penyesuaian model sehingga mampu mengikuti pola dan karakteristik data pelanggan yang bersifat dinamis, sehingga model peramalan yang dihasilkan menjadi lebih tepat, stabil, dan sesuai dengan kondisi aktual.

Untuk memastikan keandalan peramalan, penelitian ini mengukur tingkat akurasi setiap metode menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), yang dipilih karena mudah dipahami dan umum digunakan. Jika beberapa metode menghasilkan nilai MAPE yang berdekatan, akurasi diperkuat dengan ukuran tambahan berupa *Mean Absolute Deviation* (MAD) dan *Mean Square Deviation* (MSD). Data yang diperoleh diolah menggunakan Minitab. Penelitian ini memberikan gambaran mengenai potensi pemanfaatan peramalan dalam membantu Gendis Jowo mengatasi kendala operasional, khususnya terkait perencanaan stok bahan, barang pendukung dan tenaga kerja untuk peramalan pelanggan. Hasil peramalan yang akurat diharapkan dapat mendukung pengambilan keputusan manajerial agar lebih efektif dan efisien.

2. METODE PENELITIAN

Dengan menggunakan data yang berupa angka atau numerik. Objek yang ada pada penelitian ini yaitu hasil dari peramalan jumlah pelanggan yang ada pada Gendis Jowo. Dengan tujuan memprediksi hasil jumlah pelanggan dengan metode *Single Exponential Smoothing*, *Double Exponential Smoothing* dan *Moving Average*

2.1 Peramalan

peramalan merupakan suatu kegiatan untuk memprediksi kejadian di masa yang akan datang dengan menggunakan dan mempertimbangkan data dari masa lampau [3]. Peramalan dapat membantu sebuah usaha dalam memprediksi penjualan yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas pengambilan keputusan

dan pengaturan stok barang. Selain itu Tingkat kesalahan dapat dikurangi dengan menggunakan metode yang sesuai dengan karakteristik data, sehingga memudahkan dalam menganalisis hasilnya.

2.2 Time Series

Time Series atau deret waktu adalah rangkaian nilai variabel yang berubah sepanjang waktu[4]. Deret waktu memiliki pengukuran diskrit karena menggunakan interval waktu Interval ini bisa setiap hari, setiap minggu, setiap bulan bahkan setahun sekali[5]. Selain itu, analisis deret waktu juga bermanfaat untuk memantau perubahan jumlah pelanggan dengan kebutuhan bahan baku dan perlengkapan pendukung nasi box dari waktu ke waktu.

2.3 Single Exponential Smoothing

Metode *Single Exponential Smoothing* adalah metode yang menunjukkan pembobotan menurun secara eksponensial terhadap nilai observasi[6]. Dengan begitu metode SES dapat lebih responsif dalam perubahan data terbaru namun tetap mempertahankan pengaruh dari data sebelumnya. Dalam penerapannya, Metode SES tidak berpengaruh pada trend dan musiman[7]. Metode SES lebih efektif ketika data relatif stabil atau tidak menunjukkan fluktuasi atau penurunan yang signifikan dalam jangka panjang. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa SES hanya berfokus pada rata-rata yang ditentukan tanpa mampu menangkap perubahan dalam pola jangka panjang. Pada SES menggunakan rumus pada persamaan (1):

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

Dimana,

F_{t+1} = nilai dari ramalan periode berikutnya

X_t = data aktual deret waktu

F_t = *Forecast* untuk periode t

α = konstanta pemulusan ($0 < \alpha < 1$)

2.4 Double Exponential Smoothing

Metode *Double Exponential Smoothing* merupakan metode pemulusan eksponensial yang merupakan teknik peramalan rata-rata bergerak tertimbang yang memberi bobot pada data secara eksponensial[8]. DES digunakan pada data yang mengalami trend peningkatan atau penurunan dalam waktu tertentu[9]. Jika SES hanya cocok untuk data yang relatif stasioner tanpa tren maupun musiman, maka DES menambahkan komponen tren sehingga dapat memberikan hasil ramalan yang lebih akurat ketika data menunjukkan kecenderungan naik atau turun[10]. Pada DES menggunakan rumus pada persamaan (2), (3) dan (4):

$$L_t = \alpha * Y_t + (1 - \alpha) (L_{t-1} + b_{t-1}) \quad (2)$$

$$b_t = \beta (L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta) b_{t-1} \quad (3)$$

$$F_{t+m} = L_t + b_t m \quad (4)$$

Dimana,

L_t = nilai estimasi level deret waktu pada periode ke- t

B_t = nilai estimasi tren (kemiringan) pada periode ke- t

F_{t+m} = nilai peramalan untuk m periode ke depan

Y_t = Nilai aktual periode ke- t

m = jumlah periode yang akan diprediksi

α = Parameter pemulusan level ($0 < \alpha < 1$)

β = Parameter pemulusan tren ($0 < \beta < 1$)

2.5 Moving Average

Metode *Moving Average* (MA) merupakan metode pemulusan perkiraan [11]. Prinsip dasar dari metode *Moving Average* adalah menghitung rata-rata pada sejumlah data historis yang digunakan untuk memperkirakan nilai yang ada pada periode berikutnya. Pada *Moving Average* menggunakan rumus pada persamaan (5):

$$F_t = \frac{\sum(\text{Persediaan barang dalam periode } n \text{ sebelumnya})}{n} \quad (5)$$

Dimana,

F_t = Peramalan persediaan barang pada periode berikutnya

n = Jumlah periode

2.6 Akurasi

Akurasi peramalan merupakan aspek penting untuk menilai kedekatan hasil prediksi terhadap nilai aktual. Dalam penelitian ini, akurasi diukur menggunakan tiga indikator, yaitu *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), *Mean Absolute Deviation* (MAD), dan *Mean Squared Deviation* (MSD).

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) yaitu menghitung rata-rata persentase selisih antara nilai aktual dengan hasil prediksi yang dihasilkan [12]. Ukuran ini populer digunakan karena tampilannya dalam bentuk persentase memberikan kemudahan dalam pemahaman dan perbandingan antar metode peramalan. MAPE digunakan untuk mengukur nilai dari akurasi pada sebuah model yang dimana akurasi ketepatan model dapat dikatakan semakin baik jika nilai akurasi ketepatan modelnya semakin kecil [13]. Suatu model mempunyai kinerja sangat bagus jika nilai MAPE berada di bawah 10%, sedangkan jika nilai MAPE berada pada rentang 10% sampai 20% mempunyai kinerja bagus [14]. Pada MAPE biasanya dirumuskan seperti pada persamaan (6):

$$MAPE = \left(\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right| \right) \quad (6)$$

Dimana,

A_t = nilai aktual waktu ke - t

F_t = nilai prediksi waktu ke - t

n = jumlah data

Mean Absolute Deviation (MAD) merupakan nilai *absolute* rata rata dari kesalahan dalam peramalan yang hasilnya mengabaikan tanda positif maupun *negative* [15]. MAD menghitung beberapa rata-rata penyelesaian kesalahan yang berkaitan dengan data saat ini tanpa menentukan apakah masalahnya positif atau negatif. Pada MAD dirumuskan seperti pada persamaan (7):

$$MAD = \sum_{t=1}^n \frac{|X_t - F_t|}{n} \quad (7)$$

Dimana,

X_t : nilai aktual periode ke- t

F_t : hasil dari peramalan periode ke- t

n : jumlah periode

Mean Squared Deviation (MSD), adalah salah satu ukuran yang digunakan untuk menilai tingkat kesulitan hasil peramalan. Konsep MSD mirip dengan MSE, yaitu menghitung selisih rata-rata antara nilai saat ini dan hasil ramalan. MSD biasanya digunakan dalam analisis yang berfokus pada penilaian kualitas dan peramalan dengan rentang waktu yang lebih panjang. Berikut merupakan rumus MSD pada persamaan (8):

$$MSD = \sum_{i=0}^n \frac{(Y_t - \hat{Y}_t)^2}{n} \quad (8)$$

Dimana,

Y_t = nilai aktual periode ke - t

$\hat{Y}_t$ = nilai hasil ramalan periode ke -t

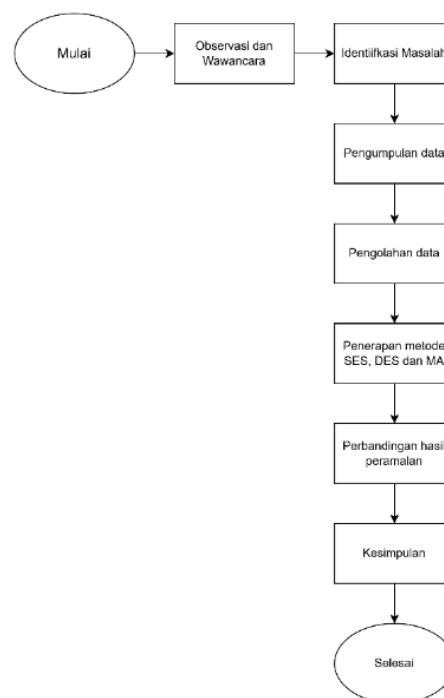
n = jumlah data

2.7 Optimal ARIMA

Model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) merupakan suatu metode yang dipergunakan untuk meramalkan kejadian yang akan datang dengan memanfaatkan data dimasa lalu dengan menghasilkan peramalan jangka pendek[16]. Dalam penelitian ini, digunakan pula pendekatan Optimal ARIMA untuk membantu menentukan parameter terbaik secara lebih sistematis, sehingga model peramalan yang dihasilkan memiliki tingkat akurasi yang lebih stabil dan sesuai dengan karakteristik data.

2.8 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan tujuan menganalisis data historis Gendis Jowo dan menyajikan hasilnya menggunakan tiga metode yaitu *Single Exponential Smoothing* (SES), *Double Exponential Smoothing* (DES), dan *Moving Average* (MA). Pendekatan ini didasarkan pada fokus penelitian yang berfokus pada analisis data numerik untuk membandingkan akurasi berbagai metode peramalan. Alur penelitian ditunjukkan pada Gambar 1:



Gambar 1. Alur Penelitian

2.9 Teknik Pengumpulan Data

Data penelitian diperoleh melalui observasi dan dokumentasi. Observasi dilakukan dengan mengamati langsung aktivitas operasional Gendis Jowo, termasuk proses produksi, pelayanan pelanggan, serta fluktuasi jumlah pelanggan yang dipengaruhi musim liburan, akhir pekan, dan kedatangan bus pariwisata. Sementara itu, dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan data historis jumlah pelanggan dari catatan penjualan periode Januari 2022 hingga Agustus 2025. Data ini diperoleh dari laporan pesanan, catatan keuangan, dan rekap transaksi, sehingga dapat menjadi dasar yang akurat dan objektif dalam proses peramalan menggunakan metode SES, DES, dan MA. Tabel berikut menyajikan data berdasarkan hasil dari dokumentasi:

Tabel 1. Data Aktual

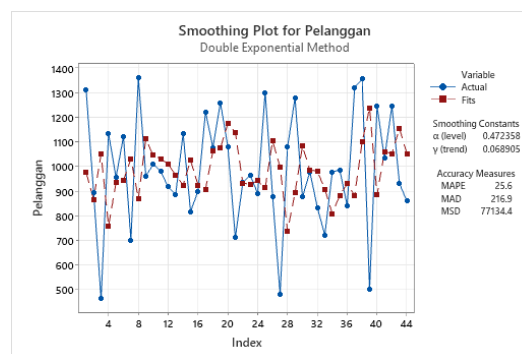
Bulan	2022	2023	2024	2025
Januari	1311	887	1301	1321
Februari	894	1133	879	1357
Maret	461	817	480	500
April	1135	900	1079	1246
Mei	955	1223	1280	1033
Juni	1123	1077	876	1247
Juli	701	1260	978	931
Agustus	1362	1080	833	859
September	961	710	721	
Oktober	1009	934	978	
November	980	964	986	
Desember	917	891	840	

3. HASIL DAN ANALISIS

Berdasarkan data aktual yang diperoleh melalui dokumentasi penjualan selama periode Januari 2022 hingga Agustus 2025 di Gendis Jowo. Data historis tersebut kemudian dianalisis menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* (SES), *Double Exponential Smoothing* (DES), dan *Moving Average* (MA). Setiap metode dievaluasi menggunakan ukuran akurasi *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), *Mean Absolute Deviation* (MAD), dan *Mean Square Deviation* (MSD) untuk menentukan model peramalan yang paling akurat.

3.1 Analisis Peramalan Menggunakan *Single Exponential Smoothing* (SES)

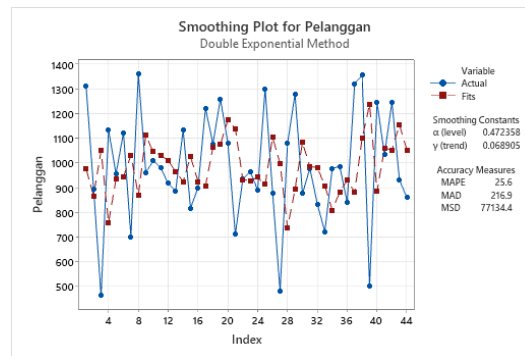
Metode *Single Exponential Smoothing* digunakan untuk memodelkan data pelanggan yang tidak menunjukkan pola tren maupun musiman. Berdasarkan data historis tahun 2022–2025, nilai parameter smoothing $\alpha = 0.01665432$ diperoleh melalui proses optimasi menggunakan optimal ARIMA, sehingga parameter yang digunakan merupakan nilai terbaik berdasarkan minimisasi kesalahan peramalan.

Gambar 2. *Smoothing plot* metode SES

Gambar 2 menunjukkan hasil pemulusan SES terhadap data pelanggan. Nilai akurasi model ditunjukkan oleh MAPE sebesar 20.3%, MAD sebesar 174,2, dan MSD sebesar 51.111,8. Nilai MAPE pada kisaran 20% mengindikasikan bahwa tingkat kesalahan peramalan berada pada kinerja bagus, sedangkan nilai MAD dan MSD menunjukkan bahwa deviasi rata-rata dan total penyimpangan kuadrat masih cukup besar akibat fluktuasi data yang tinggi. Secara keseluruhan, ukuran akurasi tersebut menggambarkan bahwa SES mampu memberikan estimasi yang stabil, namun belum sepenuhnya mengikuti variasi nyata pada data pelanggan.

3.2 Analisis Peramalan Menggunakan *Double Exponential Smoothing* (DES)

Metode *Double Exponential Smoothing* diterapkan untuk memodelkan data yang mengandung kecenderungan tren. Berdasarkan dokumentasi data tahun 2022–2025, nilai parameter terbaik yang digunakan adalah $\alpha = 0.472358$ dan $\beta = 0.068905$, di mana keduanya juga diperoleh melalui proses Optimal ARIMA agar menghasilkan model dengan tingkat kesalahan minimal.



Gambar 3. Smoothing plot metode DES

Gambar 3 menunjukkan bahwa DES menghasilkan pemulusan yang lebih mengikuti pola fluktuasi data aktual. Hal ini tercermin dari nilai akurasinya, yaitu MAPE sebesar 25.6%, MAD sebesar 216,9, dan MSD sebesar 77.134,4. Nilai MAPE yang lebih tinggi dibandingkan SES menandakan bahwa kesalahan rata-rata persentase pada DES lebih besar. MAD dan MSD yang juga lebih tinggi menunjukkan bahwa penyimpangan *absolute* maupun kuadrat dari nilai aktual lebih besar. Dengan demikian, meskipun DES menangkap pola naik-turun dengan lebih baik, ukuran akurasinya menunjukkan bahwa model ini kurang optimal untuk menghasilkan peramalan yang lebih akurat dibandingkan SES.

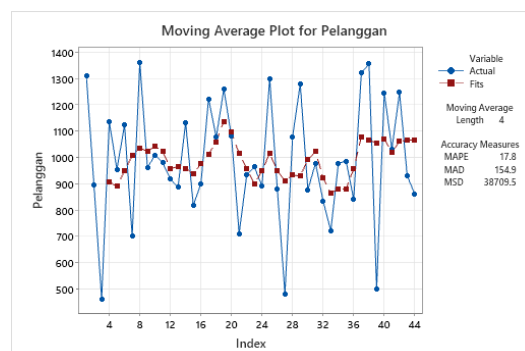
3.3 Analisis Peramalan Menggunakan *Moving Average* (MA)

Untuk menentukan panjang periode (length) yang paling sesuai pada metode *Moving Average*, dilakukan pengujian beberapa nilai length mulai dari 2 hingga 6. Setiap pengujian menghasilkan nilai MAPE yang berbeda, sehingga perlu dibandingkan untuk memilih model dengan tingkat kesalahan terendah. Tabel berikut menyajikan hasil perbandingan nilai MAPE pada masing-masing length:

Tabel 2. Perbandingan MA Length

MA Length	Mape
MA Length 2	21.5
MA Length 3	19.4
MA Length 4	17.8
MA Length 5	18.1
MA Length 6	18.2

Berdasarkan tabel 2, length 4 memberikan nilai MAPE paling kecil sehingga dipilih sebagai parameter optimal untuk proses peramalan selanjutnya. Setelah penentuan parameter, dilakukan pemetaan hasil smoothing menggunakan MA length 4 yang ditampilkan pada Gambar 3.3:



Gambar 4. Smoothing Plot metode MA

Ukuran akurasi yang dihasilkan MA length 4 menunjukkan performa yang cukup baik, dengan MAPE sebesar 17.8%, MAD sebesar 154,9, dan MSD sebesar 38.709,5. Nilai MAPE yang lebih kecil dibandingkan SES dan DES mengindikasikan bahwa metode ini memberikan kesalahan persentase yang lebih rendah dalam memprediksi jumlah pelanggan Gendis Jowo. Sementara itu, nilai MAD dan MSD yang lebih rendah

menunjukkan bahwa deviasi *absolute* maupun kuadrat terhadap data aktual juga lebih kecil. Dengan demikian, MA length 4 dapat dianggap sebagai model yang paling akurat berdasarkan hasil pengujian pada data historis.

3.4 Analisis Perbandingan Metode SES, DES, MA

Pada tahap ini dilakukan perbandingan kinerja ketiga metode peramalan, yaitu *Single Exponential Smoothing* (SES), *Double Exponential Smoothing* (DES), dan *Moving Average* (MA). Evaluasi dilakukan menggunakan tiga ukuran akurasi, yaitu *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), *Mean Absolute Deviation* (MAD), dan *Mean Square Deviation* (MSD). Ketiga ukuran ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai tingkat kesalahan masing-masing metode, baik dalam bentuk persentase, selisih *absolute*, maupun besaran kesalahan kuadrat.

Tabel 3. Perbandingan Akurasi Tiap Metode

Bulan	Mape	MAD	MSD
<i>Single Exponential Smoothing</i>	20.3	174,2	51.111,8
<i>Double Exponential Smoothing</i>	25.6	216,9	77.134,4
<i>Moving Average</i>	17.8	154.9	38.709,5

Berdasarkan nilai akurasi pada tabel, metode *Moving Average* (MA) memiliki nilai MAPE, MAD, dan MSD yang lebih rendah dibandingkan SES dan DES. Nilai kesalahan yang lebih kecil menunjukkan bahwa MA lebih mampu menggambarkan pola fluktuasi pelanggan Gendis Jowo dibandingkan kedua metode lainnya. Oleh karena itu, metode *Moving Average* dipilih sebagai model peramalan yang paling optimal untuk memproyeksikan jumlah pelanggan pada periode berikutnya.

3.5 Peramalan Jumlah Pelanggan Menggunakan Metode *Moving Average* (MA4)

Berdasarkan hasil analisis pada subbab sebelumnya, metode *Moving Average* dengan panjang periode empat (MA4) dipilih sebagai metode terbaik karena memiliki nilai akurasi paling tinggi dibandingkan SES dan DES, ditunjukkan oleh nilai MAPE, MAD, dan MSD yang lebih rendah. Setelah parameter terbaik ditentukan, langkah selanjutnya adalah menghasilkan nilai peramalan jumlah pelanggan untuk periode berikutnya. Metode MA4 bekerja dengan menghitung rata-rata dari empat periode terakhir, sehingga mampu memberikan estimasi yang lebih stabil dan sesuai dengan pola fluktuasi pelanggan Gendis Jowo. Hasil peramalan periode ke-45 ditampilkan pada tabel berikut:

Tabel 4. Hasil Peramalan MA4

Hasil Peramalan	Periode ke-45
Prediksi	1065.88
Batas Bawah	680.258
Batas Atas	1451.49

Berdasarkan tabel tersebut, jumlah pelanggan yang diproyeksikan pada periode ke-45 adalah 1065,88 pelanggan. Selain nilai ramalan utama, model juga menghasilkan batas prediksi sebesar 680,258 untuk batas bawah dan 1451,49 untuk batas atas. Rentang ini memberikan gambaran mengenai variasi kemungkinan jumlah pelanggan pada periode tersebut, sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan operasional.

Dengan perkiraan pelanggan sekitar 1.066 orang, Gendis Jowo dapat memanfaatkan hasil peramalan ini untuk merencanakan kebutuhan stok bahan, jumlah boks kemasan, dan tenaga kerja secara lebih efisien. Peramalan yang akurat diharapkan mampu membantu perusahaan menjaga ketersediaan layanan serta mengurangi risiko kekurangan atau kelebihan persediaan pada periode mendatang.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa analisis data jumlah pelanggan nasi box Gendis Jowo menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* (SES), *Double Exponential Smoothing* (DES), dan *Moving Average* (MA) berhasil memberikan pemahaman yang lebih akurat mengenai model peramalan yang sesuai dengan karakteristik data historis periode 2022–2025. Berdasarkan hasil pengujian akurasi, metode MA dengan

panjang periode 4 (MA4) menghasilkan nilai MAPE, MAD, dan MSD paling rendah dibandingkan metode lainnya, sehingga menunjukkan peningkatan akurasi peramalan.

Model MA4 memberikan hasil prediksi jumlah pelanggan untuk periode berikutnya sebesar 1.065,88 pelanggan. Hasil ini dapat dijadikan dasar yang lebih kuat bagi Gendis Jowo dalam perencanaan stok bahan, kebutuhan kemasan, serta tenaga kerja agar lebih efektif dan efisien. Dengan demikian, metode peramalan yang digunakan dalam penelitian ini terbukti mampu mendukung kebutuhan operasional perusahaan secara lebih optimal.

REFERENSI

- [1] E. Siswanto, E. Satria Wibawa, and Z. Mustofa, "Implementasi Aplikasi Sistem Peramalan Persediaan Barang Menggunakan Metode Single Moving Average Berbasis Web," vol. 14, no. 2, pp. 224–233, 2021, [Online]. Available: <http://journal.stekom.ac.id/index.php/elkom/page224>
- [2] J. N. Aziza, "Perbandingan Metode Moving Average, Single Exponential Smoothing, dan Double Exponential Smoothing Pada Peramalan Permintaan Tabung Gas LPG PT Petrogas Prima Services," 2022.
- [3] A. S. Anggraeni, R. Chandra Utama, and D. C. Wati, "PENGHALUSAN EKSPONENSIAL DAN DEKOMPOSISI SAHAM APPLE.INC," 2022. [Online]. Available: <https://doi.org/>
- [4] D. Novanda and R. Hidayati, "Prediction of The Number of Pulmonary Tuberculosis Disease Using The Moving Average Forecasting Method And Time Series Decomposition," *Antivirus: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, vol. 18, no. 1, pp. 37–45, May 2024, doi: 10.35457/antivirus.v18i1.3468.
- [5] A. Asrirawan, S. U. Permata, and M. I. Fauzan, "Pendekatan Univariate Time Series Modelling untuk Prediksi Kuartalan Pertumbuhan Ekonomi Indonesia Pasca Vaksinasi COVID-19," *Jambura Journal of Mathematics*, vol. 4, no. 1, pp. 86–103, Jan. 2022, doi: 10.34312/jjom.v4i1.11717.
- [6] G. Putra and A. R. Maulud, "Peramalan Kebutuhan Batubara Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing di PT. Solusi Bangun Andalas", [Online]. Available: www.jurnal.utu.ac.id/joptimalisasi
- [7] N. H. A. S. Al Ihsan, H. H. Dzakiyah, and F. Liantoni, "Perbandingan Metode Single Exponential Smoothing dan Metode Holt untuk Prediksi Kasus COVID-19 di Indonesia," *Ultimatics: Jurnal Teknik Informatika*, vol. 12, no. 2, pp. 89–94, Dec. 2020, doi: 10.31937/ti.v12i2.1689.
- [8] V. I. Octaviani, H. Maulana, and A. N. Sihananto, "Pembuatan Sistem Prediksi Penjualan Dan Persediaan Barang Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing Dan Economic Order Quantity (EOQ)," *Jurnal Sistem Informasi dan Informatika (JUSIFOR)*, vol. 2, no. 2, pp. 102–111, Dec. 2023, doi: 10.33379/jusifor.v2i2.3407.
- [9] A. Nurul Maulidaniar and E. Widodo, "Perbandingan Metode Peramalan Double Exponential Smoothing dan Triple Exponential Smoothing Pada Penjualan Indihome di Wilayah Telekomunikasi Cirebon," *Emerging Statistics and Data Science Journal*, vol. 1, no. 2, 2023.
- [10] Y. Farida, D. A. Sulistiani, and N. Ulinuha, "PERAMALAN INDEKS PEMBANGUNAN MANUSIA (IPM) KABUPATEN BOJONEGORO MENGGUNAKAN METODE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING BROWN," *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, vol. 6, no. 2, Sep. 2021, doi: 10.25157/teorema.v6i2.5521.
- [11] E. Sefry et al., "Analisis Peramalan Persediaan Barang Menggunakan Metode Moving Average Dan Exponential Smoothing Pada CV. Sanjaya Bangun Pratama."
- [12] E. H. Sihotang, Dahlan Abdullah, and Nunsina, "PREDIKSI JUMLAH PASIEN RAWAT INAP MENGGUNAKAN METODE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING DI RSU CUT MEUTIA KOTA LHOKSEUMAWE," *Rabit: Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab*, vol. 10, no. 2, pp. 270–279, Jul. 2025, doi: 10.36341/rabit.v10i2.6060.
- [13] I. Shobori and E. Suryana, "PREDIKSI PENJUALAN BARANG MENGGUNAKAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING PADA DUO SISTER HIJAB BENGKULU," 2024. [Online]. Available: <http://jurnal.goretanpena.com/index.php/JSSR>
- [14] B. G. Prianda and E. Widodo, "Comparison of Seasonal ARIMA and Extreme Learning Machine Methods in Forecasting on the Number of Foreign Tourist to Bali," *Barekeng*, vol. 15, no. 4, pp. 639–650, Dec. 2021, doi: 10.30598/barekengvol15iss4pp639-650.
- [15] N. Chaerunnisa and D. A. Momon, "PERBANDINGAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING DAN MOVING AVERAGE PADA PERAMALAN PENJUALAN PRODUK MINYAK GORENG DI PT TUNAS BARU LAMPUNG," 2021.

- [16] S. Defiyanti, B. Nurina Sari, and T. Nur Padilah, "Optimasi Pertanian Padi: Peramalan Curah Hujan Berbasis Arima Untuk Penentuan Waktu Tanam Yang Tepat," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 11, no. 6, pp. 1377–1384, Dec. 2024, doi: 10.25126/jtiik.2024118682.