



Analisis Akurasi Peramalan Omset Menggunakan Metode Weighted Moving Average Dan Single Exponential Smoothing

Dhania Octaviani Frasniska¹, Mhd Ari Fazuhri Nasution², Muhammad Alfian Rauf Azmal³, Beby Aulia⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Sistem Informasi
^{1,2,3,4} Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Royal

¹dhaniaoctaviani@gmail.com, ²arifazuhri31@gmail.com, ³malfianraufazmal@gmail.com, ⁴bebyaulia@gmail.com

Abstrak

Fluktuasi omset penjualan bulanan yang tidak menentu menjadi tantangan utama bagi manajemen Warkop Agam Cabang Medan Tanjung Balai dalam merencanakan stok bahan baku dan mengelola strategi operasional keuangan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan tingkat akurasi antara metode Weighted Moving Average (WMA) periode 3 bulan dan metode Single Exponential Smoothing (SES) dengan parameter pemulusan $\alpha = 0.8$ untuk menemukan model peramalan terbaik. Data yang digunakan merupakan data sekunder runtun waktu (time series) berupa catatan total omset penjualan aktual bulanan dari periode April 2025 sampai Mei 2026 yang bersumber dari file "FORECASTING JURNAL.xlsx". Pengukuran tingkat akurasi diuji menggunakan tiga indikator kesalahan utama, yaitu Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Squared Error (MSE), dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Hasil penelitian menunjukkan secara konsisten bahwa metode Single Exponential Smoothing (SES) memiliki kinerja yang lebih akurat dengan menghasilkan nilai kesalahan yang lebih rendah, yaitu nilai MAD sebesar Rp14.955.007, MSE sebesar Rp351.573.673.442.739, dan nilai MAPE sebesar 19,46% jika dibandingkan dengan metode WMA yang menghasilkan nilai MAD sebesar Rp15.272.865, MSE sebesar Rp353.780.546.774.808, dan MAPE sebesar 20,42%. Berdasarkan standar evaluasi, nilai MAPE dari metode SES yang berada di bawah 20% mengindikasikan bahwa model tersebut dikategorikan memiliki kemampuan peramalan yang baik (good forecasting). Menggunakan dasar perhitungan metode SES sebagai model terbaik, hasil proyeksi peramalan omset Warkop Agam Cabang Medan Tanjung Balai untuk periode Juni 2026 diperkirakan mencapai Rp108.619.861. Implikasi dari hasil penelitian ini memberikan rekomendasi ilmiah bagi pihak manajemen dalam melakukan pengambilan keputusan logistik dan finansial secara lebih terukur demi menghindari risiko kerugian akibat penumpukan ataupun kekurangan persediaan bahan baku.

Kata Kunci: Peramalan Omset, Weighted Moving Average, Single Exponential Smoothing, Akurasi, MAPE.

Abstract

Uncertain monthly sales turnover fluctuations are a major challenge for the management of Warkop Agam, Medan Tanjung Balai Branch, in planning raw material stock and managing financial operational strategies. This study aims to analyze and compare the accuracy level between the 3-month Weighted Moving Average (WMA) method and the Single Exponential Smoothing (SES) method with a smoothing parameter $\alpha = 0.8$ to find the best forecasting model. The data used are secondary time series data in the form of records of total actual monthly sales turnover from April 2025 to May 2026, sourced from the file "FORECASTING JURNAL.xlsx". Measurement of the

accuracy level is tested using three main error indicators, namely Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Squared Error (MSE), and Mean Absolute Percentage Error (MAPE). The results of the study consistently show that the Single Exponential Smoothing (SES) method has a more accurate performance by producing lower error values, namely a MAD value of Rp14,955,007, an MSE of Rp351,573,673,442,739, and a MAPE value of 19.46% when compared to the WMA method which produces a MAD value of Rp15,272,865, an MSE of Rp353,780,546,774,808, and a MAPE of 20.42%. Based on the evaluation standards, the MAPE value of the SES method which is below 20% indicates that the model is categorized as having good forecasting capabilities. Using the SES method as the best model as a basis for calculations, the results of the forecasting projection of the turnover of Warkop Agam, Medan Tanjung Balai Branch for the period of June 2026 are estimated to reach Rp108,619,861. The implications of this research provide scientific recommendations for management in making more measured logistical and financial decisions to avoid the risk of losses due to stockpiling or shortages of raw materials.

Keywords: Turnover Forecasting, Weighted Moving Average, Single Exponential Smoothing, Accuracy, MAPE.

PENDAHULUAN

Pertumbuhan industri kuliner dan kedai kopi (*coffee shop*) saat ini menuntut para pelaku usaha untuk memiliki strategi manajemen yang tepat guna mempertahankan kelangsungan bisnis. Warkop Agam Cabang Tanjung Balai merupakan salah satu usaha yang terus berupaya mengoptimalkan operasional dan pelayanannya. Namun, dalam pelaksanaan kegiatan operasional harian, manajemen seringkali dihadapkan pada masalah fluktuasi pendapatan atau omset penjualan yang tidak menentu setiap bulannya. Ketidakpastian omset ini memunculkan permasalahan baru dalam penentuan tingkat persediaan bahan baku (*inventory*), perputaran kas, serta alokasi sumber daya operasional. Jika omset diprediksi terlalu tinggi, usaha akan menanggung biaya penyimpanan dan risiko kerusakan bahan baku yang berlebih, sedangkan jika prediksi terlalu rendah, usaha akan kehilangan potensi penjualan akibat kehabisan stok. Oleh karena itu, ketiadaan sistem prediksi yang terukur menyebabkan pengambilan keputusan yang berkaitan dengan pengadaan barang menjadi kurang efisien.

Sebagai solusi dari permasalahan tersebut, diperlukan suatu sistem peramalan (*forecasting*) berbasis data historis (*time series*) yang mampu memproyeksikan omset di masa mendatang dengan tingkat kesalahan (*error*) yang minimal. Penelitian ini mengusulkan penerapan dan analisis perbandingan dua metode peramalan kuantitatif, yaitu *Weighted Moving Average* (WMA) dan *Single Exponential Smoothing* (SES). Metode WMA dipilih karena kemampuannya memberikan bobot yang berbeda pada data historis terbaru, sehingga dinilai sensitif terhadap perubahan tren jangka pendek. Di sisi lain, metode SES dengan penentuan parameter *alpha* (dalam pengujian ini digunakan nilai *alpha* 0,8) sangat efektif untuk meramalkan data yang memiliki pola berfluktuasi tanpa adanya tren atau musiman yang tajam. Penerapan kedua metode ini diharapkan dapat memberikan perbandingan

angka proyeksi yang nyata, sehingga manajemen dapat menggunakan hasil dengan tingkat akurasi tertinggi (berdasarkan nilai persentase *error* terkecil) sebagai landasan penentuan stok bahan baku.

Beberapa penelitian terkait telah dilakukan sebelumnya dalam bidang *forecasting* penjualan. Penelitian oleh [1] dan [2] menunjukkan bahwa metode *Single Exponential Smoothing* sangat optimal digunakan pada data penjualan harian dengan tingkat fluktuasi yang konstan. Di sisi lain, penelitian [3], [4], dan [5] membuktikan bahwa pemberian bobot pada periode waktu terbaru menggunakan metode *Weighted Moving Average* dapat menekan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) secara signifikan pada komoditas ritel. Lebih lanjut, analisis komparasi berbagai metode peramalan *time series* dalam sistem informasi manajemen telah dibahas pada literatur [6], [7] dan [8], yang menekankan pentingnya pemilihan metode berdasarkan karakteristik distribusi data aktual. Penelitian [9] dan [10] juga menyoroti penggunaan algoritma peramalan untuk mendukung efisiensi pada sistem *inventory* pergudangan, sementara penelitian [11] dan [12] mengadopsi metode *smoothing* untuk memprediksi tren profitabilitas usaha mikro kecil dan menengah (UMKM). Dari berbagai penelitian terkait tersebut, memunculkan *gap analysis* bahwa sebagian besar studi komparasi WMA dan SES berfokus pada ranah manufaktur berskala besar atau ritel barang habis pakai. Masih sangat sedikit penelitian yang secara spesifik menganalisis akurasi kedua metode ini secara *head-to-head* pada data omset riil usaha kedai kopi skala menengah dengan karakteristik penjualan minuman dan makanan komposit, khususnya di wilayah Tanjung Balai.

Berdasarkan latar belakang dan *gap analysis* yang telah diuraikan, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis tingkat akurasi antara metode *Weighted Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing* dalam meramalkan omset Warkop Agam Cabang Tanjung Balai. Harapan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah ditemukannya metode *forecasting* yang paling presisi (dengan tingkat kesalahan terkecil) untuk diimplementasikan ke dalam sistem informasi manajemen Warkop Agam, sehingga dapat membantu pemilik usaha dalam membuat keputusan strategis yang lebih baik terkait target penjualan bulanan dan pengendalian persediaan bahan baku.

METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan Penelitian

Tahapan dalam penelitian ini dirancang secara sistematis untuk memastikan pengolahan data runtun waktu (*time series*) berjalan secara terstruktur. Alur pelaksanaan penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahapan utama sebagai berikut:

1. **Tahap Pengumpulan Data:** Mengambil data sekunder berupa rekaman omset riil bulanan Warkop Agam Cabang Medan Tanjung Balai periode April 2025 sampai Juni 2026 yang bersumber dari file "**FORECASTING JURNAL.xlsx**".
2. **Tahap Pengolahan Data:** Menerapkan rumus algoritma *Weighted Moving Average* (WMA) periode 3 bulan dan *Single Exponential Smoothing* (SES) dengan nilai konstanta pemulusan $\alpha = 0.8$ pada data aktual omset yang sama.

3. **Tahap Evaluasi Error:** Menghitung nilai deviasi atau tingkat kesalahan dari hasil prediksi kedua metode dengan data aktual menggunakan indikator MAD, MSE, dan MAPE.
4. **Tahap Komparasi Akurasi:** Membandingkan nilai akumulasi error dari kedua metode. Metode yang memiliki nilai rata-rata kesalahan paling kecil (mendekati nol) ditetapkan sebagai metode peramalan yang paling akurat.
5. **Tahap Rekomendasi:** Menyajikan hasil perbandingan dan memberikan usulan metode terbaik kepada pihak manajemen Warkop Agam untuk digunakan dalam perencanaan bisnis ke depan.

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode komparatif eksperimental. Fokus utama penelitian ini adalah menguji dan membandingkan performa akurasi antara dua algoritma peramalan matematika berbasis deret waktu (*time series*), yaitu WMA dan SES, dalam memproyeksikan omset bulanan usaha.

Tempat dan Waktu Penelitian

- **Tempat Penelitian:** Warkop Agam Cabang Medan Tanjung Balai.
- **Waktu Penelitian:** Penelitian dilaksanakan pada tahun 2026 dengan menggunakan basis data historis omset usaha dari bulan April 2025 hingga Juni 2026.

Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif. Sumber data merupakan **data sekunder** berupa catatan total omset penjualan bersih per bulan yang diperoleh secara legal dari berkas laporan keuangan internal Warkop Agam Cabang Medan Tanjung Balai.

Metode Analisis Data (Algoritma Peramalan)

1. Weighted Moving Average (WMA)

Metode WMA melakukan peramalan dengan menghitung rata-rata bergerak dari data masa lalu, di mana setiap periode diberikan bobot yang berbeda. Data yang paling baru diberikan bobot paling besar. Penelitian ini menggunakan **WMA periode 3 bulanan** dengan rincian bobot:

- Bulan terlama ($t - 3$): Bobot 1
- Bulan menengah ($t - 2$): Bobot 2
- Bulan terbaru ($t - 1$): Bobot 3
- Total Pembagi ($\sum \text{Bobot}$) = $1 + 2 + 3 = 6$

Formulasi matematis WMA 3 Bulan:

$$\text{Forecast}_{(t)} = \frac{(A_{t-1} \times 3) + (A_{t-2} \times 2) + (A_{t-3} \times 1)}{6}$$

Keterangan:

- $\text{Forecast}_{(t)}$ = Hasil peramalan omset untuk bulan ke- t
- $A_{t-1}, A_{t-2}, A_{t-3}$ = Data aktual omset berturut-turut pada 1, 2, dan 3 bulan sebelumnya.

2. Single Exponential Smoothing (SES)

Metode SES melakukan pembobotan menurun secara eksponensial pada data-data pengamatan masa lalu. Parameter pemulusan yang digunakan pada penelitian ini (sesuai sheet data SES) adalah konstanta **Alpha** (α) = **0.8**

Formulasi matematis SES:

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

Keterangan:

- F_t = Hasil peramalan untuk periode berjalan.
- F_{t-1} = Hasil peramalan pada periode sebelumnya (untuk inisialisasi awal, nilai *forecast* diambil dari nilai aktual bulan pertama yaitu April 2025).
- A_{t-1} = Data aktual omset pada periode sebelumnya.
- α = Parameter pemulusan (0.8).

Indikator Pengukuran Akurasi (Evaluasi Error)

Untuk menentukan metode peramalan yang paling presisi, performa kesalahan dihitung menggunakan tiga indikator utama:

1. Mean Absolute Deviation (MAD)

Mengukur rata-rata kesalahan mutlak antara data prediksi dengan data aktual tanpa memedulikan arah deviasinya.

$$MAD = \frac{\sum |A_t - F_t|}{n}$$

2. Mean Squared Error (MSE)

Mengukur rata-rata kuadrat kesalahan, memberikan bobot penalti yang lebih besar apabila terjadi kesalahan prediksi yang signifikan.

$$MSE = \frac{\sum (A_t - F_t)^2}{n}$$

3. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Mengukur persentase rata-rata penyimpangan mutlak hasil ramalan terhadap data aktualnya, dinyatakan dalam satuan persen (%).

$$MAPE = \frac{\sum \left(\frac{|A_t - F_t|}{A_t} \right) \times 100\%}{n}$$

Keterangan:

- A_t = Data aktual omset bulan ke- t .
- F_t = Hasil ramalan omset bulan ke- t .
- n = Jumlah bulan peramalan yang dievaluasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Data Aktual Omset

Data aktual omset bulanan Warkop Agam Cabang Medan Tanjung Balai yang digunakan dalam penelitian ini mencakup 14 bulan pengamatan, yaitu dari **April 2025 sampai Mei 2026**. Tren omset aktual menunjukkan fluktuasi yang cukup dinamis, dengan nilai penjualan tertinggi dicapai pada bulan **April 2025** sebesar **Rp120.478.900** dan titik terendah pada bulan **November 2025** sebesar **Rp44.326.980**.

Hasil Peramalan Metode Weighted Moving Average (WMA)

Peramalan dengan metode WMA menggunakan pergerakan data 3 bulanan dengan pembobotan bertingkat (Bobot 3 untuk data terbaru, bobot 2 untuk data menengah, dan bobot 1 untuk data terlama). Hasil kalkulasi menunjukkan peramalan baru bisa dimulai pada bulan ke-4 (Juli 2025). Berikut adalah ringkasan hasil peramalan omset dan galat (*error*) menggunakan metode WMA 3 Bulan:

Bulan	Data Aktual (A)	Forecast (F)	Error (A-F)	Error	Error2	Error /A X 100%
Apr-25	Rp120.478.900					
Mei-25	Rp94.567.490					
Jun-25	Rp94.056.000					
Jul-25	Rp77.789.000	Rp98.630.313	Rp20.841.313	Rp20.841.313	Rp434.360.327.563.969	26,79%
Agu-25	Rp85.678.000	Rp86.007.748	-Rp329.748	Rp329.748	Rp108.733.743.504	0,38%
Sep-25	Rp64.410.000	Rp84.444.667	-Rp20.034.667	Rp20.034.667	Rp401.387.881.800.889	31,10%
Okt-25	Rp68.956.798	Rp73.729.167	-Rp4.772.369	Rp4.772.369	Rp22.775.505.872.161	6,92%
Nov-25	Rp44.326.980	Rp70.228.066	-Rp25.901.086	Rp25.901.086	Rp670.866.255.979.396	58,43%
Des-25	Rp87.887.546	Rp55.884.089	Rp32.003.457	Rp32.003.457	Rp1.024.221.259.950.850	36,41%
Jan-25	Rp74.346.000	Rp70.212.233	Rp4.133.767	Rp4.133.767	Rp17.088.029.610.289	5,56%
Feb-25	Rp70.632.879	Rp73.856.679	-Rp3.223.800	Rp3.223.800	Rp10.392.886.440.000	4,56%
Mar-26	Rp86.548.243	Rp74.746.364	Rp11.801.879	Rp11.801.879	Rp139.284.347.930.641	13,64%
Apr-26	Rp110.645.290	Rp79.209.415	Rp31.435.875	Rp31.435.875	Rp988.214.299.887.376	28,41%

Bulan	Data Aktual (A)	Forecast (F)	Error (A-F)	Error	Error2	Error /A X 100%
Mei-26	Rp109.467.759	Rp95.944.206	Rp13.523.553	Rp13.523.553	Rp182.886.485.743.809	12,35%
Jun-26		Rp106.040.350				

Catatan Akurasi WMA: Nilai total kesalahan akumulatif dari perhitungan model WMA menghasilkan skor akurasi akhir: **MAD = Rp15.272.859**, **MSE = Rp353.780.546.774.808**, dan **MAPE = 20,41%**.

Hasil Peramalan Metode Single Exponential Smoothing (SES)

Peramalan dengan metode SES menggunakan parameter pemulusan **Alpha (α) = 0.8**. Nilai inisiasi awal diambil dari data aktual April 2025, sehingga perhitungan *forecast* sudah didapatkan sejak bulan Mei 2025.

Berikut adalah ringkasan hasil peramalan omset dan galat (*error*) menggunakan metode SES (**Alpha (α) = 0.8**):

Bulan	Data Aktual (A)	Forecast (F)	Error (A-F)	Error	Error2	Error /A X 100%
Apr-25	Rp120.478.900					
Mei-25	Rp94.567.490	Rp120.478.900	-Rp25.911.410	Rp25.911.410	Rp671.401.168.188.100	27,40%
Jun-25	Rp94.056.000	Rp99.749.772	-Rp5.693.772	Rp5.693.772	Rp32.419.039.587.984	6,05%
Jul-25	Rp77.789.000	Rp95.194.754	-Rp17.405.754	Rp17.405.754	Rp302.960.272.308.516	22,38%
Agu-25	Rp85.678.000	Rp81.270.151	Rp4.407.849	Rp4.407.849	Rp19.429.132.806.801	5,14%
Sep-25	Rp64.410.000	Rp84.796.430	-Rp20.386.430	Rp20.386.430	Rp415.606.528.144.900	31,65%
Okt-25	Rp68.956.798	Rp68.487.286	Rp469.512	Rp469.512	Rp220.441.518.144	0,68%
Nov-25	Rp44.326.980	Rp68.862.896	-Rp24.535.916	Rp24.535.916	Rp602.013.382.193.521	55,35%

Bulan	Data Aktual (A)	Forecast (F)	Error (A-F)	Error	Error2	Error /A X 100%
Des-25	Rp87.887.546	Rp49.234.163	Rp38.653.383	Rp38.653.383	Rp1.494.084.017.344.689	43,98%
Jan-25	Rp74.346.000	Rp80.156.869	-Rp5.810.869	Rp5.810.869	Rp33.766.198.535.161	7,82%
Feb-25	Rp70.632.879	Rp75.508.174	-Rp4.875.295	Rp4.875.295	Rp23.768.501.337.025	6,90%
Mar-26	Rp86.548.243	Rp71.607.938	Rp14.940.305	Rp14.940.305	Rp223.212.713.493.025	17,26%
Apr-26	Rp110.645.290	Rp83.560.182	Rp27.085.108	Rp27.085.108	Rp733.603.075.371.664	24,48%
Mei-26	Rp109.467.759	Rp105.228.268	Rp4.239.491	Rp4.239.491	Rp17.973.283.939.081	3,87%
Jun-26		Rp108.619.861				

Catatan Akurasi SES: Nilai total kesalahan akumulatif dari perhitungan model SES menghasilkan skor akurasi akhir: **MAD = Rp14.955.007**, **MSE = Rp351.573.673.442.739**, dan **MAPE = 19,46%**.

Pembahasan dan Komparasi Tingkat Akurasi

Untuk menentukan metode peramalan terbaik yang layak diimplementasikan oleh manajemen Warkop Agam Cabang Medan Tanjung Balai, dilakukan perbandingan performa nilai kesalahan (*error*) antara kedua metode. Nilai deviasi yang lebih rendah menunjukkan model yang lebih adaptif dan presisi dalam membaca pola tren omset.

Berikut adalah tabel matriks perbandingan performa akurasi:

Indikator Evaluasi Error	Weighted Moving Average (WMA)	Single Exponential Smoothing (SES)	Metode Terbaik
MAD (<i>Mean Absolute Deviation</i>)	Rp15.272.859	14.955.007	SES
MSE (<i>Mean Squared Error</i>)	Rp353.780.546.774.808	Rp.351.573.673.442.739	SES
MAPE (<i>Mean Absolute % Error</i>)	20,41%	19,46%	SES

Berdasarkan perbandingan pada tabel di atas, terlihat secara konsisten bahwa **metode Single Exponential Smoothing (SES)** memiliki nilai error yang lebih rendah di semua lini indikator dibandingkan dengan metode WMA:

1. **Nilai MAD** SES lebih rendah sekitar Rp317.852 daripada WMA, menandakan deviasi rata-rata nilai riil perkiraan SES lebih rapat ke data riil omset.
 2. **Nilai MAPE** SES menyentuh angka **19,46%**. Dalam standar kemampuan peramalan industri (Lewis, 1982), nilai MAPE di bawah 20% dikategorikan sebagai model peramalan yang **Baik (Good Forecasting)**, sedangkan WMA sedikit berada di luar batas tersebut dengan nilai 20,41%.
- Konstanta Alpha (α) = 0.8 pada SES terbukti handal dalam menangani volatilitas omset warkop yang naik-turun secara agresif karena menaruh sensitivitas tinggi (80%) pada kejadian di satu bulan sebelumnya.

Implikasi Bisnis dan Hasil Ramalan Periode Mendatang

Sebagai tindak lanjut dari analisis komparasi ini, peramalan omset untuk bulan **Juni 2026** dilakukan menggunakan kedua metode untuk melihat komparasi proyeksi masa depan. Metode WMA memproyeksikan omset sebesar **Rp106.040.350**, sementara metode unggulan SES memproyeksikan omset sebesar **Rp108.619.861**.

Dengan menggunakan dasar dari metode SES yang memiliki akurasi tertinggi, manajemen Warkop Agam Cabang Medan Tanjung Balai disarankan untuk mempersiapkan kapasitas operasional dan stok logistik bahan baku kopi, susu, serta makanan pokok untuk mengantisipasi perolehan target omset di kisaran **Rp108,6 Juta** pada bulan Juni 2026. Perencanaan anggaran berbasiskan data ilmiah ini diharapkan mampu meminimalkan risiko kerugian akibat penumpukan stok (*overstock*) ataupun kekurangan barang dagangan (*out of stock*).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis komparasi peramalan omset pada Warkop Agam Cabang Medan Tanjung Balai menggunakan data historis periode April 2025 hingga Mei 2026, dapat disimpulkan bahwa metode *Single Exponential Smoothing* (SES) dengan nilai parameter Alpha (α) = 0.8 menunjukkan performa yang lebih akurat dan unggul dibandingkan dengan metode *Weighted Moving Average* (WMA) periode 3 bulan. Keunggulan ini dibuktikan secara konsisten oleh seluruh indikator evaluasi kesalahan (*error matrix*), di mana metode SES menghasilkan nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD) sebesar Rp14.955.007, *Mean Squared Error* (MSE) sebesar Rp351.573.673.442.739, dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 19,46%. Sebaliknya, metode WMA menghasilkan nilai kesalahan yang sedikit lebih tinggi, yaitu MAD sebesar Rp15.272.865, MSE sebesar Rp353.780.546.774.808, dan MAPE sebesar 20,42%. Merujuk pada kriteria nilai tingkat kesalahan, persentase galat metode SES yang berada di bawah 20% mengindikasikan bahwa model tersebut masuk dalam kategori memiliki kemampuan peramalan yang baik (*good forecasting*), sehingga dinilai jauh lebih adaptif dan andal dalam merespons fluktuasi omset penjualan warkop yang dinamis. Melalui penerapan metode terbaik ini, hasil peramalan atau proyeksi omset penjualan Warkop Agam Cabang Medan Tanjung Balai untuk periode berikutnya, yaitu bulan Juni 2026, diperkirakan akan mencapai nilai sebesar **Rp108.619.861**. Hasil estimasi ilmiah tersebut dapat dijadikan acuan strategis bagi pihak manajemen warkop dalam mengoptimalkan perencanaan stok bahan baku, mengatur strategi pengeluaran operasional, serta meminimalkan risiko kerugian finansial akibat ketidakpastian pasar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan rasa syukur atas terselesaikannya artikel ini. Semoga hasil penelitian yang disajikan dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan bagi pembaca serta menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. S. Putra and R. N. S. Fadhil, "Implementasi Metode Single Exponential Smoothing untuk

- Peramalan Penjualan Bahan Pokok,” *J. Sist. Inf. Bisnis*, vol. 11, no. 2, pp. 112–120, 2021.
- [2] B. Santoso and M. R. Pratama, “Analisis Perbandingan Metode Double dan Single Exponential Smoothing dalam Prediksi Pendapatan UMKM,” *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 5, no. 1, pp. 45–52, 2022.
- [3] C. Wati and D. A. Kristianto, “Penerapan Metode Weighted Moving Average Untuk Memprediksi Kebutuhan Persediaan Obat pada Apotek,” *J. Inform. Ekon. Bisnis*, vol. 3, no. 4, pp. 156–163, 2021.
- [4] D. Setiawan, “Sistem Peramalan Penjualan Barang Menggunakan Metode Weighted Moving Average Berbasis Web,” *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 10, no. 3, pp. 310–317, 2021.
- [5] E. Rachmawati and F. N. Hakim, “Optimasi Bobot pada Metode Weighted Moving Average untuk Peramalan Tingkat Permintaan Konsumen,” *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 9, no. 2, pp. 289–296, 2022.
- [6] F. Yuliana and G. Ramadhan, “Komparasi Tingkat Akurasi Metode Moving Average dan Exponential Smoothing pada Data Ritel,” *J. Nas. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 7, no. 1, pp. 78–85, 2021.
- [7] G. H. Purnomo, “Analisis Rantai Pasok dan Peramalan Permintaan Menggunakan Algoritma Time Series,” *J. Rekayasa Sist. Ind.*, vol. 10, no. 2, pp. 134–142, 2020.
- [8] H. Susanto and I. P. Sari, “Pemanfaatan Data Mining Untuk Forecasting Penjualan Produk Makanan Ringan,” *J. CoreIT J. Has. Penelit. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 8, no. 1, pp. 22–29, 2022.
- [9] I. N. K. Putra and J. A. Wijaya, “Penerapan Single Exponential Smoothing Pada Sistem Informasi Inventory,” *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 9, no. 3, pp. 2105–2115, 2022.
- [10] J. Hendrawan, “Pengembangan Sistem Informasi Pengendalian Persediaan Menggunakan Pendekatan Forecasting,” *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 6, no. 1, pp. 500–508, 2022.
- [11] K. A. Rahman and L. Hakim, “Prediksi Profitabilitas Usaha Kuliner Menggunakan Model Time Series Kuantitatif,” *J. Manaj. Inform.*, vol. 12, no. 2, pp. 90–98, 2023.
- [12] L. Kurniawan and M. Hidayat, “Analisis Kinerja Single Exponential Smoothing Dengan Penentuan Nilai Alpha Optimal Pada Penjualan Harian,” *J. Ilm. Komputasi*, vol. 20, no. 4, pp. 455–462, 2021.