

# Evaluasi Pengaruh Parameter Alpha terhadap Akurasi Metode Single Exponential Smoothing pada Data Persediaan Barang Retail

*Evaluation of the Effect of Alpha Parameters on the Accuracy of the Single Exponential Smoothing Method on Retail Inventory Data*

Zuli Agustina Gultom<sup>1\*</sup>, Ika Windiarti<sup>2</sup>, <sup>3</sup>Muhammad Andika Wardana

<sup>1</sup>Sains Data, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

<sup>2</sup>Pendidikan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Palangkaraya

<sup>3</sup>Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

<sup>1,2</sup>Information Technology, Universiti Muhammadiyah Malaysia

<sup>1</sup>[zuliagustina@umsu.ac.id](mailto:zuliagustina@umsu.ac.id), <sup>2</sup>[ika.windiarti@umpr.ac.id](mailto:ika.windiarti@umpr.ac.id), <sup>2</sup>[ika.windiarti@umam.edu.my](mailto:ika.windiarti@umam.edu.my),

<sup>3</sup>[andikamuhammad404@gmail.com](mailto:andikamuhammad404@gmail.com)

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh parameter alpha terhadap tingkat akurasi metode Single Exponential Smoothing (SES) pada data persediaan barang retail. Evaluasi dilakukan menggunakan nilai error MAD, MSE, dan MAPE. Penelitian menggunakan data persediaan barang retail Toko Murni periode Januari 2025 hingga Februari 2026 yang terdiri dari data beras putih, minyak makan, tepung roti, dan kecap manis bango 60 ml. Proses evaluasi dilakukan menggunakan variasi nilai alpha 0.1 hingga 0.9. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa nilai alpha rendah memberikan tingkat akurasi prediksi yang lebih baik dibandingkan nilai alpha tinggi. Pada data beras putih, penggunaan alpha 0.1 menghasilkan nilai MAD 75.41, MSE 7167.35, dan MAPE 16.86 dengan hasil prediksi sebesar 460.43. Pada minyak makan, alpha 0.1 menghasilkan nilai prediksi 75.66 dengan MAPE 18.6, sedangkan pada kecap manis bango 60 ml menghasilkan prediksi 80.51 dengan MAPE 12.79. Sementara itu, pada data tepung roti, nilai alpha optimal diperoleh pada alpha 0.2 dengan hasil prediksi sebesar 67.19 dan MAPE 19.71.

**Kata kunci:** Single Exponential Smoothing, parameter alpha, forecasting accuracy, inventory forecasting, time series data

## Abstract

*This study aims to evaluate the effect of the alpha parameter on the accuracy level of the Single Exponential Smoothing (SES) method on retail inventory data. The evaluation was conducted using the MAD, MSE, and MAPE error values. The study used Toko Murni's retail inventory data from January 2025 to February 2026, consisting of white rice, cooking oil, bread flour, and 60 ml Bango sweet soy sauce. The evaluation process was carried out using a variation of alpha values from 0.1 to 0.9. The evaluation results showed that low alpha values provide a better level of prediction accuracy than high alpha values. In the white rice data, the use of alpha 0.1 resulted in a MAD value of 75.41, MSE 7167.35, and MAPE 16.86 with a prediction result of 460.43. For cooking oil, alpha 0.1 resulted in a prediction value of 75.66 with a MAPE of 18.6, while for 60 ml Bango sweet soy sauce, it resulted in a prediction of 80.51 with a MAPE of 12.79. Meanwhile, in the bread flour data, the optimal alpha value was obtained at alpha 0.2 with a predicted result of 67.19 and MAPE of 19.71.*

**Keywords:** Single Exponential Smoothing, parameter alpha, forecasting accuracy, inventory forecasting, time series data

## 1. PENDAHULUAN

Dalam analisis prediksi berbasis time series, pemilihan parameter model menjadi faktor yang paling penting dalam mempengaruhi tingkat akurasi hasil prediksi [1]. Metode Single Exponential Smoothing (SES) sebagai salah satu metode peramalan sederhana dan memiliki keunggulan dalam menangani data yang relatif stabil dalam data tanpa tren, performanya sangat bergantung pada nilai parameter alpha yang digunakan [2], [3], [4]. Parameter alpha berperan dalam mengatur tingkat sensitivitas model terhadap perubahan terbaru [5]. Nilai alpha yang cenderung kecil akan menghasilkan prediksi yang lambat merespon perubahan dan jika nilai alpha yang terlalu besar akan menghasilkan hasil prediksi yang fluktuatif, sehingga nilai alpha akan menjadi penentuan penting dalam meningkatkan kinerja metode Single Exponential Smoothing [6].

Beberapa penelitian sebelumnya, banyak yang menerapkan metode Single Exponential Smoothing dalam kasus prediksi dan sebagian besar masih menggunakan alpha tertentu tanpa melakukan koreksi evaluasi secara menyeluruh terhadap variasi parameter yang berpengaruh pada tingkat akurasi [7], [8], [9]. Sedangkan yang kita perlukan adalah bagaimana karakteristik data khususnya persediaan barang retail mampu memberikan hasil yang berbeda untuk setiap alpha yang digunakan. Berdasarkan kasus tersebut, penelitian ini digunakan untuk mengevaluasi pengaruh variasi parameter alpha terhadap tingkat akurasi dalam melakukan prediksi persediaan barang retail menggunakan metode Single Exponential Smoothing. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan hasil akurasi dari beberapa nilai alpha yang digunakan. Nilai alpha menggunakan nilai error seperti Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Squared Error (MSE), dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) [10], [11], [12].

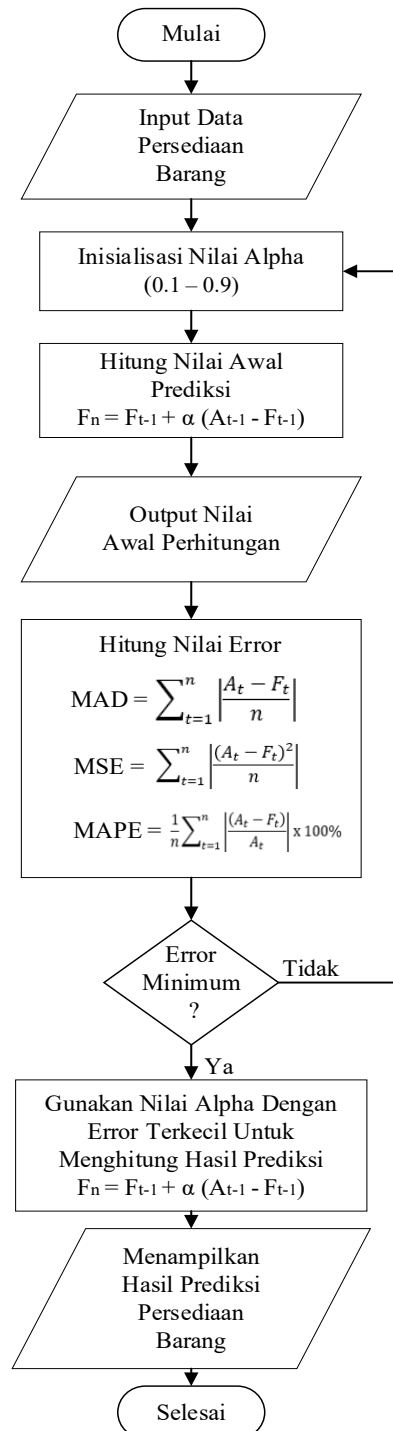
Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat praktis bagi pengelola toko retail dalam menentukan parameter alpha yang optimal untuk meningkatkan akurasi prediksi persediaan barang. Dengan prediksi yang lebih akurat, pengelolaan stok barang dapat dilakukan secara lebih efisien sehingga dapat mengurangi risiko kelebihan persediaan (overstock) maupun kekurangan persediaan (stockout), serta membantu proses pengambilan keputusan dalam perencanaan persediaan barang.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian diawali dengan pengumpulan dan penyusunan data berbentuk deret waktu (time series) [13], [14], [15]. Data kemudian dianalisis karakteristiknya untuk memastikan kesesuaian penggunaan data tersebut dengan metode Single Exponential Smoothing, khususnya pada data yang tidak memiliki trend dan pola musiman yang signifikan. Selanjutnya dilakukan proses peramalan menggunakan metode Single Exponential Smoothing dengan variasi nilai parameter alpha pada rentang 0,1 hingga 0,9. Untuk setiap nilai alpha, dihitung nilai prediksi pada setiap periode berdasarkan data historis yang tersedia.

Hasil prediksi yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan nilai aktual untuk menghitung tingkat kesalahan prediksi. Evaluasi akurasi dilakukan menggunakan tiga ukuran error, yaitu Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Squared Error (MSE), dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Nilai error yang dihasilkan dari masing-masing parameter alpha dianalisis untuk menentukan parameter yang memberikan tingkat akurasi terbaik. Tahap akhir penelitian

dilakukan dengan menganalisis hubungan antara variasi nilai alpha dan tingkat akurasi prediksi. Hasil analisis digunakan untuk mengidentifikasi nilai alpha optimal yang paling sesuai untuk data persediaan barang retail, serta memberikan rekomendasi penggunaan parameter dalam penerapan metode Single Exponential Smoothing.



Gambar 1 Flowchart Penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data persediaan beras putih, minyak makan, tepung roti dan kecap manis bango 60ml.

Tabel 1 Persediaan Barang

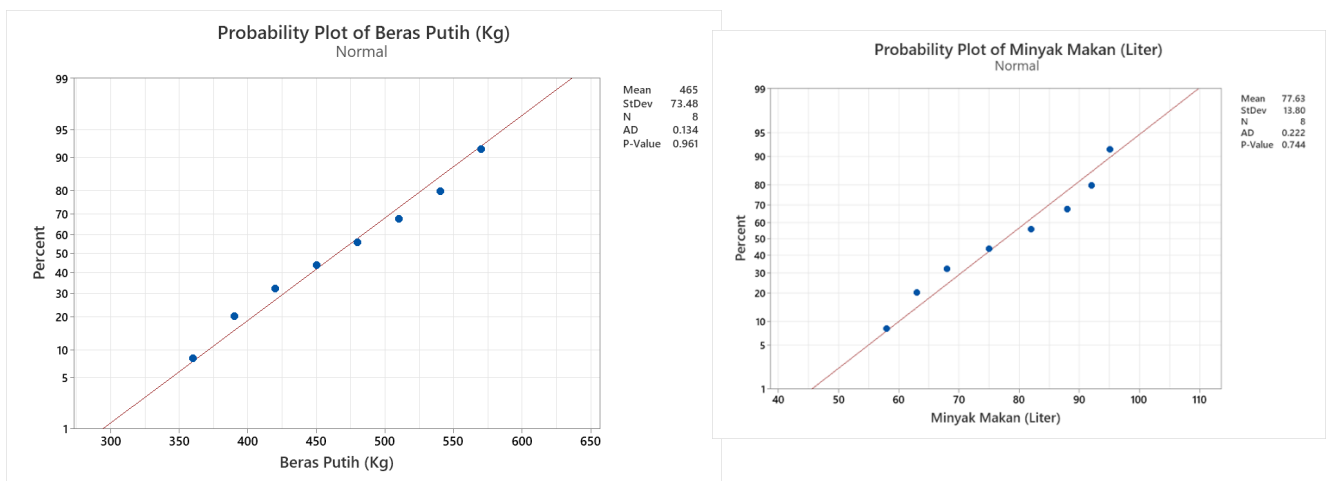
Bulan	Persediaan Barang			
	Beras Putih (Kg)	Minyak Makan (Liter)	Tepung Roti (Kg)	Kecap Manis Bango 60ml (Pcs)
Jan-2025	450	75	45	75
Feb-2025	420	68	60	85
Mar-2025	480	82	72	91
Apr-2025	510	88	50	71
May-2025	390	63	84	95
Jun-2025	540	92	90	80
Jul-2025	570	95	55	63
Aug-2025	360	58	66	99
Sep-2025	340	59	64	80
Oct-2025	460	68	58	75
Nov-2025	570	90	86	94
Des-2025	460	76	69	82
Jan-2026	450	70	60	78
Feb-2026	465	77	65	75

#### 3.1 Uji Normalitas

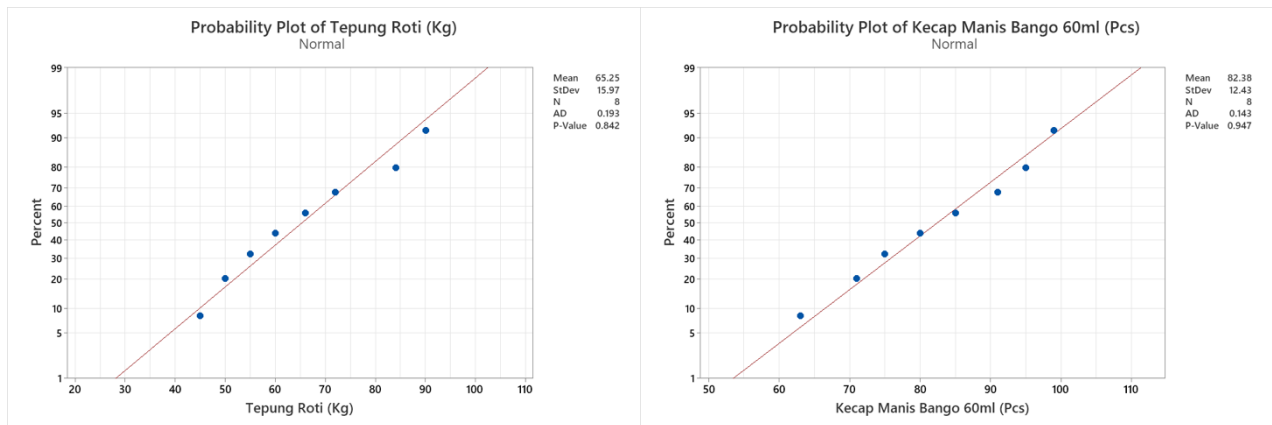
Data stok barang dari Toko Murni diuji normalitasnya menggunakan *software* Minitab dengan metode *Anderson-DarlingI*. Hipotesis yang digunakan dalam pengujian ini adalah:

$H_0$  : Data stok barang berdistribusi normal (p-value > 0.05).

$H_1$  : Data stok barang tidak berdistribusi normal (p-value < 0.05).



Gambar 2 Uji Normalitas Data Persediaan Beras Putih (a) dan Data Persediaan Minyak Makan (b)



Gambar 3 Uji Normalitas Data Persediaan Kecap Manis Bango 60ml

Dalam hasil uji normalitas data stok barang toko Murni, diperoleh nilai p-value sebesar 0.961 untuk beras putih, 0.744 untuk minyak makan, 0.842 untuk tepung beras dan 0.947 untuk kecap manis bango 60ml. Karena nilai p-value tersebut lebih besar dari 0.05, dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal. Berikut ini adalah perhitungan berdasarkan grafik dengan metode Single Exponential Smoothing dengan variasi nilai alpha dari 0.1 hingga 0.9.

Perhitungan prediksi menggunakan rumus

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

Dengan menggunakan rumus tersebut dan nilai alpha sebesar 0.1 untuk beras putih, hasil perhitungan dapat diperoleh sebagai berikut:

$$F_1 = 450.00$$

$$F_2 = 450.00 + 0.1 \times (450 - 450.00) = 450.00$$

$$F_3 = 450.00 + 0.1 \times (420 - 450.00) = 447.00$$

$$F_4 = 447.00 + 0.1 \times (480 - 447.00) = 450.30$$

$$F_5 = 450.30 + 0.1 \times (510 - 450.30) = 456.27$$

$$F_6 = 456.27 + 0.1 \times (390 - 456.27) = 449.64$$

$$F_7 = 449.64 + 0.1 \times (540 - 449.64) = 458.68$$

$$F_8 = 458.68 + 0.1 \times (570 - 458.68) = 469.81$$

$$F_9 = 469.81 + 0.1 \times (360 - 469.81) = 458.83$$

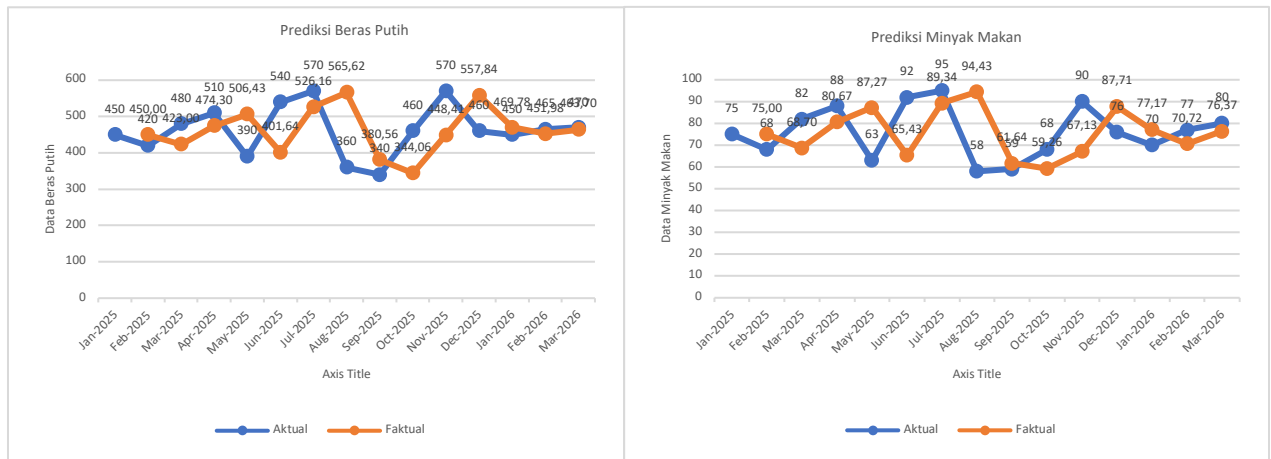
$$F_{10} = 458.83 + 0.1 \times (340 - 458.83) = 446.95$$

$$F_{11} = 446.95 + 0.1 \times (460 - 446.95) = 448.25$$

$$F_{12} = 448.25 + 0.1 \times (570 - 448.25) = 460.43$$

$$F_{13} = 460.43 + 0.1 \times (460 - 460.43) = 460.38$$

$$F_{14} = 460.38 + 0.1 \times (450 - 460.38) = 459.35$$



Gambar 4 Hasil Prediksi Data Beras Putih (a) dan Minyak makan (b)



Gambar 5 Hasil Prediksi Data Tepung Roti (a) dan Kecap Manis (b)

Tabel 2 Hasil Akurasi Model

Nilai Alpha	Beras Putih			Minyak Makan		
	MAD	MSE	MAPE (%)	MAD	MSE	MAPE (%)
0.1	55.75	5136.80	12.46	10.68	154.42	14.49
0.2	58.93	5598.19	13.26	11.04	168.53	15.08
0.3	62.30	6087.06	14.07	11.30	182.74	15.48
0.4	65.70	6580.50	14.85	11.53	197.06	15.80
0.5	68.87	7066.51	15.57	11.98	211.55	16.45
0.6	71.62	7535.29	16.18	12.47	226.22	17.14
0.7	73.64	7977.08	16.61	12.85	240.97	17.67
0.8	74.65	8381.93	16.82	13.08	255.65	17.98
0.9	74.43	8740.62	16.76	13.11	270.13	18.01

Tabel 3 Hasil Akurasi Model

Nilai Alpha	Tepung Roti			Kecap bango 60 ml		
	MAD	MSE	MAPE (%)	MAD	MSE	MAPE (%)
0.1	12.47	321.89	16.30	8.45	121.84	10.04

0.2	11.48	254.92	15.60	8.99	125.72	10.86
0.3	11.81	236.92	16.64	9.66	134.99	11.76
0.4	12.29	235.03	17.71	10.30	147.09	12.59
0.5	12.49	240.84	18.28	10.93	161.64	13.35
0.6	12.61	251.60	18.65	11.55	178.71	14.09
0.7	13.03	266.23	19.46	12.17	198.51	14.81
0.8	13.54	284.27	20.36	12.79	221.25	15.52
0.9	14.07	305.47	21.27	13.39	247.06	16.17

Nilai  $\alpha$  0.1 pada akurasi model dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* ada pada MAPE sebesar 12.46% pada beras putih, MAD sebesar 10.68 pada minyak makan dan pada kecap bango 60 ml sebesar 8.45. sedangkan pada tepung roti ada pada nilai alpha 0.2 sebesar 11.48.

Perhitungan menggunakan  $\alpha$  0.1 menghasilkan:

Untuk Beras Putih:

$$F_{12} = 448.25 + 0.1 * (570 - 448.25) = 460.43$$

Untuk Minyak Makan:

$$F_{12} = 74.07 + 0.1 * (90 - 74.07) = 75.66$$

Untuk Kecap Manis Bango 60ml:

$$F_{12} = 79.01 + 0.1 * (94 - 79.01) = 80.51$$

Untuk alpha 0.2 menghasilkan perhitungan :

Untuk Tepung Roti:

$$F_{12} = 62.49 + 0.2 * (86 - 62.49) = 67.19$$

Tabel 4 Hasil Prediksi Menggunakan Metode SES

Produk	Alpha	MAD	MSE	MAPE	Hasil Prediksi
Beras Putih	0.1	75.41	7167.35	16.86	460.43
Minyak Makan	0.1	13.7	210.39	18.6	75.66
Tepung Roti	0.2	14.75	349.55	19.71	67.19
Kecap Manis Bango 60ml	0.1	10.86	166.74	12.79	80.51

#### 4. KESIMPULAN

Hasil evaluasi menunjukkan, nilai alpha cenderung rendah memberikan hasil prediksi lebih akurat dibandingkan nilai alpha yang lebih tinggi. Pada data persediaan beras putih, minyak makan, dan kecap manis bango 60 ml, nilai alpha 0.1 menghasilkan tingkat error terendah pada pengukuran MAD, MSE, dan MAPE. Sedangkan pada data tepung roti, nilai alpha optimal diperoleh pada alpha 0.2. Penelitian ini menunjukkan semakin besar nilai alpha yang digunakan, maka tingkat error prediksi cenderung meningkat dan menandakan data persediaan barang retail pada penelitian ini memiliki pola yang relatif stabil sehingga lebih sesuai menggunakan nilai alpha kecil agar hasil prediksi tidak terlalu sensitif terhadap perubahan data terbaru.

Metode Single Exponential Smoothing mampu digunakan untuk membantu proses prediksi persediaan barang retail secara sederhana dan efektif. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam menentukan parameter alpha yang optimal untuk meningkatkan kualitas pengelolaan persediaan barang pada toko retail. Untuk penelitian selanjutnya, metode ini dapat dikembangkan dengan membandingkan metode peramalan lain atau menggunakan jumlah data yang lebih besar dan lebih kompleks agar diperoleh hasil prediksi yang lebih akurat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. T. Kusuma, Y. S. Purwanto, M. Y. D. Sudirman, Y. Fitriani, and A. L. Saputra, "Optimization of Alpha Parameters in Single Exponential Smoothing Method for Forecasting Coffee Raw Material Stocks," in *2023 International Conference on Networking, Electrical Engineering, Computer Science, and Technology (IConNECT)*, IEEE, 2023, pp. 207–212.
- [2] E. Ostertagova and O. Ostertag, "Forecasting using simple exponential smoothing method," *Acta Electrotechnica et Informatica*, vol. 12, no. 3, p. 62, 2012.
- [3] F. F. Yeng, A. Suhaimi, and S. K. Yoke, "Golden exponential smoothing: A self-adjusted method for identifying optimum alpha," *Malaysian Journal of Computing (MJoC)*, vol. 5, no. 2, pp. 587–596, 2020.
- [4] S. Nugus, *Financial planning using Excel: forecasting, planning and budgeting techniques*. Butterworth-Heinemann, 2009.
- [5] W. Setiawan, E. Juniati, and I. Farida, "The use of Triple Exponential Smoothing Method (Winter) in forecasting passenger of PT Kereta Api Indonesia with optimization alpha, beta, and gamma parameters," in *2016 2nd International Conference on Science in Information Technology (ICSITech)*, IEEE, 2016, pp. 198–202.
- [6] M. H. Abdelati and H. A. Abdelwali, "Optimizing simple exponential smoothing for time series forecasting in supply chain management," *Indonesian Journal of Innovation and Applied Sciences (IJIAS)*, vol. 4, no. 3, pp. 247–256, 2024.
- [7] R. Gustriansyah, N. Suhandi, F. Antony, and A. Sanmorino, "Single exponential smoothing method to predict sales multiple products," in *Journal of Physics: Conference Series*, IOP Publishing, 2019, p. 012036.
- [8] H. V Ravinder, "Determining the Optimal Values of Exponential Smoothing Constants--Does Solver Really Work?," *American journal of business education*, vol. 6, no. 3, pp. 347–360, 2013.
- [9] W. Junthopas and C. Wongoutong, "Setting the initial value for single exponential smoothing and the value of the smoothing constant for forecasting using solver in microsoft excel," *Applied Sciences*, vol. 13, no. 7, p. 4328, 2023.
- [10] D. Vallejo-Huanga and J. Proaño, "Performance optimization of simple exponential smoothing forecast model," *Heliyon*, vol. 12, no. 1, 2026.
- [11] A. Ajiono and T. Hariguna, "Comparison of three time series forecasting methods on linear regression, exponential smoothing and weighted moving average," *International Journal of Informatics and Information Systems*, vol. 6, no. 2, pp. 89–102, 2023.

- [12] G. Simon, "Peramalan pendaftar mahasiswa baru dengan menggunakan metode moving average, weighted moving average dan exponential smoothing," *JURNAL TEKNIK INDUSTRI*, vol. 8, no. 1, pp. 13–21, 2025.
- [13] F. Furizal *et al.*, "Understanding Time Series Forecasting: A Fundamental Study," *Buletin Ilmiah Sarjana Teknik Elektro*, vol. 7, no. 3, pp. 554–571, 2025.
- [14] A. Tawakuli, B. Havers, V. Gulisano, D. Kaiser, and T. Engel, "Survey: Time-series data preprocessing: A survey and an empirical analysis," *Journal of Engineering Research*, vol. 13, no. 2, pp. 674–711, 2025.
- [15] C. Chatfield, *The analysis of time series: theory and practice*. Springer, 2013.