

Application of moving average and single exponential smoothing (SES) methods for frozen food sales forecasting at Rezeki Baru Store

Muhammad Hafizh Syah Utama¹, Zainal Azis²

^{1,2}Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Indonesia

Email: msyahutama1504@gmail.com; zainalazis@umsu.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan dan membandingkan metode *Moving Average* (MA) dan *Single Exponential Smoothing* (SES) dalam memprediksi penjualan produk *frozen food* pada Toko Rezeki Baru. Data yang digunakan berupa data historis penjualan periode 2023–2025. Kedua metode diimplementasikan dalam sistem prediksi berbasis web, sedangkan tingkat akurasi dievaluasi menggunakan *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), dengan MAPE sebagai indikator utama dalam menentukan metode terbaik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa SES menghasilkan nilai error yang lebih rendah dibandingkan MA pada sebagian besar produk, sehingga lebih dominan dalam menghasilkan prediksi yang akurat. Berdasarkan perbandingan MAPE pada 31 produk, SES menghasilkan nilai kesalahan yang lebih rendah pada 28 produk, sedangkan MA memberikan hasil yang lebih baik pada 3 produk. Sistem yang dikembangkan dapat digunakan untuk memprediksi penjualan tahun 2026 dan membantu Toko Rezeki Baru dalam perencanaan persediaan serta pengambilan keputusan pengelolaan stok.

Kata Kunci: forecasting; moving average; prediksi penjualan; single exponential smoothing; sistem prediksi

ABSTRACT

This study aims to apply and compare the Moving Average (MA) and Single Exponential Smoothing (SES) methods for forecasting frozen food sales at Toko Rezeki Baru. The study utilizes historical sales data from the 2023–2025 period. Both methods were implemented in a web-based forecasting system, and their accuracy was evaluated using Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Squared Error (MSE), and Mean Absolute Percentage Error (MAPE), with MAPE serving as the primary indicator for determining the best method. The results indicate that SES yielded lower error values than MA for the majority of products, demonstrating superior performance in generating accurate forecasts. A comparison of MAPE values across 31 products revealed that SES produced lower error rates for 28 products, whereas MA performed better for 3 products. The developed system can be used to forecast sales for 2026 and assist Toko Rezeki Baru in inventory planning and stock management decision-making.

Keywords: forecasting; moving average; sales prediction; single exponential smoothing; prediction system

Corresponding Author:

Muhammad Hafizh Syah Utama,
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara,
Jl. Kapten Muchtar Basri No.3, Glugur Darat II, Kec. Medan Tim., Kota
Medan, Sumatera Utara 20238, Indonesia
Email: msyahutama1504@gmail.com



1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi memberikan dampak besar terhadap pengelolaan data bisnis, khususnya pada usaha ritel. Pemanfaatan sistem berbasis komputer memungkinkan data historis diolah secara lebih sistematis untuk mendukung proses analisis dan pengambilan keputusan. Salah satu penerapannya adalah sistem prediksi penjualan yang digunakan untuk memperkirakan jumlah permintaan atau penjualan pada periode mendatang berdasarkan pola data sebelumnya. Pendekatan peramalan juga telah digunakan dalam

konteks ritel untuk mendukung pengambilan keputusan dan pengelolaan operasional berbasis data (Burinskiene, 2022). Selain itu, pemanfaatan analisis *time series* dan sistem berbasis dashboard menunjukkan bahwa teknologi informasi dapat mendukung proses prediksi penjualan secara lebih terstruktur (Khaw et al., 2025).

Toko Rezeki Baru merupakan usaha yang bergerak di bidang penjualan produk *frozen food*. Penjualan produk pada toko ini mengalami fluktuasi dari waktu ke waktu sehingga dapat menimbulkan ketidakseimbangan stok barang. Kondisi tersebut berpotensi menyebabkan kelebihan maupun kekurangan persediaan yang dapat memengaruhi efisiensi operasional usaha. Dalam pengelolaan persediaan, kemampuan memperkirakan permintaan secara lebih akurat menjadi penting karena hasil peramalan dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan jumlah stok yang perlu disediakan. Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa pendekatan *forecasting* dapat digunakan sebagai bagian dari strategi pengelolaan persediaan untuk menyesuaikan keputusan dengan pola permintaan yang berubah dari waktu ke waktu (Kumar et al., 2024).

Penelitian ini menggunakan metode *Moving Average* (MA) dan *Single Exponential Smoothing* (SES) untuk memprediksi penjualan produk *frozen food*. Metode *Moving Average* menghasilkan nilai prediksi berdasarkan rata-rata beberapa periode sebelumnya, sedangkan *Single Exponential Smoothing* memberikan bobot yang lebih besar pada data terbaru sehingga dapat merespons perubahan pola data secara lebih adaptif. Kedua metode tersebut telah digunakan dan dibandingkan pada penelitian peramalan penjualan sebelumnya, termasuk pada penjualan minyak goreng dan kopi (Chaerunnisa & Momon, 2021; Ramdani, 2025). Penggunaan metode *moving average* dan *single exponential smoothing* juga telah diterapkan pada peramalan kebutuhan produk di bidang lain, seperti peramalan obat, yang menunjukkan bahwa kedua metode dapat digunakan sebagai pendekatan sederhana dalam analisis data deret waktu (Restyana et al., 2021).

Beberapa penelitian sebelumnya telah menerapkan metode *Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing* pada berbagai objek dan bidang. Chaerunnisa dan Momon (2021) membandingkan kedua metode dalam peramalan penjualan minyak goreng, sedangkan Ramdani (2025) menerapkannya pada peramalan penjualan kopi. Restyana et al. (2021) juga membandingkan pendekatan *Single Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing* pada peramalan obat. Meskipun demikian, penerapan dan perbandingan kedua metode tersebut pada konteks penjualan *frozen food*, khususnya pada Toko Rezeki Baru, masih perlu dikaji. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk membandingkan tingkat akurasi metode *Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing* menggunakan indikator *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), dengan MAPE digunakan sebagai indikator utama dalam menentukan metode dengan tingkat kesalahan prediksi yang lebih rendah.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai metode yang lebih sesuai untuk memprediksi penjualan produk *frozen food* pada Toko Rezeki Baru. Selain itu, hasil prediksi yang diperoleh diharapkan dapat mendukung proses perencanaan persediaan, mengurangi risiko ketidaksesuaian stok dengan kebutuhan penjualan, dan membantu pengambilan keputusan pengelolaan persediaan secara lebih efektif dan efisien.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif terapan dengan pendekatan deskriptif dan komparatif. Pendekatan deskriptif digunakan untuk menggambarkan data historis penjualan dan proses peramalan, sedangkan pendekatan komparatif digunakan untuk membandingkan tingkat kesalahan prediksi metode *Moving Average* (MA) dan *Single Exponential Smoothing* (SES). Data yang digunakan berupa data historis penjualan produk *frozen food* pada Toko Rezeki Baru selama periode 2023–2025. Data diperoleh dari arsip dan catatan transaksi penjualan toko sehingga termasuk data sekunder.

Tahapan penelitian meliputi pengumpulan data penjualan, pengolahan data, penerapan metode MA dan SES, evaluasi tingkat kesalahan prediksi, serta perbandingan performa kedua metode. Kedua metode tersebut digunakan untuk menghasilkan prediksi berdasarkan data historis penjualan, kemudian hasilnya dibandingkan dengan data aktual menggunakan MAD, MSE, dan MAPE.

A. *Moving Average*

Metode *Moving Average* digunakan untuk menghasilkan nilai prediksi berdasarkan rata-rata data aktual pada sejumlah periode sebelumnya. Metode ini menggunakan data historis dalam suatu jendela periode tertentu dan memperbarui nilai rata-rata ketika data periode terbaru tersedia. MA telah digunakan sebagai salah satu pendekatan peramalan deret waktu pada berbagai objek penelitian (Chaerunnisa & Momon, 2021; Restyana et al., 2021). Secara umum, nilai *Moving Average* dapat dihitung menggunakan Persamaan (1):

$$M_t = \frac{Y_t + Y_{t-1} + \dots + Y_{t-n+1}}{n} \quad (1)$$

Nilai hasil perhitungan tersebut selanjutnya digunakan sebagai prediksi untuk periode berikutnya:

$$F_{t+1} = M_t \quad (2)$$

dengan M_t adalah nilai *Moving Average* pada periode t , Y_t adalah nilai aktual pada periode t , F_{t+1} adalah nilai prediksi untuk periode $t + 1$, dan n adalah jumlah periode yang digunakan dalam perhitungan rata-rata.

B. Single Exponential Smoothing

Metode *Single Exponential Smoothing* memberikan bobot yang lebih besar pada data terbaru melalui penggunaan konstanta *smoothing* α . Nilai α berada pada rentang 0 sampai 1 dan menentukan besarnya pengaruh data aktual terbaru terhadap nilai prediksi berikutnya. SES telah digunakan dalam berbagai penelitian peramalan dan dibandingkan dengan metode *Moving Average* untuk menentukan metode yang menghasilkan kesalahan prediksi lebih rendah (Chaerunnisa & Momon, 2021; Ramdani, 2025; Restyana et al., 2021).

Perhitungan SES dilakukan menggunakan Persamaan (3):

$$F_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha)F_t \quad (3)$$

dengan F_{t+1} adalah prediksi untuk periode $t + 1$, X_t adalah nilai aktual pada periode t , F_t adalah nilai prediksi pada periode t , dan α adalah konstanta *smoothing* dengan $0 < \alpha < 1$.

C. Evaluasi Kesalahan Prediksi

Hasil prediksi MA dan SES dievaluasi menggunakan tiga indikator, yaitu *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Ketiga metrik digunakan untuk mengukur perbedaan antara nilai aktual dan nilai hasil prediksi. Dalam penelitian ini, MAPE digunakan sebagai indikator utama untuk menentukan metode terbaik, sedangkan MAD dan MSE digunakan sebagai indikator pendukung.

MAD mengukur rata-rata nilai absolut kesalahan prediksi dan dihitung menggunakan Persamaan (4):

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |A_t - F_t| \quad (4)$$

MSE mengukur rata-rata kuadrat kesalahan prediksi sehingga kesalahan dengan nilai yang lebih besar memperoleh penalti yang lebih tinggi. MSE dihitung menggunakan Persamaan (5):

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (A_t - F_t)^2 \quad (5)$$

Sementara itu, MAPE mengukur rata-rata kesalahan absolut prediksi dalam bentuk persentase terhadap nilai aktual dan dihitung menggunakan Persamaan (6):

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right| \times 100\% \quad (6)$$

dengan A_t adalah nilai aktual pada periode t , F_t adalah nilai prediksi pada periode t , dan n adalah jumlah data yang dievaluasi. Nilai error yang lebih rendah menunjukkan bahwa hasil prediksi semakin mendekati data aktual. Dalam penelitian ini, metode dengan nilai MAPE yang lebih rendah dipilih sebagai metode terbaik untuk masing-masing produk.

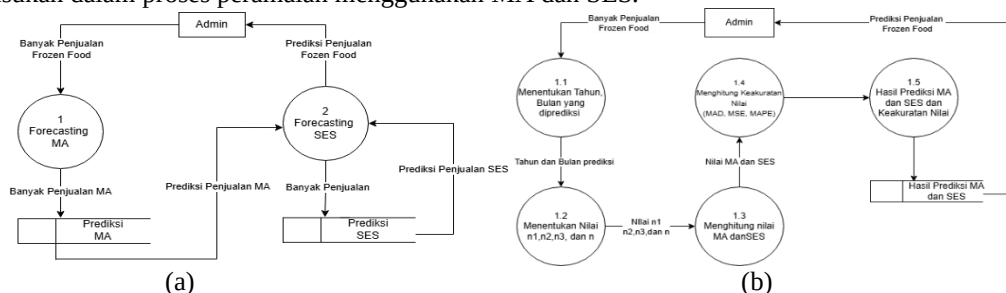
D. Implementasi Sistem Prediksi

Metode MA dan SES selanjutnya diimplementasikan ke dalam sistem prediksi penjualan berbasis web. Sistem digunakan untuk mengelola data historis penjualan, menentukan periode prediksi, menjalankan perhitungan kedua metode, menghitung MAD, MSE, dan MAPE, serta menampilkan hasil prediksi dan perbandingan metode kepada admin. Implementasi tersebut memungkinkan proses peramalan dan evaluasi dilakukan secara terintegrasi dalam sistem.

Tabel 1. Contoh Data Historis Penjualan Produk Frozen Food

No	Nama	Bulan	Tahun	Jumlah Penjualan
1	Sosis	1	2023	83
2	Nugget	1	2023	61
3	Otak-Otak	1	2023	72
4	Bakso Ikan	1	2023	32
5	Bakso Ayam	1	2023	91
6	Sosis	1	2024	131
7	Nugget	1	2024	98
8	Otak-Otak	1	2024	41
9	Bakso Ikan	1	2024	87
10	Bakso Ayam	1	2024	75
11	Sosis	1	2025	122
12	Nugget	1	2025	127
13	Otak-Otak	1	2025	25
14	Bakso Ikan	1	2025	145
15	Bakso Ayam	1	2025	107
16	Sosis	2	2025	113
17	Nugget	2	2025	134
18	Otak-Otak	2	2025	65
19	Bakso Ikan	2	2025	113
20	Bakso Ayam	2	2025	42

Tabel 1 menunjukkan sebagian data historis penjualan yang digunakan dalam penelitian. Data tersebut merupakan data sekunder yang diperoleh dari arsip atau catatan transaksi Toko Rezeki Baru selama periode 2023–2025. Data mencakup jenis produk, bulan, tahun, dan jumlah penjualan yang selanjutnya digunakan sebagai masukan dalam proses peramalan menggunakan MA dan SES.



Gambar 1. Data Flow Diagram Sistem Prediksi Penjualan: (a) DFD Level 0 dan (b) DFD Level 1

DFD Level 0 menggambarkan hubungan antara admin dan sistem prediksi penjualan *frozen food*. Admin memasukkan data penjualan ke dalam sistem, kemudian data diproses menggunakan metode MA dan SES. Hasil prediksi dari kedua metode selanjutnya ditampilkan kepada admin sebagai keluaran sistem.

DFD Level 1 menggambarkan proses sistem secara lebih rinci. Proses dimulai dengan penentuan tahun, bulan, dan data penjualan yang akan diprediksi. Sistem kemudian menghitung nilai prediksi menggunakan MA dan SES. Setelah nilai prediksi diperoleh, sistem menghitung MAD, MSE, dan MAPE untuk mengevaluasi tingkat kesalahan kedua metode. Hasil prediksi beserta nilai evaluasinya selanjutnya ditampilkan kepada admin.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan sistem prediksi penjualan *frozen food* berbasis web yang mengimplementasikan metode *Moving Average* (MA) dan *Single Exponential Smoothing* (SES). Sistem digunakan untuk mengelola data historis penjualan, melakukan proses peramalan berdasarkan periode yang dipilih, menghitung tingkat kesalahan prediksi, serta menampilkan hasil perbandingan kedua metode secara otomatis.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa kedua metode dapat digunakan untuk memprediksi penjualan produk *frozen food* pada Toko Rezeki Baru. Evaluasi dilakukan menggunakan *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Dalam penelitian ini, MAPE digunakan sebagai indikator utama untuk menentukan metode dengan tingkat kesalahan prediksi yang lebih rendah, sedangkan MAD dan MSE digunakan sebagai indikator pendukung.

Berdasarkan hasil pengujian terhadap berbagai produk, SES menunjukkan performa yang lebih baik dibandingkan MA pada sebagian besar produk. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa pemberian bobot yang lebih besar pada data terbaru melalui proses *exponential smoothing* lebih sesuai dengan karakteristik sebagian besar data penjualan yang dianalisis. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa MA dan SES dapat menghasilkan tingkat akurasi yang berbeda bergantung pada pola data yang digunakan (Chaerunnisa & Momon, 2021; Ramdani, 2025). Penerapan kedua metode pada konteks peramalan produk juga telah menunjukkan bahwa pemilihan metode sebaiknya didasarkan pada tingkat kesalahan yang dihasilkan pada data aktual (Restyana et al., 2021).

A. Perbandingan Hasil Prediksi Moving Average dan Single Exponential Smoothing

Tabel 2. Perbandingan Nilai Error dan Metode Terbaik pada Setiap Produk

No	Produk	MAPE MA	MAPE SES	Metode Terbaik
1	Bakso Ayam	47.66	41.4	SES
2	Bakso Ikan	56.67	53.81	SES
3	Beef Sausage	68.63	66.38	SES
4	Cheese Nugget	58.07	51.88	SES
5	Chicken Dumpling	56.41	51.81	SES
6	Chicken Katsu	64.49	61.28	SES
7	Chicken Popcorn	64.43	67.59	MA
8	Chicken Sausage	60.73	48.33	SES
9	Crab Stick	50.26	44.01	SES
10	Crispy Chicken	79.98	75.64	SES
11	Dimsum	144.9	111.63	SES
12	Dumpling Ayam	81.23	76.65	SES
13	Dumpling Udang	76.78	66.73	SES
14	Ebi Furai	50.5	50.56	MA

15	Fish Ball	57.26	65.27	MA
16	Fish Nugget	70.56	65.55	SES
17	Fish Roll	104.96	92.94	SES
18	Fish Stick	89.25	77.41	SES
19	Kentang	15.02	13.89	SES
20	Mini Sosis	93.62	83.11	SES
21	Nugget	59.22	52.53	SES
22	Otak-Otak	65.73	58.91	SES
23	Permen	21.46	17.59	SES
24	Premium Nugget	72.84	67.34	SES
25	Roti	63.34	47.11	SES
26	Seafood Dumpling	73.12	69.92	SES
27	Shrimp Ball	73.83	64.17	SES
28	Sosis	47.25	42.95	SES
29	Spicy Nugget	73.28	70.36	SES
30	Spicy Wings	42.46	38.95	SES
31	Tempura	68.15	58.95	SES

Tabel 2 menunjukkan perbandingan nilai kesalahan prediksi metode *Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing* pada 31 produk. Berdasarkan nilai yang ditampilkan, SES menghasilkan tingkat kesalahan yang lebih rendah pada sebagian besar produk, sedangkan MA memberikan hasil yang lebih baik pada beberapa produk, yaitu *Chicken Popcorn*, *Ebi Furai*, dan *Fish Ball*. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat satu metode yang selalu memberikan tingkat kesalahan terendah pada seluruh produk. Namun, secara keseluruhan SES lebih dominan sebagai metode terbaik pada data yang dianalisis.

Perbedaan performa antarproduk menunjukkan bahwa karakteristik pola penjualan memengaruhi hasil peramalan. Metode MA menggunakan rata-rata sejumlah data historis sehingga perubahan nilai yang terjadi pada periode terbaru dapat menjadi lebih tersamar. Sebaliknya, SES memberikan bobot yang lebih besar terhadap observasi terbaru sehingga dapat lebih responsif terhadap perubahan pola penjualan. Kondisi tersebut dapat menjelaskan mengapa SES menghasilkan nilai kesalahan yang lebih rendah pada sebagian besar produk dalam penelitian ini. Hasil ini sejalan dengan penelitian Chaerunnisa dan Momon (2021) serta Ramdani (2025), yang menunjukkan bahwa perbandingan MA dan SES dapat menghasilkan metode terbaik yang berbeda sesuai dengan karakteristik data yang diramalkan.

B. Evaluasi Akurasi Berdasarkan MAPE

Sebagai contoh penerapan evaluasi kesalahan prediksi, perhitungan MAPE dilakukan dengan membandingkan nilai aktual dengan nilai hasil prediksi pada setiap periode. Pada metode *Moving Average* (MA), nilai aktual pada periode kedua adalah 130 dengan hasil prediksi sebesar 106, sedangkan pada periode ketiga nilai aktual adalah 150 dengan hasil prediksi sebesar 113. Berdasarkan nilai tersebut, perhitungan kesalahan persentase absolut dilakukan sebagai berikut:

$$\text{Periode 2} = \left| \frac{130-106}{130} \right| \times 100\% = 18,46\%$$

$$\text{Periode 3} = \left| \frac{150-113}{150} \right| \times 100\% = 24,67\%$$

Rata-rata kesalahan persentase absolut metode MA kemudian dihitung sebagai berikut:

$$\text{MAPE}_{MA} = \frac{18,46+24,67}{2} = 21,56\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, metode MA menghasilkan MAPE sebesar 21,56%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa rata-rata kesalahan persentase absolut prediksi MA terhadap data aktual pada contoh perhitungan yang digunakan adalah sebesar 21,56%.

Selanjutnya, pada metode *Single Exponential Smoothing* (SES), nilai aktual pada periode kedua adalah 130 dengan hasil prediksi sebesar 110, sedangkan pada periode ketiga nilai aktual adalah 150 dengan hasil prediksi sebesar 116,67. Perhitungan kesalahan persentase absolut SES dilakukan sebagai berikut:

$$\text{Periode 2} = \left| \frac{130-110}{130} \right| \times 100\% = 15,38\%$$

$$\text{Periode 3} = \left| \frac{150-116,67}{150} \right| \times 100\% = 22,22\%$$

Rata-rata kesalahan persentase absolut metode SES diperoleh sebagai berikut:

$$\text{MAPE}_{SES} = \frac{15,38+22,22}{2} = 18,80\%$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa SES memperoleh MAPE sebesar 18,80%, lebih rendah dibandingkan MA sebesar 21,56%. Dengan demikian, pada contoh perhitungan tersebut, SES menghasilkan tingkat kesalahan prediksi yang lebih rendah dan tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan MA. Hasil ini konsisten dengan kecenderungan pada Tabel 2, yang menunjukkan bahwa SES menghasilkan nilai MAPE yang lebih rendah pada sebagian besar produk yang dianalisis.

C. Pembahasan

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa SES menghasilkan nilai MAPE yang lebih rendah pada sebagian besar produk *frozen food* yang dianalisis. Keunggulan tersebut berkaitan dengan mekanisme SES yang memberikan bobot lebih besar pada data terbaru, sehingga perubahan pola penjualan dapat lebih cepat tercermin dalam nilai prediksi. Sebaliknya, MA melakukan proses perataan terhadap sejumlah periode sebelumnya sehingga cenderung menghasilkan prediksi yang lebih stabil, tetapi dapat kurang responsif ketika terjadi perubahan penjualan antarperiode. Temuan ini sejalan dengan penelitian Chaerunnisa dan Momon (2021), Ramdani (2025), serta Restyana et al. (2021), yang menunjukkan bahwa MA dan SES memiliki karakteristik dan performa yang berbeda sehingga pemilihan metode perlu mempertimbangkan pola data dan nilai kesalahan prediksi yang dihasilkan.

Dalam konteks pengelolaan persediaan, hasil prediksi yang memiliki tingkat kesalahan lebih rendah dapat memberikan informasi yang lebih baik dalam memperkirakan kebutuhan stok pada periode berikutnya. Penggunaan teknik peramalan sebagai bagian dari pengelolaan persediaan juga relevan dengan penelitian Kumar et al. (2024), yang menunjukkan keterkaitan antara peramalan permintaan dan keputusan pengelolaan inventori. Oleh karena itu, implementasi SES sebagai metode yang lebih dominan dalam penelitian ini dapat menjadi salah satu dasar pendukung pengambilan keputusan persediaan di Toko Rezeki Baru. Meskipun demikian, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa MA memberikan tingkat kesalahan yang lebih rendah pada beberapa produk, sehingga pemilihan metode dalam sistem sebaiknya tetap mempertimbangkan hasil evaluasi masing-masing produk daripada menetapkan satu metode secara mutlak untuk seluruh data.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, metode *Moving Average* (MA) dan *Single Exponential Smoothing* (SES) dapat diterapkan untuk memprediksi penjualan produk *frozen food* pada Toko Rezeki Baru menggunakan data historis penjualan periode 2023–2025. Implementasi kedua metode dalam sistem berbasis web memungkinkan proses pengolahan data, perhitungan prediksi, dan evaluasi hasil peramalan dilakukan secara terintegrasi.

Hasil evaluasi menggunakan *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) menunjukkan bahwa SES menghasilkan tingkat kesalahan yang lebih rendah dibandingkan MA pada sebagian besar produk yang diuji. Meskipun demikian, MA memberikan hasil yang lebih baik pada beberapa produk, sehingga performa metode dapat berbeda sesuai dengan karakteristik data penjualan masing-masing produk. Berdasarkan MAPE sebagai indikator utama, SES secara keseluruhan lebih dominan dalam menghasilkan prediksi dengan tingkat kesalahan yang lebih rendah.

Hasil prediksi dari sistem dapat digunakan sebagai informasi pendukung dalam perencanaan penjualan dan pengelolaan persediaan pada periode berikutnya. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan dapat membantu Toko Rezeki Baru dalam memperkirakan kebutuhan stok berdasarkan data historis dan mendukung pengambilan keputusan persediaan secara lebih terstruktur.

REFERENSI

- Aththufail, M. F. A., Devila, S., & Novkaniza, F. (2023). Forecasting Indonesia mortality rate using beta autoregressive moving average model. *Communications in Mathematical Biology and Neuroscience*, 2023, 115. <https://doi.org/10.28919/cmbn/8184>
- Burinskiene, A. (2022). Forecasting model: The case of the pharmaceutical retail. *Frontiers in Medicine*, 9, 582186. <https://doi.org/10.3389/fmed.2022.582186>
- Chaerunnisa, N., & Momon, A. (2021). Perbandingan metode single exponential smoothing dan moving average pada peramalan penjualan produk minyak goreng di PT Tunas Baru Lampung. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 6(2), 101–106. <https://doi.org/10.33884/jrsi.v6i2.3694>
- Diana, R., Warni, H., & Sutabri, T. (2023). Penggunaan teknologi machine learning untuk pelayanan monitoring kegiatan belajar mengajar pada SMK Bina Sriwijaya Palembang. *JUTEKIN (Jurnal Teknik Informatika)*, 11(1), 41–50. <https://doi.org/10.51530/jutekin.v11i1.709>
- Khaw, B., Irwanto, R., Yunis, R., & Elly, E. (2025). Analisis time series dan perancangan dashboard untuk memprediksi penjualan dengan metode Prophet dan SARIMAX. *Jurnal Sifo Mikroskil*, 26(2), 207–222. <https://doi.org/10.55601/jsm.v26i2.1797>
- Kumar, L., Sharma, K., & Khedlekar, U. K. (2024). Dynamic pricing strategies for efficient inventory management with auto-correlative stochastic demand forecasting using exponential smoothing method. *Results in Control and Optimization*, 15, 100432. <https://doi.org/10.1016/j.rico.2024.100432>
- Lu, Q., Taimourzadeh, S., Rhew, D., Fitzgerald, P. J., Harzand, A., McCaney, J., & Prillinger, J. B. (2025). Machine learning methods application: Generating clinically meaningful insights from healthcare survey data. *Journal of Medical Artificial Intelligence*, 8, 4. <https://doi.org/10.21037/jmai-24-159>
- Rahaman, M. J. (2024). A comprehensive review to understand the definitions, advantages, disadvantages and applications of machine learning algorithms. *International Journal of Computer Applications*, 186(31), 43–47. <https://doi.org/10.5120/ijca2024923868>

- Ramdani, I. N. (2025). Perbandingan algoritma single exponential smoothing dan simple moving average dalam peramalan penjualan kopi. *Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan*, 11(2), 73–80. <https://doi.org/10.33197/jitter.vol11.iss2.2025.2431>
- Restyana, A., Savitri, L., Laili, N. F., & Probosiwi, N. (2021). Analysis of drug forecasting with single moving average and single exponential smoothing approach (case study in Jombang Regency 2017–2019). *Journal of Physics: Conference Series*, 1899(1), 012100. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1899/1/012100>
- Trisno, I. B., Raharja, M. A., & Kartika, U. W. (2023). Webinar artificial intelligence dan machine learning. *Jurnal Pengabdian Mandiri*, 2(11), 2307–2314. <https://doi.org/10.53625/jpm.v2i11.6873>