

Analisis Peramalan Penjualan Gorden Menggunakan Metode *Single Moving Average* dengan Perbandingan Periode pada Usaha Ritel Fadhila Gorden

DOI: <http://dx.doi.org/10.35889/progresif.v22i3.3943>

Creative Commons License 4.0 (CC BY –NC)



Fadhila Mutia Rahmi^{1*}, Ahmad Jazuli², Esti Wijayanti³

Teknik Informatika, Universitas Muria Kudus, Jawa Tengah, Indonesia

*e-mail Corresponding Author: 202251187@std.umk.ac.id

Abstract

The Fadhila Gorden retail business is facing critical instability in inventory management due to unpredictable sales fluctuations. This triggers the risk of financial losses from both overstocking and stockouts. This research aims to resolve this issue by predicting future sales using the Single Moving Average (SMA) forecasting method and implementing it into a web-based interface system. The research process was conducted by comparing the performance of three observation time-span scenarios—namely 3-, 5-, and 7-month periods—using 18 months of historical data. The performance accuracy level was measured using the Mean Absolute Error (MAE) and Mean Absolute Percentage Error (MAPE) parameters. The research results indicate that the 5-period scenario produced the lowest error rate, with an MAE value of 26.75 and a MAPE of 37.64%. In conclusion, the 5-period computational model proved to be the most precise and was successfully developed into a standalone interactive application. This system effectively provides a quantitative reference for the business owner to optimize the efficiency of raw material stock purchasing plans.

Keywords: Sales forecasting; Single Moving Average (SMA); Inventory management; Web-based system.

Abstrak

Usaha Ritel Fadhila Gorden menghadapi urgensi ketidakstabilan manajemen persediaan akibat fluktuasi penjualan yang tidak menentu. Hal ini memicu risiko kerugian dari kelebihan maupun kekosongan stok barang. Penelitian ini bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut dengan memprediksi penjualan masa depan menggunakan metode peramalan *Single Moving Average* (SMA) dan mengimplementasikannya ke dalam sebuah sistem antarmuka berbasis web. Proses penelitian dilakukan dengan membandingkan kinerja tiga skenario rentang waktu pengamatan yakni 3, 5, dan 7 periode bulanan—menggunakan 18 data historis masa lalu. Pengujian tingkat akurasi kinerja diukur menggunakan parameter *Mean Absolute Error* (MAE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Hasil penelitian menunjukkan bahwa skenario 5 periode menghasilkan tingkat kesalahan paling rendah, dengan nilai MAE sebesar 26,75 dan MAPE sebesar 37,64%. Kesimpulannya, model komputasi 5 periode terbukti paling presisi dan berhasil dikembangkan menjadi aplikasi interaktif mandiri. Sistem ini secara efektif memberikan acuan kuantitatif kepada pemilik usaha untuk mengoptimalkan efisiensi perencanaan belanja stok bahan baku.

Kata kunci: Peramalan penjualan; Single Moving Average (SMA); Manajemen persediaan; Sistem berbasis web.

1. Pendahuluan

Perkembangan dunia usaha ritel dan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) saat ini menuntut para pelaku usaha untuk mampu mengambil keputusan secara tepat dengan basis data yang terukur. Salah satu faktor esensial dalam tata kelola usaha ritel yang efektif adalah pengelolaan persediaan yang terkait erat dengan perencanaan penjualan. Pengelolaan stok yang optimal sangat bergantung pada kemampuan usaha dalam memprediksi permintaan konsumen di

masa depan secara presisi. Oleh karena itu, peramalan penjualan (*sales forecasting*) menjadi parameter yang sangat penting untuk memfasilitasi pengambilan keputusan operasional, meminimalkan ketidakpastian, dan memastikan kelancaran aktivitas bisnis secara keseluruhan.

Namun, penerapan manajemen persediaan yang ideal masih menjadi tantangan bagi Usaha Ritel Fadhila Gorden. Usaha yang bergerak di bidang komoditas interior ini kerap menghadapi pola penjualan yang tidak menentu, yang mengakibatkan persoalan krusial di lapangan, mulai dari penumpukan persediaan (*overstock*) hingga kekurangan stok (*stockout*). Kondisi ini dapat menstimulasi kerugian finansial yang berlipat, seperti peningkatan biaya penyimpanan, penyusutan mutu bahan, maupun hilangnya peluang omzet. Selama ini, Fadhila Gorden mengandalkan kalkulasi persediaan berdasarkan estimasi insting semata tanpa dilandasi perhitungan matematis. Ketidakpastian permintaan pasar ini melahirkan konsekuensi tidak berimbangnya pasokan produk di gudang, sehingga urgensi untuk menerapkan sistem peramalan penjualan berbasis data historis menjadi sangat mendesak. Berbagai penelitian terbaru secara konsisten merekomendasikan metode *Single Moving Average* (SMA) sebagai solusi untuk mengurangi risiko penumpukan maupun kekosongan stok barang pada skala UMKM dan toko ritel [1][2].

Berbagai penelitian terdahulu telah mengkaji pengembangan prosedur dan desain sistem peramalan penjualan menggunakan metode *Single Moving Average* (SMA) [3]. (Khoni'ah 2026) merancang prosedur peramalan untuk produk gorden dengan mengkomparasikan parameter batas waktu observasi, yakni periode 3 bulan dan 7 bulan, untuk mencari tingkat galat terendah melalui perhitungan matematis manual [4]. Dalam konteks rekayasa sistem informasi, (Siswanto 2021) [5]. serta (Albahry dan Chandra 2024) [6] mendesain sistem prediksi penjualan berbasis web dengan mengimplementasikan algoritma SMA secara langsung ke dalam basis data toko untuk menghasilkan angka perkiraan kebutuhan stok periode berikutnya. Selanjutnya, Muna mengembangkan arsitektur sistem informasi peramalan inventori yang mengotomatisasi perhitungan deret waktu untuk mengeluarkan laporan jumlah barang yang harus disuplai [7]. Meskipun model-model tersebut telah mengadopsi metode SMA, sebagian besar prosedur penelitian masih memiliki kelemahan fungsional. Riset yang membandingkan periode waktu umumnya masih dilakukan secara statis dan terbatas pada satu atau dua skenario saja, sehingga belum memberikan fleksibilitas komparasi yang komprehensif untuk mencari titik batas waktu yang paling optimal. Di sisi lain, desain sistem peramalan berbasis web yang sudah ada mayoritas hanya menampilkan hasil perhitungan tunggal yang telah dikonfigurasi secara baku dari sisi *backend* (*hardcoded*), dan belum memiliki kapabilitas antarmuka interaktif yang mampu memproses, membandingkan beberapa skenario periode pengamatan sekaligus, serta mengevaluasi tingkat kesalahannya secara otomatis di dalam satu layar (*dashboard*).

Berdasarkan *gap* tersebut, penelitian ini mengusulkan pengembangan model peramalan penjualan menggunakan metode *Single Moving Average* (SMA) yang dikomparasikan secara simultan pada tiga skenario rentang waktu pengamatan (3, 5, dan 7 periode) dan diimplementasikan ke dalam sistem aplikasi antarmuka web interaktif sebagai *state of the art*. Sistem yang dikembangkan mengintegrasikan komputasi evaluasi tingkat kesalahan secara otomatis menggunakan parameter *Mean Absolute Error* (MAE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) untuk menentukan model peramalan yang paling presisi. Pendekatan konsep solusi ini dipandang efektif karena metode SMA secara teoretis sangat logis, tidak memerlukan komputasi matematis yang rumit, dan berdasarkan temuan empiris terbukti andal dalam menghaluskan fluktuasi data penjualan untuk skala UMKM [8]. Kebaruan (*novelty*) dari penelitian ini terletak pada integrasi komputasi evaluasi *error* yang bekerja secara dinamis di dalam sistem antarmuka web, di mana sistem tidak sekadar melakukan perhitungan matematis secara kaku, melainkan menyajikan komparasi dari ketiga periode secara otomatis dan memberikan rekomendasi periode yang paling optimal. Konsep solusi ini dirancang untuk memberikan acuan kuantitatif yang valid, komprehensif, dan praktis bagi pemilik Usaha Ritel Fadhila Gorden dalam merencanakan keputusan operasional belanja stok bahan baku secara efisien .

2. Metodologi

Penelitian ini dilaksanakan melalui serangkaian tahapan proses yang sistematis, menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif untuk menguji dan mengimplementasikan model peramalan pada Usaha Ritel Fadhila Gorden. Pendekatan ini dipilih untuk menggambarkan kondisi penjualan dan hasil peramalan secara objektif berdasarkan data historis tanpa memberikan perlakuan khusus terhadap objek penelitian. Berikut adalah tahapan proses penelitian yang dilakukan:

2.1. Pengumpulan dan Spesifikasi Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder kuantitatif yang dihimpun langsung dari lokasi penelitian [9]. Secara spesifik, rincian data yang dianalisis dalam riset ini adalah sebagai berikut:

1. Sumber data : Laporan catatan transaksi penjualan bulanan internal milik Usaha Ritel Fadhila Gorden.
2. Periode data : Bulan Januari 2025 hingga bulan Juni 2026.
3. Jumlah Observasi : 18 titik data historis (18 bulan pengamatan).
4. Satuan data : Unit (potong/helai gorden).
5. Jenis produk yang dianalisis : Keseluruhan (agregat) produk gorden yang terjual di toko selama periode pengamatan.

2.2. Tahap Perhitungan Peramalan (*Single Moving Average*)

Setelah data historis tersusun, proses dilanjutkan dengan menganalisis data menggunakan metode *Single Moving Average* (SMA). Pada tahap ini, peneliti membandingkan tiga skenario rentang waktu, yaitu SMA 3 periode, 5 periode, dan 7 periode, untuk menemukan model peramalan terbaik. Perhitungan nilai peramalan diproses menggunakan Persamaan (1)

$$F_t = \frac{X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-n}}{n} \quad (1)$$

Berdasarkan persamaan tersebut, F_t merupakan hasil peramalan pada periode ke- t , yang dihitung dari rata-rata data penjualan aktual (X) pada beberapa periode sebelumnya, di mana n menetapkan jumlah periode observasi yang digunakan [10].

2.3. Tahap Pengujian dan Evaluasi Akurasi

Untuk menentukan skenario periode mana yang paling presisi, hasil komputasi dari ketiga model SMA tersebut dievaluasi menggunakan *Mean Absolute Error* (MAE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) [11][12]. Pengukuran MAE digunakan untuk mengetahui besaran rata-rata kesalahan absolut antara data aktual dan hasil peramalan, dengan menggunakan Persamaan (2):

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |X_t - F_t| \quad (2)$$

Sementara itu, pengukuran MAPE digunakan untuk membandingkan rata-rata persentase kesalahan peramalan terhadap data penjualan aktual, dengan menggunakan Persamaan (3):

$$MAPE = \frac{100\%}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{X_t - F_t}{X_t} \right| \quad (3)$$

Model yang menghasilkan nilai MAE dan MAPE paling kecil kemudian ditetapkan sebagai model peramalan terbaik yang akan digunakan untuk memprediksi periode berikutnya.

2.4. Tahap Implementasi Sistem Berbasis Web

Tahap akhir dari proses penelitian adalah mengimplementasikan model perhitungan matematis yang telah teruji ke dalam perangkat lunak praktis. Sistem antarmuka berbasis web dibangun menggunakan bahasa pemrograman Python dan *framework* Streamlit [13]. Pada tahap ini, sistem dirancang agar mampu menerima input data penjualan (baik secara manual maupun unggahan file Excel/CSV), melakukan otomatisasi kalkulasi SMA 3, 5, dan 7 periode, serta mengevaluasi *error* MAE dan MAPE secara instan. Output dari sistem ini adalah visualisasi rekomendasi periode terbaik dan prediksi penjualan masa depan untuk membantu pemilik usaha mengoptimalkan rencana persediaan.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menerapkan metode SMA dengan tiga variasi periode, yaitu 3 periode, 5 periode, dan 7 periode, untuk meramalkan penjualan pada Usaha Ritel Fadhila Gorden. Seluruh proses perhitungan menggunakan data penjualan bulanan selama 18 bulan, mulai Januari 2025 hingga Juni 2026. Hasil penelitian meliputi rekapitulasi data penjualan, hasil peramalan setiap variasi periode, perbandingan tingkat akurasi model, serta implementasi sistem berbasis web menggunakan Streamlit.

3.1. Data Penelitian

Data penelitian diperoleh dari dokumentasi catatan penjualan bulanan Usaha Ritel Fadhila Gorden. Data tersebut terdiri atas jumlah unit terjual dan total pendapatan setiap bulan yang selanjutnya digunakan sebagai data historis dalam proses peramalan [14].

Tabel 1. Rekap Data Penjualan Bulanan Usaha Ritel Fadhila Gorden

No	Bulan	Tahun	Total Unit Terjual	Total Pendapatan (Rp)
1	Januari	2025	120	15.985.000
2	Februari	2025	133	15.208.000
3	Maret	2025	163	17.951.000
4	April	2025	180	19.870.000
5	Mei	2025	123	13.968.000
6	Juni	2025	127	11.579.000
7	Juli	2025	127	12.140.000
8	Agustus	2025	109	12.879.000
9	September	2025	158	13.683.000
10	Oktober	2025	133	15.586.000
11	November	2025	113	12.354.000
12	Desember	2025	152	13.488.000
13	Januari	2026	129	16.301.000
14	Februari	2026	139	17.365.000
15	Maret	2026	156	17.104.000
16	April	2026	196	19.838.000
17	Mei	2026	153	16.918.000
18	Juni	2026	36	5.062.000
TOTAL			2.447	267.279.000

Berdasarkan data yang diperoleh, jumlah penjualan selama periode pengamatan mencapai 2.447 unit dengan total pendapatan sebesar Rp267.279.000. Penjualan tertinggi terjadi pada April 2026 sebanyak 196 unit, sedangkan penjualan terendah tercatat pada Juni 2026 sebanyak 36 unit. Data bulan Juni 2026 merupakan data parsial karena pengambilan data dilakukan sebelum bulan tersebut berakhir sehingga belum mencerminkan kondisi penjualan selama satu bulan penuh.

3.2. Hasil Peramalan Single Moving Average

Perhitungan peramalan dilakukan menggunakan tiga variasi periode, yaitu SMA 3 periode, SMA 5 periode, dan SMA 7 periode. Tingkat akurasi masing-masing model dievaluasi menggunakan MAE dan MAPE.

Hasil Perhitungan menggunakan SMA 3 periode menghasilkan nilai peramalan mulai

bulan April 2025 karena tiga bulan pertama digunakan sebagai data awal. Hasil lengkap perhitungan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Single Moving Average 3 Periode

No	Bulan	Aktual (Xt)	Forecast (Ft)	$ X_t - F_t $	$ X_t - F_t / X_t \times 100\%$
1	Januari 2025	120	—	—	—
2	Februari 2025	133	—	—	—
3	Maret 2025	163	—	—	—
4	April 2025	180	138,67	41,33	22,96%
5	Mei 2025	123	158,67	35,67	29,00%
6	Juni 2025	127	155,33	28,33	22,31%
7	Juli 2025	127	143,33	16,33	12,86%
8	Agustus 2025	109	125,67	16,67	15,29%
9	September 2025	158	121,00	37,00	23,42%
10	Oktober 2025	133	131,33	1,67	1,26%
11	November 2025	113	133,33	20,33	17,99%
12	Desember 2025	152	134,67	17,33	11,40%
13	Januari 2026	129	132,67	3,67	2,84%
14	Februari 2026	139	131,33	7,67	5,52%
15	Maret 2026	156	140,00	16,00	10,26%
16	April 2026	196	141,33	54,67	27,89%
17	Mei 2026	153	163,67	10,67	6,97%
18	Juni 2026*	36	168,33	132,33	367,58%

Berdasarkan hasil perhitungan, model SMA 3 periode menghasilkan nilai MAE sebesar 29,31 dan MAPE sebesar 38,50% [15]. Prediksi penjualan untuk periode berikutnya diperoleh berdasarkan rata-rata tiga bulan terakhir.

Hasil Perhitungan menggunakan SMA 5 periode mulai menghasilkan nilai peramalan pada bulan Juni 2025. Rekapitulasi hasil perhitungan ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Single Moving Average 5 Periode

No	Bulan	Aktual (Xt)	Forecast (Ft)	$ X_t - F_t $	$ X_t - F_t / X_t \times 100\%$
1	Januari 2025	120	—	—	—
2	Februari 2025	133	—	—	—
3	Maret 2025	163	—	—	—
4	April 2025	180	—	—	—
5	Mei 2025	123	—	—	—
6	Juni 2025	127	143,80	16,80	13,23%
7	Juli 2025	127	145,20	18,20	14,33%
8	Agustus 2025	109	144,00	35,00	32,11%
9	September 2025	158	133,20	24,80	15,70%

No	Bulan	Aktual (Xt)	Forecast (Ft)	$ X_t - F_t $	$ X_t - F_t / X_t \times 100\%$
10	Oktober 2025	133	128,80	4,20	3,16%
11	November 2025	113	130,80	17,80	15,75%
12	Desember 2025	152	128,00	24,00	15,79%
13	Januari 2026	129	133,00	4,00	3,10%
14	Februari 2026	139	137,00	2,00	1,44%
15	Maret 2026	156	133,20	22,80	14,62%
16	April 2026	196	137,80	58,20	29,69%
17	Mei 2026	153	154,40	1,40	0,92%
18	Juni 2026*	36	154,60	118,60	329,44%

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model SMA 5 periode memperoleh nilai MAE sebesar 26,75 dan MAPE sebesar 37,64% [16].

Hasil Perhitungan menggunakan SMA 7 periode mulai menghasilkan nilai peramalan pada bulan Agustus 2025. Hasil lengkap perhitungan ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Single Moving Average 7 Periode

No	Bulan	Aktual (Xt)	Forecast (Ft)	$ X_t - F_t $	$ X_t - F_t / X_t \times 100\%$
1	Januari 2025	120	—	—	—
2	Februari 2025	133	—	—	—
3	Maret 2025	163	—	—	—
4	April 2025	180	—	—	—
5	Mei 2025	123	—	—	—
6	Juni 2025	127	—	—	—
7	Juli 2025	127	—	—	—
8	Agustus 2025	109	139,00	30,00	27,52%
9	September 2025	158	137,43	20,57	13,02%
10	Oktober 2025	133	141,00	8,00	6,02%
11	November 2025	113	136,71	23,71	20,98%
12	Desember 2025	152	127,14	24,86	16,36%
13	Januari 2026	129	131,29	2,29	1,78%
14	Februari 2026	139	131,57	7,43	5,35%
15	Maret 2026	156	133,29	22,71	14,56%
16	April 2026	196	140,00	56,00	28,57%
17	Mei 2026	153	145,43	7,57	4,95%
18	Juni 2026*	36	148,29	112,29	311,92%

Model SMA 7 periode menghasilkan nilai MAE sebesar 28,68 dan MAPE sebesar 41,00%.

3.3. Hasil Perbandingan Akurasi Model

Untuk menentukan model terbaik, dilakukan perbandingan nilai MAE dan MAPE dari ketiga variasi periode yang digunakan. Hasil perbandingan ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Perbandingan Nilai MAE dan MAPE Ketiga Periode SMA

Periode SMA	Jumlah Data Dievaluasi	MAE	MAPE	Keterangan
SMA 3 Periode	15 bulan	29,31	38,50%	Optimal
SMA 5 Periode	13 bulan	26,75	37,64%	
SMA 7 Periode	11 bulan	28,68	41,00%	

Berdasarkan Tabel 5, SMA 5 periode menghasilkan nilai MAE dan MAPE paling kecil dibandingkan dua variasi lainnya. Dengan MAE sebesar 26,75 unit dan MAPE sebesar 37,64%, model ini dinilai paling mendekati nilai penjualan aktual sehingga ditetapkan sebagai periode optimal dalam penelitian ini.

Untuk melihat pengaruh data parsial bulan Juni 2026 terhadap nilai kesalahan peramalan, dilakukan perbandingan nilai MAPE sebelum dan sesudah data parsial tersebut dikeluarkan dari proses evaluasi.

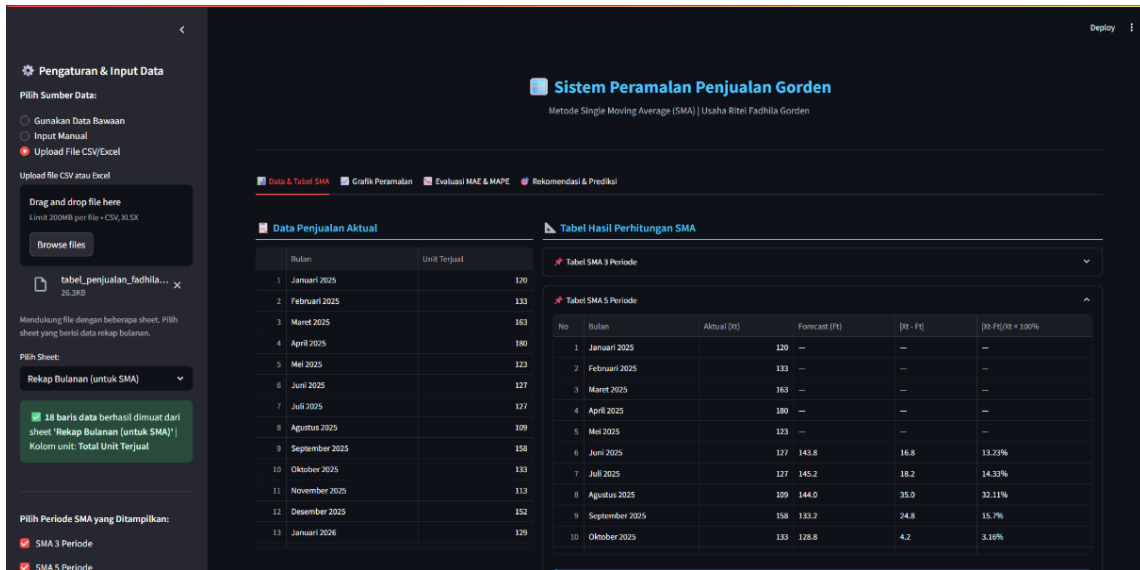
Tabel 6. Perbandingan Nilai MAPE dengan dan tanpa Data Parsial Juni 2026

Periode SMA	MAPE (dengan Juni 2026)	MAPE (tanpa Juni 2026)	Selisih
SMA 3 Periode	38,50%	14,77%	23,73%
SMA 5 Periode	37,64%	10,68%	26,96%
SMA 7 Periode	41,00%	13,76%	27,24%

Berdasarkan Tabel 6 menunjukkan bahwa tanpa pengaruh data parsial, ketiga model justru menghasilkan MAPE di bawah 20%, yang menurut kriteria Lewis (1982) masuk dalam kategori peramalan yang baik [6]. SMA 5 periode tetap menjadi yang paling unggul dengan MAPE 10,68%, semakin memperkuat penetapannya sebagai model optimal.

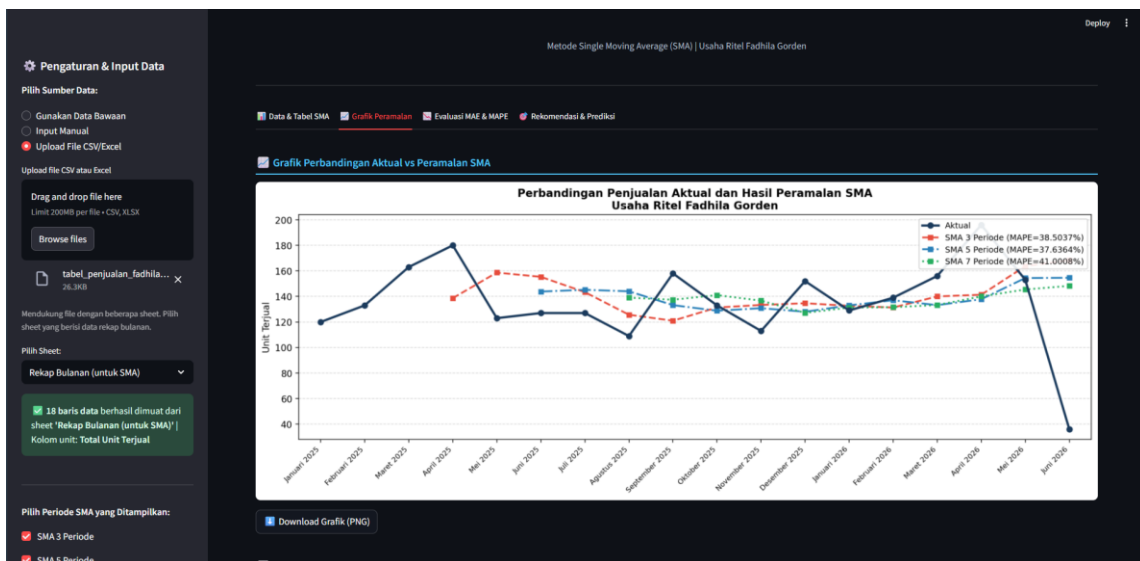
3.4. Hasil Implementasi Sistem

Sebagai solusi keberlanjutan bagi UMKM Fadhila Gorden, model matematis yang telah diteliti juga diwujudkan secara nyata melalui pembangunan prototipe perangkat lunak. Seluruh struktur kalkulasi otomatisasi SMA baik variasi $n=3, 5$, maupun 7 diaplikasikan ke dalam sebuah sistem berbasis *web* dinamis menggunakan *framework* Streamlit. Sistem aplikasi ini dirancang secara khusus untuk memfasilitasi kebutuhan praktis pemilik usaha.



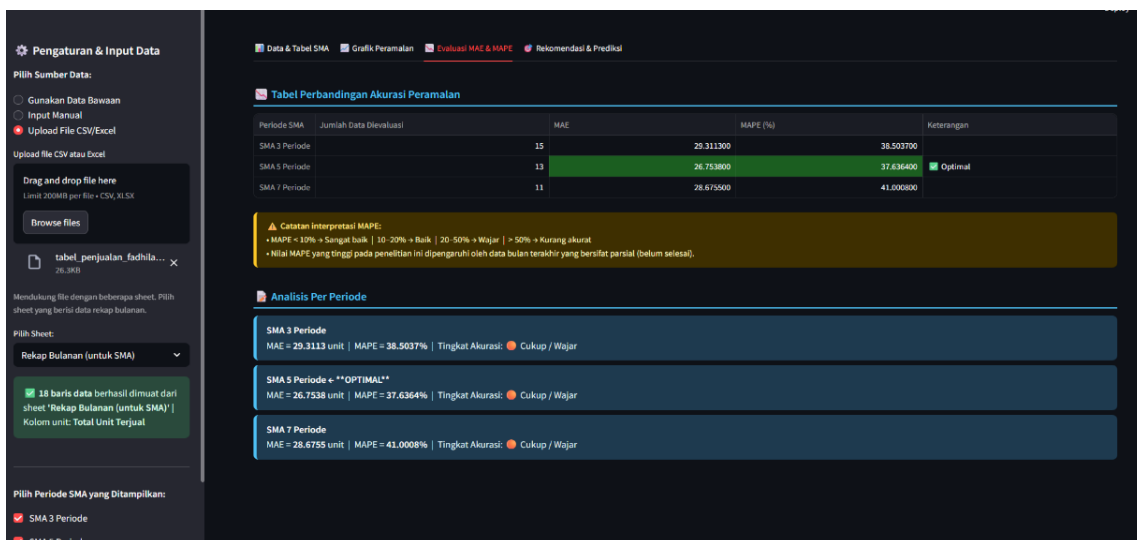
Gambar 1. Antarmuka Sistem Peramalan Berbasis Streamlit

Gambar 1 menampilkan dua bagian secara berdampingan. Di sisi kiri ditampilkan tabel data penjualan aktual yang telah berhasil dimuat oleh sistem. Di sisi kanan ditampilkan tabel perhitungan SMA yang dapat dibuka dan ditutup per periode [17]. Setiap tabel memuat kolom nilai aktual (X_t), nilai peramalan (F_t), selisih absolut ($|X_t - F_t|$), dan persentase kesalahan per bulan, serta menampilkan nilai MAE dan MAPE di bagian bawahnya



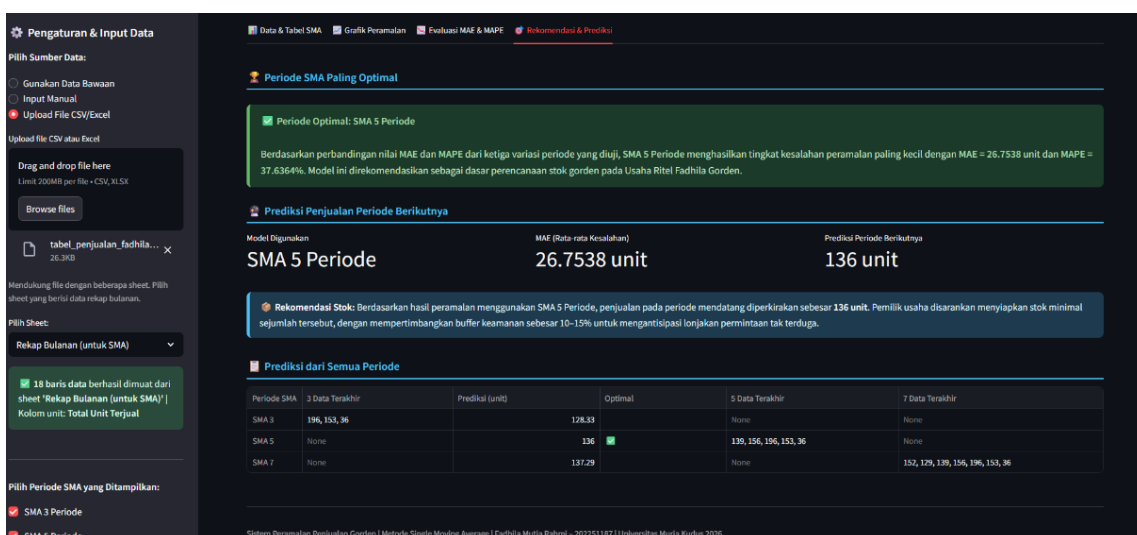
Gambar 2. Tampilan Tab Grafik Peramalan

Gambar 2 menyajikan visualisasi grafik garis yang membandingkan data penjualan aktual dengan hasil peramalan dari setiap periode SMA yang aktif. Masing-masing garis dibedakan menggunakan warna dan pola garis yang berbeda untuk memudahkan pembacaan.



Gambar 3. Tampilan Tab Evaluasi MAE dan MAPE

Gambar 3 menampilkan tabel ringkasan akurasi peramalan untuk semua periode yang aktif. Nilai MAE dan MAPE terkecil ditandai secara otomatis menggunakan warna hijau sebagai penanda model terbaik. Di bawah tabel terdapat keterangan skala interpretasi MAPE dan analisis singkat per periode yang disertai indikator warna untuk memudahkan pembacaan hasil.



Gambar 4. Tampilan Tab Rekomendasi dan Prediksi

Gambar 4 merupakan bagian paling praktis dari sistem. Sistem secara otomatis menampilkan periode SMA yang paling optimal berdasarkan nilai MAPE terkecil, disertai penjelasan singkat alasan pemilihannya. Di bawahnya ditampilkan tiga metrik utama, yaitu model yang digunakan, nilai MAE model optimal, dan prediksi unit penjualan untuk bulan berikutnya. Tersedia pula tabel perbandingan prediksi dari ketiga periode sekaligus, sehingga pemilik usaha dapat mempertimbangkan rentang prediksi yang wajar sebagai dasar pengambilan keputusan stok [18].

Pengujian sistem dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan manual dengan keluaran sistem. Rekapitulasi hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Perbandingan Hasil Perhitungan Manual dengan Output Sistem

Periode SMA	MAE Manual	MAE Sistem	MAPE Manual	MAPE Sistem	Status
SMA 3 Periode	29,31	29,31	38,50%	38,50%	Sesuai
SMA 5 Periode	26,75	26,75	37,64%	37,64%	Sesuai
SMA 7 Periode	28,68	28,68	41,00%	41,00%	Sesuai

Berdasarkan hasil pengujian, seluruh nilai peramalan, MAE, dan MAPE yang dihasilkan sistem sesuai dengan hasil perhitungan manual sehingga sistem mampu mengimplementasikan metode Single Moving Average sesuai dengan perhitungan yang dilakukan pada penelitian ini.

3.5. Pembahasan

Penelitian ini secara fundamental ditujukan untuk memecahkan urgensi ketidakstabilan manajemen persediaan pada Usaha Ritel Fadhila Gorden akibat fluktuasi penjualan yang tidak menentu. Berdasarkan hasil pengujian komputasi matematis terhadap data historis selama 18 bulan, model peramalan *Single Moving Average* (SMA) dengan rentang waktu 5 periode terbukti menjadi skenario paling optimal dibandingkan periode 3 dan 7 bulan. Keunggulan model 5 periode ini bersifat sangat terukur, dibuktikan dengan perolehan tingkat kesalahan terendah, yakni nilai *Mean Absolute Error* (MAE) sebesar 26,75 unit dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 37,64% [19]. Menariknya, jika anomali data parsial pada bulan Juni 2026 dieksklusi dari evaluasi, akurasi model 5 periode ini melonjak drastis dengan nilai MAPE menyusut menjadi 10,68%, yang mana menurut kriteria evaluasi Lewis (1982) diklasifikasikan sebagai tingkat peramalan yang sangat baik. Temuan kuantitatif ini secara langsung menjawab tujuan utama penelitian, di mana model secara presisi meramalkan kebutuhan persediaan gorden pada periode berikutnya berada pada angka 136 unit [20]. Angka proyeksi ini memberikan landasan operasional yang rasional bagi pemilik usaha untuk menyiapkan batas aman (*buffer*) stok, sehingga kerugian finansial akibat penumpukan stok (*overstock*) maupun kekosongan barang (*stockout*) dapat dihindari.

Ditinjau dari landasan konsep ilmiah deret waktu (*time series*), keberhasilan komputasi skenario 5 periode ini sejalan dengan teori optimasi jendela penghalusan (*smoothing windows*). Metode rata-rata bergerak kerap dihadapkan pada dilema antara efek kelambanan pembacaan (*lag*) dan tingkat reaktivitas terhadap fluktuasi acak (*noise*) dari pasar. Pemilihan rentang observasi 5 bulan terbukti berada pada titik keseimbangan yang paling ideal untuk karakteristik aliran data Fadhila Gorden [21]. Rentang waktu ini terbukti cukup panjang untuk meredam dan menghaluskan anomali lonjakan pesanan bulanan yang ekstrem, namun tetap tangkas dalam membaca arah pergeseran tren pasar yang esensial, sehingga hasil peramalan tidak terjebak pada residu data masa lalu yang sudah tidak relevan.

Lebih lanjut, kontribusi kebaruan (*novelty*) dan *state of the art* pada penelitian ini terletak pada integrasi sistem komputasi evaluasi tingkat kesalahan yang bekerja secara dinamis di dalam antarmuka aplikasi web interaktif menggunakan *framework* Streamlit. Inovasi sistem yang diusulkan ini telah mendemonstrasikan keefektifan yang jauh melebihi pendekatan konvensional dan sistem terdahulu dalam menyelesaikan masalah manajemen persediaan UMKM melalui otomatisasi komparasi multi-skenario secara simultan. Berbeda dengan prosedur sistem sebelumnya yang umumnya hanya menampilkan kalkulasi peramalan baku secara statis dan melakukan komparasi secara manual, sistem web yang dikembangkan pada penelitian ini mampu mengeksekusi perhitungan SMA variasi 3, 5, dan 7 periode secara bersamaan, sekaligus mengevaluasi tingkat kesalahan absolut (MAE) dan persentase kesalahan (MAPE) secara instan di dalam satu dasbor terpusat. Implementasi *state of the art* ini secara efektif menjembatani

kesenjangan literasi data (*data literacy*) bagi praktisi bisnis tingkat UMKM [22]. Fadhila Gorden yang sebelumnya mengelola stok hanya berdasarkan estimasi insting, kini dapat beralih pada pendekatan berbasis data (*data-driven*) melalui antarmuka visual yang cerdas dalam menyeleksi dan memberikan sorotan rekomendasi otomatis pada periode yang terbukti paling optimal.

Hasil pengujian arsitektur sistem ini juga memberikan penguatan empiris sekaligus temuan divergensi baru jika dikomparasikan dengan literatur terdahulu. Pendekatan *state of the art* ini mengonfirmasi tesis sebelumnya bahwa algoritma heuristik dasar seperti SMA memegang ketangguhan operasional yang tinggi dan sangat relevan diimplementasikan pada komoditas ritel berskala UMKM karena tidak menuntut masukan data latih (*training data*) yang massif [23]. Bahkan, temuan empiris pada studi-studi terdahulu membuktikan bahwa SMA kerap memberikan hasil akurasi (error) yang lebih baik dibandingkan metode penghalusan eksponensial (Exponential Smoothing) pada pola data yang fluktuatif. Namun, berbeda dengan temuan riset terdahulu yang menetapkan bahwa batas waktu 3 bulan adalah konstan terbaik bagi peramalan produk gorden, sistem adaptif pada penelitian ini mendeteksi bahwa titik optimal Fadhila Gorden justru berada pada rentang 5 periode [24][25]. Perbedaan parameter komputasi ini menghasilkan konklusi ilmiah bahwa setiap entitas UMKM ritel memiliki keunikan karakteristik volatilitas penjualan, di mana Fadhila Gorden diidentifikasi memiliki fluktuasi historis yang lebih dinamis sehingga mutlak membutuhkan ruang observasi yang lebih panjang untuk menstabilkan ekuilibrium prediksi. Temuan ini secara fundamental menegaskan pentingnya desain dasbor web yang mendukung komparasi jendela geser interaktif layaknya pada *state of the art* penelitian ini, dibandingkan penerapan sistem dengan konfigurasi perhitungan *backend* yang kaku (*hardcoded*).

4. Simpulan

Penelitian ini berhasil menyelesaikan permasalahan ketidakstabilan manajemen persediaan barang pada Usaha Ritel Fadhila Gorden melalui penerapan metode komputasi *Single Moving Average* (SMA). Berdasarkan hasil pengujian komparatif terhadap tiga skenario waktu, algoritma SMA dengan rentang 5 periode terbukti memberikan hasil prediksi yang paling akurat jika membandingkannya dengan skenario 3 periode dan 7 periode. Skenario 5 periode tersebut mencatatkan tingkat penyimpangan paling rendah dengan perolehan nilai MAE sebesar 26,75 dan MAPE sebesar 37,64%. Peneliti juga sukses mengimplementasikan model perhitungan matematis terbaik ini ke dalam sistem aplikasi berbasis web menggunakan *framework* Streamlit. Implementasi sistem ini memberikan acuan data kuantitatif yang valid bagi pemilik toko untuk memprediksi angka permintaan gorden secara mandiri, praktis, dan terkomputerisasi, sehingga risiko kerugian akibat kelebihan stok (*overstock*) maupun kekosongan barang (*stockout*) dapat dihindari. Sebagai prospek pengembangan sistem ke depan, peneliti merekomendasikan pengintegrasian algoritma peramalan ini dengan basis data persediaan (*inventory*) gudang secara *real-time*. Selain itu, peneliti selanjutnya dapat mencoba menambahkan metode komputasi lain yang mampu membaca pembobotan tren musiman, seperti lonjakan permintaan pada saat momen hari raya, guna menciptakan sistem perencanaan sumber daya toko yang jauh lebih komprehensif.

Daftar Referensi

- [1] T. Wahyuni, A. Primadewi, and E. Uly Artha, "Penerapan Metode Single Moving Average Untuk Peramalan Penjualan Potel Ketela," *Kaji. Ilm. Inform. dan Komput.*, vol. 4, no. 6, pp. 2947–2954, 2024, doi: 10.30865/klik.v4i6.1954.
- [2] N. Kurnia, "Penerapan Peramalan Penjualan Sembako Menggunakan Metode Single Moving Average (Studi Kasus Toko Kelontong Dedeh Retail)," *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, vol. 8, no. 17, pp. 307–316, 2022, doi: 10.5281/zenodo.7076573.
- [3] A. E. Pradina, N. Vendyansyah, and P. R. Primaswara, "Penerapan Metode Single Moving Average Dalam Sistem Peramalan Penjualan Pada Toko Seragam Sekolah Ayzam," *J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 5, pp. 3023–3030, 2023, doi: <https://doi.org/10.36040/jati.v7i5.7587>.
- [4] N. F. Khoni'ah, S. Intan, A. Khoirul, and M. Marsono, "Analisis Peramalan Penjualan Produk Gorden Menggunakan Metode Single Moving Avarage (Sma) Pada Toko Ritel Mahkota Gorden Tuban," *MUSYTARI Neraca Manajemen, Akuntansi, dan Ekon.*, vol. 25, no. 2, pp. 13–26, 2026, doi: 10.8734/mnmae.v1i2.359.
- [5] E. Siswanto, E. Satria Wibawa, and Z. Mustofa, "Implementasi Aplikasi Sistem Peramalan Persediaan Barang Menggunakan Metode Single Moving Average Berbasis Web," *J. Ilm. Elektron. dan Komput.*, vol. 14, no. 2, pp. 224–233, 2021, doi:

- <https://doi.org/10.51903/elkom.v14i2.515>.
- [6] A. Albahry and A. Y. Chandra, "Rancang Bangun Sistem Prediksi Penjualan Berbasis Web Dengan Metode Single Moving Average," *J. Sist. Inf. dan Teknol.*, vol. 7, no. 14, pp. 13–26, 2024, [Online]. Available: <http://www.jurnal.umk.ac.id/sitech>
 - [7] M. Khoirul Muna, "Sistem Informasi Peramalan Stok Barang di Toko Al Umm Menggunakan Metode Single Moving Average," *Inf. Technol. J.*, vol. 5, no. 2, pp. 87–97, 2023, doi: <https://doi.org/10.24076/intechnojournal.2023v5i2.825>.
 - [8] D. P. Rini, R. Aulia Marta, and N. B. Defani, "Analisis Forecasting Penjualan Produk 'Vie Cookies and Snack' Tahun 2026 Menggunakan Metode Weighted Moving Average," *Digit. Indones. J. Digit. Bus.*, vol. 2, no. 1, pp. 60–65, 2026.
 - [9] S. A. Pratama, F. Santi Wahyuni, and M. Orisa, "Peramalan Penjualan Sembako Di Toko Markas Jajanku Menggunakan Metode Single Moving Average Berbasis Web," *J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 5, pp. 2959–2965, 2023, doi: <https://doi.org/10.36040/jati.v7i5.7562>.
 - [10] E. Maulid, "Penerapan Metode Simple Moving Average terhadap Prediksi Transaksi Penjualan," vol. 7, no. 7, p. 10, 2022, doi: 10.36418/syntax-literate.v7i10.13209.
 - [11] M. Yusuf Nugroho, "Implementasi Prediksi Penjualan Powderindo Menggunakan Metode Single Moving Average," *J. Soc. Sci. Res.*, vol. 5, no. 2, pp. 2159–2168, 2025, doi: <https://doi.org/10.31004/innovative.v5i2.18297>.
 - [12] R. K. Kurniawan, S. Samari, and S. Ratnanto, "Komparasi Model Single Moving Avarage & Exponential Smoothing Untuk Peramalan Penjualan AMDK NuClees," *J. Nusant. Apl. Manaj. BISNIS*, vol. 7, no. 1, pp. 84–92, Apr. 2022, doi: 10.29407/nusamba.v7i1.17740.
 - [13] H. Sulastri, G. Saeful Anwar, and D. N. E. Fitriani, "Peramalan Stok Barang Percetakan dan ATK Menggunakan Single Moving Average," *JURTI*, vol. 7, no. 1, pp. 59–69, 2023, doi: <http://dx.doi.org/10.30872/jurti.v7i1.11876>.
 - [14] A. Apriliyani, H. Zainuddin, A. Agussalim, and Z. B. Hasanuddin, "Peramalan Tren Penjualan Menu Restoran Menggunakan Metode Single Moving Average," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 6, pp. 1161–1168, 2020, doi: 10.25126/jtiik.202072732.
 - [15] I. Setiawan and N. Nasution, "Peramalan Penjualan Parfum Menggunakan Metode Single Moving Average (Sma) (Studi Kasus : Im Parfum Pekanbaru)," *J. Sci. Soc. Res.*, vol. 4, no. 3, pp. 339–342, 2022, [Online]. Available: <http://jurnal.goretanpena.com/index.php/JSSR>
 - [16] N. Hudaningsih, F. S. Utami, and A. A. W. Jabbar, "Perbandingan Peramalan Penjualan Produk Aknilpt.Sunthi Sepuri menggunakan Metode Single Moving Averagedan Single Exponential Smooting," *Jinteks*, vol. 2, no. 1, pp. 15–22, 2020, doi: <https://doi.org/10.51401/jinteks.v2i1.554>.
 - [17] D. S. Aldi and M. Zamzam, "Peramalan Jumlah Permintaan Vaksin Meningitis di KKP Kelas I Surabaya (Menggunakan Metode Single Moving Average)," *Sehat Rakyat J. Kesehat. Masy.*, vol. 3, no. 2, pp. 95–101, 2024, doi: 10.54259/sehatrakyat.v3i2.2700.
 - [18] R. Payla Juarsa *et al.*, "Analisis Peramalan Penjualan Pada Umkm Roti Gembong Aradia Dengan Pendekatan Time Series: Penggunaan Metode Moving Average Dan Exponential Smoothing," *Ind. Eng. J.*, vol. 15, no. 1, pp. 41–49, 2026, doi: 10.29103/iej.v15i1.26314.
 - [19] M. S. Romadhon, R. T. Nugroho, and Y. Saputra, "Analisis Peramalan Penjualan Susu Formula Di Toko Susu Ty-Syar Dengan Menggunakan Metode Moving Average," *J. Salome Multidisipliner Keilmuan*, vol. 2, no. 1, pp. 117–125, 2024.
 - [20] I. Ardiansah, F. I. Adiarsa, S. H. Putri, and T. Pujiyanto, "Penerapan Analisis Runtun Waktu pada Peramalan Penjualan Produk Organik menggunakan Metode Moving Average dan Exponential Smoothing," *J. Tek. Pertan. Lampung*, vol. 10, no. 4, pp. 548–559, 2021, doi: 10.23960/jtep-l.v10.i4.548-559.
 - [21] R. Juliantika and N. Mulyani, "Single Moving Average (SMA) Analysis for Gold Jewelry Sales a Pegadaian Outlet Labuhan Ruku," *Soc. Econ. Technol.*, vol. 6, no. 1, pp. 949–959, 2025, doi: 10.33122/ejeset.v6i1.479.
 - [22] R. Suryana and D. Silaswara, "Studi Perbandingan Penerapan Metode Peramalan Moving Average dan Single Exponential Smoothing Dalam Meramalkan Penjualan Produk Pewangi Laundry Toko Tansel Shop di Shopee," *Pros. Ekon. dan Bisnis*, vol. 4, no. 1, pp. 4–15, 2024, [Online]. Available: <https://jurnal.ubd.ac.id/index.php/pros>
 - [23] Z. Ita Bela and D. Bhakti, "Sistem Prediksi Penjualan Obat Menggunakan Metode Single Moving Average (Studi Kasus: Apotek Wilujeng Kecamatan Panceng Kab.Gresik)," *INDEXIA Inform. Comput. Intell. J.*, vol. 4, no. 1, pp. 47–58, 2022.
 - [24] M. W. F. Firdaus, "Sistem Prediksi Penjualan Beras pada Koperasi Pegawai Republik Indonesia (KPRI) Bina Warga menggunakan Metode Single Moving Average," *Jupiter Publ. Ilmu Keteknikan Ind. Tek. Elektro dan Inform.*, vol. 2, no. 5, pp. 131–138, Aug. 2024, doi:

- 10.61132/jupiter.v2i5.538.
- [25] Z. F. Kurniawati, H. T. S. Hulu, S. Zebua, and E. Zebua, "Analisis Peramalan (Forecasting) Penjualan Tahu dengan Metode Single Moving Average untuk Mengoptimalkan Produksi pada Pabrik Tahu Nias," *J. Soc. Sciense Res.*, vol. 4, no. 1, pp. 2931–2942, 2024, doi: <https://doi.org/10.31004/innovative.v4i1.8226>.