



Peramalan Penjualan Untuk Menentukan Jumlah Produk Yang Terjual Pada Bulan Berikutnya Menggunakan Metode Moving Average Pada Warung Makan Ayam Sambal Menjerit

Rahel Sephani Siagian^{1*}, Iftinaladzuba², Desi Evi Nainggolan³, Murniati Dani⁴, Abdi Prasetyo⁵

¹²³⁴⁵Sistem Informasi, Universitas Royal

^{1*}siagianrahel774@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode Moving Average dalam meramalkan jumlah penjualan ayam sambal menjerit pada Warung Makan Ayam Sambal Menjerit yang berlokasi di Jl. Imam Bonjol, Kisaran. Data penjualan bulanan selama empat bulan (Januari hingga April) digunakan sebagai dasar perhitungan, dengan target peramalan pada bulan Mei menggunakan Moving Average $n=3$. Evaluasi akurasi dilakukan menggunakan Error, Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Squared Error (MSE), Mean Absolute Percentage Error (MAPE), dan Mean Percentage Error (MPE) berdasarkan data bulan April. Hasil peramalan menunjukkan prediksi penjualan bulan Mei sebesar 240 porsi. Nilai MAD sebesar 16,67, MSE sebesar 277,78, MAPE sebesar 8%, dan MPE sebesar -8% menunjukkan tingkat akurasi yang sangat baik. Penerapan metode ini diharapkan membantu pemilik usaha menentukan jumlah produksi yang lebih tepat dan efisien.

Kata Kunci: Moving Average, Peramalan Penjualan, MAD, MSE, MAPE

Abstract

This study aims to apply the Moving Average method to forecast monthly sales of ayam sambal menjerit at Warung Makan Ayam Sambal Menjerit located on Jl. Imam Bonjol, Kisaran. Monthly sales data for four months (January to April) is used as the basis for calculation, with the forecasting target on May using Moving Average $n=3$. Accuracy evaluation is conducted using Error, Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Squared Error (MSE), Mean Absolute Percentage Error (MAPE), and Mean Percentage Error (MPE) based on April data. The forecasting result shows a predicted May sales of 240 portions. MAD of 16.67, MSE of 277.78, MAPE of 8%, and MPE of -8% indicate very good forecast accuracy.

Keyword: Moving Average, Sales Forecasting, MAD, MSE, MAPE, MPE

PENDAHULUAN

Usaha kuliner merupakan salah satu sektor yang terus berkembang dan memiliki tingkat persaingan yang cukup tinggi, terutama pada skala usaha kecil seperti warung makan. Seiring meningkatnya permintaan masyarakat terhadap makanan siap saji, pelaku usaha kuliner dituntut untuk dapat mengelola produksi secara efisien agar tidak mengalami kerugian akibat kelebihan maupun kekurangan produksi Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) di sektor kuliner

memegang peranan penting dalam ekonomi lokal, namun seringkali menghadapi tantangan dalam efisiensi operasional akibat proses bisnis yang masih bersifat manual dan berbasis intuisi.

Warung Makan Ayam Sambal Menjerit merupakan salah satu usaha kuliner keluarga yang berdiri sejak tahun 2019. Usaha ini dikelola oleh Chandra Siregar bersama istrinya dan berlokasi di kawasan Jl. Imam Bonjol, Kisaran, tepatnya di samping Toko Kue dan Bolu Aroma. Pada awal berdirinya, warung ini menyediakan berbagai menu makanan, namun karena menu ayam sambal menjerit paling diminati oleh pelanggan, maka fokus usaha dialihkan sepenuhnya pada menu tersebut.

Sektor Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memegang peranan krusial dalam memperkuat ekonomi lokal, namun sering kali dihadapkan pada tantangan efisiensi operasional karena proses bisnis yang masih bersifat manual. Dalam industri kuliner yang kompetitif, pelaku usaha dituntut untuk mampu mengelola produksi secara efisien agar jumlah persediaan selalu selaras dengan permintaan pasar yang dinamis[1]. Ketidakmampuan dalam memprediksi permintaan secara akurat sering kali memaksa pemilik usaha untuk hanya mengandalkan intuisi atau kemampuan produksi fisik semata tanpa landasan data yang kuat[2].

Manajemen inventori yang hanya berbasis pada perkiraan subjektif menimbulkan risiko operasional yang signifikan. Menurut penelitian[3], perencanaan yang tidak terukur menyebabkan ketidakakuratan data stok yang berujung pada risiko pemborosan bahan baku (*food waste*) akibat *over-stocking*, atau sebaliknya, hilangnya potensi pendapatan karena kondisi *under-stocking*. Masalah kekurangan stok (*shortage*) ini sering terjadi saat permintaan pembeli meningkat tiba-tiba, sehingga diperlukan pendekatan ilmiah untuk memprediksi kebutuhan stok secara lebih akurat[2].

Metode *Moving Average* merupakan salah satu teknik peramalan yang banyak digunakan karena kemampuannya dalam menangani pola permintaan yang cenderung stabil. Implementasi metode ini telah terbukti efektif di berbagai sektor, seperti peramalan penjualan sembako[4] produk organik[5], hingga optimalisasi stok pada UMKM[6]. Selain metode rata-rata bergerak, analisis peramalan item penjualan untuk optimalisasi stok juga dapat dilakukan menggunakan metode *Least Square* [7] sebagai pendekatan alternatif dalam menentukan tren penjualan di masa depan. Di bidang ritel lainnya, teknik peramalan mendukung sistem informasi keputusan pembelian barang berbasis web guna meminimalkan kesalahan prediksi[8].

Keunggulan metode peramalan seperti *Moving Average* terletak pada perhitungannya yang sederhana namun mampu menghasilkan nilai akurasi yang layak, dengan nilai kesalahan (seperti MAD dan MAPE) yang relatif kecil pada pola permintaan yang stabil [2],[1]. Efektivitas ini juga telah diuji pada penjualan krim muka[9], termasuk juga peramalan terhadap industri UMKM brownies chips[10], hingga pengendalian produksi di pabrik tempe[11]. Komparasi antar metode sering dilakukan untuk menemukan akurasi terbaik; misalnya, penelitian[12] menerapkan metode *Linear Regression Analysis*, *Simple Moving Average*, dan *Exponential Smoothing* sebagai upaya strategis dalam manajemen penjadwalan pada UMKM Sakura Japanese Food.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode *Moving Average* dengan $n=3$ pada data penjualan Warung Makan Ayam Sambal Menjerit bulan Januari hingga April guna meramalkan penjualan bulan Mei, serta mengevaluasi akurasi hasil peramalan menggunakan Error, MAD, MSE, MAPE, dan MPE. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dan solusi bagi pemilik usaha dalam pengambilan keputusan produksi yang lebih efisien juga guna menghindari kerugian akibat ketidakseimbangan stok.

METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan deskriptif. Metode kuantitatif dipilih karena penelitian bertujuan untuk menganalisis data numerik penjualan guna menghasilkan prediksi yang terukur. Pendekatan deskriptif digunakan untuk menggambarkan pola penjualan secara kronologis berdasarkan data historis yang diperoleh dari lapangan.

Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif berupa data penjualan bulanan dalam satuan porsi. Data tersebut merupakan data primer yang diperoleh secara langsung melalui wawancara dengan pemilik Warung Makan Ayam Sambal Menjerit yaitu Chandra Siregar, serta dilengkapi dengan observasi lapangan untuk memastikan keakuratan data yang dikumpulkan. Penggunaan data primer melalui wawancara dan observasi langsung dinilai paling tepat untuk memperoleh data penjualan yang akurat dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah, khususnya pada usaha berskala mikro yang belum memiliki sistem pencatatan digital.

Sumber data dalam penelitian ini berasal dari Warung Makan Ayam Sambal Menjerit yang berlokasi di Jl. Imam Bonjol, Kisaran, tepatnya di samping Toko Kue dan Bolu Aroma. Data yang digunakan mencakup data penjualan bulanan selama empat bulan, yaitu periode Januari hingga April, dengan rincian penjualan sebagai berikut: Januari sebesar 210 porsi, Februari sebesar 250 porsi, Maret sebesar 250 porsi, dan April sebesar 220 porsi. Data penjualan bulan Mei tidak tersedia karena merupakan target peramalan dalam penelitian ini.

Objek Penelitian

Objek penelitian adalah kegiatan penjualan pada Warung Makan Ayam Sambal Menjerit yang berlokasi di kawasan Jl. Imam Bonjol, Kisaran, tepatnya di samping Toko Kue dan Bolu Aroma. Warung ini berdiri sejak tahun 2019 dan dikelola oleh Chandra Siregar bersama istrinya. Produk utama yang diteliti adalah ayam sambal menjerit sebagai menu andalan.

Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini meliputi: (1) Aktual (A) yaitu data penjualan nyata per bulan dalam satuan porsi; (2) Ramalan MA $n=3$ (F) yaitu hasil perhitungan Moving Average berdasarkan tiga periode sebelumnya; (3) Error yaitu selisih antara nilai aktual dan nilai ramalan; (4) MAD yaitu rata-rata nilai absolut error sebagai ukuran penyimpangan rata-rata; (5) MSE yaitu rata-rata kuadrat error yang memberikan bobot lebih besar pada kesalahan besar; (6) MAPE yaitu rata-rata persentase absolut error yang paling intuitif karena dinyatakan dalam persentase [6]; dan (7) MPE yaitu rata-rata persentase error yang menunjukkan arah bias ramalan. Pemilihan ketujuh variabel evaluasi ini mengacu pada standar pengukuran akurasi peramalan yang umum digunakan dalam penelitian kuantitatif [2].

Metode Moving Average

Moving Average adalah metode peramalan yang menghitung rata-rata dari sejumlah periode data historis. Metode ini banyak diterapkan dalam sistem peramalan penjualan karena mudah diimplementasikan dan tidak memerlukan asumsi distribusi data yang kompleks. Rumus Moving Average $n=3$ adalah sebagai berikut:

$$F(t+1) = \frac{A(t)+A(t-1)+A(t-2)}{3} \quad (1)$$

Keterangan:

- F_{t+1} = nilai peramalan (forecast) untuk periode ke- $(t+1)$
- A_t = data aktual pada periode ke- t
- A_{t-1} = data aktual pada satu periode sebelum t
- A_{t-2} = data aktual pada dua periode sebelum t
- t = periode waktu yang sedang diamati
- 3 = jumlah periode yang digunakan dalam perhitungan Moving Average

Ukuran Akurasi Peramalan

Error dihitung dengan rumus:

$$Error = A(t) - F(t) \quad (2)$$

Keterangan:

- Error = nilai kesalahan (selisih) antara data aktual dan hasil peramalan
- $A(t)$ = nilai aktual pada periode ke- t
- $F(t)$ = nilai hasil peramalan (forecast) pada periode ke- t
- t = periode waktu yang diamati

MAD dihitung dengan rumus [2]:

$$MAD = \frac{\sum |Error|}{n} \quad (3)$$

Keterangan:

- MAD = Mean Absolute Deviation (rata-rata nilai absolut kesalahan peramalan)
- $\sum |Error|$ = jumlah nilai absolut dari seluruh error
- Error = selisih antara data aktual dan hasil peramalan ($A(t) - F(t)$)
- n = jumlah periode pengamatan

MSE dihitung dengan rumus:

$$MSE = \frac{\sum (Error)^2}{n} \quad (4)$$

Keterangan:

- MSE = Mean Squared Error (rata-rata kuadrat kesalahan peramalan)
- $\sum (Error)^2$ = jumlah kuadrat seluruh nilai error
- Error = selisih antara data aktual dan hasil peramalan
- n = jumlah periode pengamatan

MAPE dihitung dengan rumus [6]:

$$MAPE = \frac{\sum \left| \frac{Error}{A(t)} \right|}{n} \times 100\% \quad (5)$$

Keterangan:

- MAPE = Mean Absolute Percentage Error (rata-rata persentase kesalahan absolut)
- Error = selisih antara data aktual dan hasil peramalan
- $A(t)$ = nilai aktual pada periode ke- t
- $\sum$ = penjumlahan seluruh nilai error persentase
- n = jumlah periode pengamatan
- 100% = faktor pengali untuk mengubah hasil menjadi persentase

MPE dihitung dengan rumus:

$$MPE = \frac{\sum \left(\frac{Error}{A(t)} \right)}{n} \times 100\% \quad (6)$$

Keterangan:

- a. MPE = Mean Percentage Error (rata-rata persentase kesalahan)
- b. Error = selisih antara data aktual dan hasil peramalan
- c. A(t) = nilai aktual pada periode ke-*t*
- d. $\sum$ = penjumlahan seluruh nilai error persentase
- e. N = jumlah periode pengamatan
- f. 100% = faktor pengali untuk mengubah hasil menjadi persentase

Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui serangkaian tahapan yang sistematis agar hasil peramalan yang diperoleh dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Tahap pertama adalah pengumpulan data, dilakukan melalui wawancara langsung dengan pemilik Warung Makan Ayam Sambal Menjerit untuk memperoleh data penjualan bulanan periode Januari hingga April. Tahap kedua adalah penyajian data dalam bentuk tabel time series sehingga pola penjualan dapat diamati secara kronologis.

Tahap ketiga adalah analisis pola penjualan berdasarkan faktor-faktor yang memengaruhi fluktuasi data, termasuk faktor musiman seperti Ramadhan. Pada tahap ini pola data diidentifikasi apakah bersifat stasioner, tren, atau musiman, sebagai dasar pemilihan nilai *n* pada metode *Moving Average*. Tahap keempat adalah perhitungan peramalan bulan Mei menggunakan rumus MA *n*=3 berdasarkan data aktual bulan Februari, Maret, dan April.

Tahap kelima adalah pengujian akurasi metode menggunakan data ramalan bulan April dibandingkan dengan data aktual April, dihitung melalui ukuran Error, MAD, MSE, MAPE, dan MPE. Tahap keenam dan terakhir adalah interpretasi hasil peramalan sebagai dasar rekomendasi pengambilan keputusan produksi bagi pemilik usaha. Nilai MAPE digunakan sebagai tolok ukur utama kelayakan metode, di mana nilai di bawah 10% dikategorikan sangat baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan hasil penelitian dan pembahasan mengenai peramalan penjualan pada Warung Makan Ayam Sambal Menjerit menggunakan metode *Moving Average n*=3, mencakup data penjualan, perhitungan peramalan, evaluasi akurasi, serta implementasi hasil.

Data Penjualan dan Analisis Pola

Data penjualan bulanan Warung Makan Ayam Sambal Menjerit yang diperoleh melalui wawancara dengan pemilik usaha, penjualan historis dari periode sebelumnya. Data yang digunakan dalam penelitian ini mencakup angka penjualan produk ayam sambal yang dikumpulkan secara berkala untuk memetakan pola. Penggunaan data historis yang akurat sangat krusial karena metode *Moving Average* sangat bergantung pada stabilitas data masa lalu untuk memprediksi masa depan disajikan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Data Penjualan Bulanan Januari – Mei

No.	Bulan	Penjualan (Porsi)
1	Januari	210
2	Februari	250
3	Maret	250
4	April	220
5	Mei	-
Jumlah		930

Analisis Pola Penjualan

Berdasarkan data pada Tabel 1, terlihat adanya fluktuasi penjualan yang dipengaruhi oleh faktor musiman. Pola penjualan dapat diidentifikasi sebagai berikut:

- Penjualan bulan Januari sebesar 210 porsi sebagai data awal periode pengamatan.
- Penjualan bulan Februari dan Maret meningkat drastis menjadi 250 porsi karena bertepatan dengan bulan Puasa dan Ramadhan, dimana permintaan masyarakat terhadap makanan meningkat signifikan.
- Penjualan bulan April turun menjadi 220 porsi karena Ramadhan berakhir, namun masih lebih tinggi 10 porsi dari Januari yang menunjukkan pertumbuhan usaha positif.

Pola penjualan ini mengindikasikan bahwa data bersifat fluktuatif dengan pengaruh musiman yang jelas. Meskipun demikian, fluktuasi tidak bersifat ekstrem sehingga metode Moving Average $n=3$ dinilai sesuai untuk digunakan sebagai alat peramalan, sebagaimana dijelaskan oleh Heizer dan Render [5] bahwa metode ini efektif pada data time series tanpa tren yang sangat tajam. Pemilihan $n=3$ juga mempertimbangkan jumlah data yang tersedia yaitu empat bulan, sehingga tiga periode terakhir dapat digunakan sebagai dasar perhitungan yang representatif [3].

Perhitungan Moving Average ($n=3$)

Terdapat dua perhitungan MA $n=3$ dalam penelitian ini. Pertama, ramalan bulan April untuk menghitung nilai akurasi. Kedua, ramalan bulan Mei sebagai target peramalan utama.

Ramalan April (untuk evaluasi akurasi):

$$F(\text{April}) = (A(\text{Jan}) + A(\text{Feb}) + A(\text{Mar})) / 3 = (210 + 250 + 250) / 3 = 236,67 \text{ porsi}$$

Ramalan Mei (target peramalan utama):

$$F(\text{Mei}) = (A(\text{Feb}) + A(\text{Mar}) + A(\text{Apr})) / 3 = (250+250+220) / 3 = 240 \text{ porsi}$$

Dengan demikian, prediksi jumlah penjualan ayam sambal menjerit pada bulan Mei adalah sebesar 240 porsi. Pemilik usaha disarankan menyiapkan produksi sejumlah tersebut sebagai acuan perencanaan bulan Mei.

Perhitungan Error, MAD, MSE, MAPE, dan MPE

Evaluasi akurasi dihitung berdasarkan perbandingan antara ramalan April (236,67) dengan data aktual April (220) sebagaimana disajikan pada Tabel 2:

Tabel 2. Perhitungan Evaluasi Akurasi Peramalan

Bulan	Aktual (A)	Ramalan $MA n = 3(F)$	$Error(A - F)$	$ Error $	$Error^2$	$ E/A $	E/A
Januari	210	-	-	-	-	-	-
Februari	250	-	-	-	-	-	-
Maret	250	-	-	-	-	-	-
April	220	236,67	-16,67	16,67	277,78	0,08	-0,08
Mei	-	240	-	-	-	-	-
Jumlah (n=1)	-	-	-16,67	16,67	277,78	0,08	-0,08
Hasil	-	-	Error=-16,67	MAD=16,67	MSE=277,78	MAPE=8%	MPE=-8%

Error:

$$Error = A(\text{Apr}) - F(\text{Apr}) = 220 - 236,67 = -16,67$$

Nilai Error negatif (-16,67) menunjukkan ramalan over-estimate, artinya prediksi lebih tinggi 16,67 porsi dari penjualan aktual. Hal ini wajar karena data Februari dan Maret yang tinggi akibat faktor Ramadhan mempengaruhi hasil ramalan [3].

MAD:

$$MAD = \Sigma |Error| / n = 16,67 / 1 = 16,67$$

Nilai MAD sebesar 16,67 menunjukkan rata-rata kesalahan ramalan adalah 16,67 porsi per bulan. Nilai ini tergolong kecil dan mengindikasikan akurasi yang cukup baik.

MSE:

$$MSE = \Sigma(\text{Error})^2 / n = (-16,67)^2 / 1 = 277,78 / 1 = 277,78$$

Nilai MSE sebesar 277,78 terlihat lebih besar dari MAD karena error dikuadratkan. Hal ini wajar karena sifat pengkuadratan memperbesar nilai, namun MSE tetap menunjukkan metode Moving Average cukup akurat. MSE berguna untuk mendeteksi kesalahan besar karena memberikan penalti yang lebih tinggi pada deviasi ekstrem dibandingkan MAD.

MAPE:

$$MAPE = (|-16,67 / 220|) / 1 \times 100\% = 0,08 \times 100\% = 8\%$$

Nilai MAPE sebesar 8% menunjukkan rata-rata kesalahan ramalan hanya 8% dari nilai aktual. Nilai MAPE di bawah 10% tergolong sangat baik dan menunjukkan akurasi peramalan yang tinggi [6].

MPE:

$$MPE = (-16,67 / 220) / 1 \times 100\% = -0,08 \times 100\% = -8\%$$

Nilai MPE sebesar -8% menunjukkan ramalan cenderung over-estimate sebesar 8% dari nilai aktual. Tanda negatif mengindikasikan prediksi lebih tinggi dari kenyataan, yang disebabkan oleh pengaruh data Ramadhan pada perhitungan MA. Dalam konteks peramalan bisnis, bias over-estimate yang kecil seperti ini masih dapat diterima karena lebih aman bagi pemilik usaha dibandingkan under-estimate yang berisiko kehabisan stok.

Implementasi

Hasil peramalan menggunakan metode Moving Average $n=3$ dapat diimplementasikan sebagai panduan produksi bulanan bagi pemilik Warung Makan Ayam Sambal Menjerit. Penerapan forecasting dalam perencanaan produksi UMKM terbukti mampu mengurangi pemborosan bahan baku dan meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan [9]. Berdasarkan hasil perhitungan, rekomendasi implementasi adalah sebagai berikut:

- Pemilik usaha disarankan menyiapkan produksi sebesar 240 porsi pada bulan Mei 2024 berdasarkan hasil peramalan Moving Average $n=3$.
- Metode ini dapat diterapkan secara berkelanjutan setiap bulan dengan memperbarui data penjualan terbaru sebagai input perhitungan.
- Nilai MAPE sebesar 8% (di bawah 10%) mengonfirmasi bahwa metode Moving Average layak digunakan sebagai alat bantu perencanaan produksi jangka pendek pada usaha ini.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan pada Warung Makan Ayam Sambal Menjerit, dapat disimpulkan bahwa pola penjualan produk sangat dipengaruhi oleh faktor musiman, khususnya selama periode Ramadhan. Hal ini terbukti dari adanya peningkatan volume penjualan yang signifikan pada bulan Februari dan Maret yang mencapai 250 porsi, sebelum akhirnya kembali stabil di angka 220 porsi pada bulan April. Meskipun terjadi normalisasi setelah masa Ramadhan berakhir, jumlah penjualan di bulan April masih menunjukkan tren pertumbuhan usaha yang positif karena tercatat lebih tinggi 10 porsi dibandingkan dengan data awal pada bulan Januari.

Penerapan metode peramalan *Moving Average* dengan periode menghasilkan prediksi penjualan untuk bulan Mei sebesar 240 porsi. Pemilihan periode tiga bulanan ini terbukti efektif dalam menghaluskan fluktuasi data, sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa metode *moving average* tiga periode mampu menghasilkan nilai kesalahan yang kecil pada pola permintaan yang stabil. Dengan hasil prediksi tersebut, pemilik warung disarankan untuk menyiapkan kapasitas produksi sesuai dengan angka peramalan guna menjaga efisiensi operasional.

Evaluasi akurasi peramalan yang dilakukan terhadap data bulan April menunjukkan hasil yang sangat presisi dengan rincian nilai Error = -16,67, MAD = 16,67, MSE = 277,78, MAPE = 8%, dan MPE = -8%. Parameter akurasi seperti MAD dan MAPE merupakan instrumen standar yang krusial untuk mengukur validitas sebuah model peramalan. Pencapaian nilai MAPE sebesar 8% (di bawah ambang batas 10%) menempatkan model ini dalam kategori sangat akurat. Tingkat akurasi ini bahkan lebih baik dibandingkan dengan penelitian peramalan pada rumah makan lain yang menghasilkan nilai MAPE sebesar 37,78% dengan kategori "Layak" (*Reasonable*).

Secara keseluruhan, metode *Moving Average* sangat direkomendasikan untuk diimplementasikan sebagai alat bantu utama dalam perencanaan produksi bulanan di Warung Makan Ayam Sambal Menjerit. Implementasi metode ini diharapkan dapat membantu pemilik usaha dalam mengoptimalkan pengelolaan stok, menekan risiko kerugian akibat kelebihan stok (*over-stocking*), serta mencegah hilangnya potensi pendapatan akibat kekurangan persediaan (*under-stocking*).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Aprilia, W. T. Subroto, and N. C. Sakti, "The Role of Small and Medium Enterprises (SMEs) in Supporting the People's Economy in Indonesia," *International Journal of Research and Scientific Innovation*, vol. XI, no. XII, pp. 368–376, 2025, doi: 10.51244/IJRSI.2024.11120036.
- [2] D. Purnamasari, E. R. Arumi, and A. Primadewi, "Implementasi Metode Single Moving Average Untuk Prediksi Stok Produsen," *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 9, no. 5, p. 1495, Oct. 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i5.4946.
- [3] Inandra Asha Fardhana and Endah Sudarmilah, "Implementasi Metode Moving Average untuk Prediksi Stok Bahan Baku pada Rumah Makan," *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)*, vol. 7, no. 3, pp. 818–829, Mar. 2026, doi: 10.30865/json.v7i3.9491.
- [4] N. Kurnia Informatika, I. Komputer, U. Singaperbangsa, and K. Abstrak, "Penerapan Peramalan Penjualan Sembako Menggunakan Metode Single Moving Average (Studi Kasus Toko Kelontong Dedeh Retail)," *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, vol. 8, no. 17, pp. 307–316, 2022, doi: 10.5281/zenodo.7076573.
- [5] I. Ardiansah, I. F. Adiarsa, S. H. Putri, and T. Pujiyanto, "Penerapan Analisis Runtun Waktu pada Peramalan Penjualan Produk Organik menggunakan Metode Moving Average dan Exponential Smoothing," *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)*, vol. 10, no. 4, p. 548, Dec. 2021, doi: 10.23960/jtep-l.v10i4.548-559.
- [6] Widiyanti, Raden Firyal F Camila, Wiji Safitri, and Nur Hidayati, "Analisis Peramalan Penjualan Produk Dalam Optimalisasi Stok Pada UMKM," *Advantage: Journal of Management and Business*, vol. 2, no. 1, pp. 32–40, Jun. 2024, doi: 10.61971/advantage.v2i1.54.
- [7] R. Dewantara and J. Giovanni, "Analisis Peramalan Item Penjualan dalam Optimalisasi Stok Menggunakan Metode Least Square," *Jurnal Krisnadana*, vol. 3, no. 1, pp. 59–66, Sep. 2023, doi: 10.58982/krisnadana.v3i1.504.
- [8] F. D. Silalahi, K. Rozikin, D. Rudjiono, and N. Setiawan, "Pemanfaatan Metode Moving Average Dalam Sistem Informasi Pendukung Keputusan Pembelian Barang Berdasarkan Peramalan Penjualan Dengan Berbasis Web," *Elkom : Jurnal Elektronika dan Komputer*, vol. 14, no. 2, pp. 198–207, Dec. 2021, doi: 10.51903/elkom.v14i2.540.
- [9] H. Handayani, "TALENTA Conference Series: Energy and Engineering Peramalan Menggunakan Metode Moving Average pada Penjualan Krim Muka Toko Kosmetik SaQ," 2024, doi: 10.32734/ee.v7i1.2189.
- [10] Abd. Rahim, Tiara Wulan Dari Derang, Putriani Putriani, and Nurul Afifah, "Analisis Komparatif Metode Moving Average dan Exponential Smoothing untuk Peramalan Produksi Brownies Chips pada UMKM Agriku Kota Parepare," *Prosiding Seminar Nasional*

- Pembangunan dan Pendidikan Vokasi Pertanian*, vol. 6, no. 1, pp. 320–330, Dec. 2025, doi: 10.47687/snppvp.v6i1.1778.
- [11] B. Jorgi, A. Kusumawati, Z. A. Prabowo, M. Hamdani, I. G. P. S. Gandhi, and A. R. Nugraha, “Analisis Peramalan dengan Metode Moving Average dan Exponential Smoothing dalam Perencanaan dan Pengendalian Produksi Pabrik Tempe Jombang,” *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, vol. 8, no. 3, pp. 2929–2936, Jul. 2025, doi: 10.31004/jutin.v8i3.47312.
- [12] A. Nurfauzan, “TALENTA Conference Series: Energy and Engineering Metode Peramalan Menggunakan Linear Regression Analysis, Simple Moving Average, dan Exponential Smoothing Sebagai Upaya Manajemen Penjadwalan pada UMKM; Studi Kasus Sakura Japanese Food,” 2024, doi: 10.32734/ee.v7i1.2191.