



# Peramalan Jumlah Penjualan Warung Gentong Menggunakan Metode Moving Average pada Data Bulanan

Isnaini Dewi<sup>1\*</sup>, Marnisa<sup>2\*</sup>, Haiwa Kurniawati<sup>3\*</sup>, Ukhti Raini<sup>4\*</sup>, Aulia Ramadhani<sup>5\*</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Program Studi Sistem Informasi, Universitas Royal

<sup>1\*</sup>isnainidewirai03@gmail.com

## Abstrak

Ketidakpastian dalam memperkirakan jumlah penjualan merupakan tantangan yang kerap dihadapi pelaku usaha kuliner berskala UMKM, termasuk Warung Gentong Cokro yang berlokasi di Jalan HOS Cokroaminoto, Kisaran, Sumatera Utara. Tanpa adanya sistem estimasi yang terstruktur, pengelolaan persediaan bahan baku dan perencanaan produksi menjadi tidak optimal dan rentan terhadap kerugian. Penelitian ini bertujuan untuk meramalkan jumlah penjualan Warung Gentong Cokro pada bulan Juni 2026 menggunakan metode *Single Moving Average* dengan 5 periode, serta mengukur tingkat akurasi hasil peramalannya. Data yang digunakan merupakan data penjualan bulanan periode Juli 2025 hingga Mei 2026 yang diperoleh melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi langsung di lokasi usaha. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa estimasi penjualan pada bulan Juni 2026 adalah sebesar 1.024 unit. Evaluasi akurasi menggunakan tiga indikator kesalahan menghasilkan nilai MAD sebesar 19,53, MSE sebesar 575,81, dan MAPE sebesar 1,87%. Nilai MAPE yang jauh berada di bawah 10% membuktikan bahwa metode *Single Moving Average* 5 periode menghasilkan peramalan dengan tingkat ketelitian yang sangat tinggi untuk data penjualan Warung Gentong Cokro yang berpola stasioner. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan bagi pengelola warung dalam menyusun perencanaan produksi dan pengelolaan persediaan yang lebih terukur dan efisien.

**Kata Kunci :** peramalan, *single moving average*, penjualan, UMKM, MAPE

## Abstract

*Uncertainty in estimating sales volume is a common challenge faced by small and medium-sized culinary businesses, including Warung Gentong Cokro located on Jalan HOS Cokroaminoto, Kisaran, North Sumatra. Without a structured estimation system, raw material inventory management and production planning tend to be suboptimal, exposing the business to unnecessary financial risks. This study aims to forecast the total sales volume of Warung Gentong Cokro for June 2026 using the Single Moving Average method with a five-period window, while simultaneously measuring the accuracy of the resulting forecast. The data used consists of monthly sales records from July 2025 to May 2026, gathered through direct observation, interviews, and documentation at the business premises. The calculation results indicate that the projected sales volume for June 2026 amounts to 1,024 units. Accuracy evaluation using three error indicators yielded a Mean Absolute Deviation (MAD) of 19.53, a Mean Squared Error (MSE) of 575.81, and a Mean Absolute Percentage Error (MAPE) of 1.87%. The MAPE value, which falls well below the 10% threshold, confirms that the Single Moving Average method with five periods produces highly accurate forecasts for the stationary-patterned sales data of Warung Gentong Cokro. The findings of this study are expected to serve as a practical reference for the business owner in planning production capacity and managing inventory in a more structured and efficient manner.*

**Keyword :** forecasting, *single moving average*, sales, small business, MAPE

## PENDAHULUAN

Usaha kuliner merupakan salah satu sektor UMKM yang terus berkembang di Indonesia, namun kerap menghadapi kendala dalam pengelolaan persediaan akibat tidak adanya sistem estimasi penjualan yang terstruktur. Warung Gentong Cokro merupakan usaha kuliner dan kedai kopi yang berlokasi di Jalan HOS Cokroaminoto, Kisaran, Sumatera Utara. Warung ini menyajikan berbagai produk unggulan seperti Sanger Espresso, Kopi Lintong, dan Ayam Betutu dengan jumlah penjualan bulanan yang cenderung berfluktuasi. Tanpa adanya pendekatan peramalan yang sistematis, pengelola kesulitan dalam merencanakan kebutuhan produksi dan persediaan bahan baku secara optimal, sehingga berpotensi menimbulkan kerugian akibat kelebihan atau kekurangan stok. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode peramalan kuantitatif yang mampu mengolah data historis penjualan guna menghasilkan estimasi yang dapat diandalkan untuk periode mendatang.

*Single Moving Average* (SMA) adalah salah satu metode peramalan deret waktu (*time series*) yang bekerja dengan cara menghitung rata-rata sejumlah data aktual terbaru secara bergulir, kemudian menggunakannya sebagai proyeksi untuk periode berikutnya [1]. Metode ini cocok diterapkan pada data yang berpola stasioner, yakni data yang tidak memiliki kecenderungan naik atau turun secara konsisten dalam jangka panjang [2].

Sejumlah penelitian terdahulu telah membuktikan keandalan metode ini dalam berbagai konteks usaha. Pada studi peramalan penjualan sembako di toko kelontong, penerapan SMA menghasilkan tingkat akurasi sebesar 83,91% dengan nilai MAPE 16,09%, dan terbukti efektif membantu pengelola dalam menjaga ketersediaan stok [2]. Penelitian serupa pada pabrik tahu menunjukkan bahwa SMA 3 bulanan mampu mengoptimalkan perencanaan produksi dengan nilai MAE sebesar 1.650, serta menghasilkan estimasi penjualan bulan berikutnya secara akurat [3]. Studi komparatif pada UMKM di Kota Parepare membuktikan bahwa metode *Moving Average* 3 periode unggul dibandingkan *Exponential Smoothing* dalam kondisi permintaan yang stabil, dengan nilai MAPE hanya sebesar 4,545% [4]. Pada usaha kedai kopi, penerapan *Moving Average* di Coffee Gift and Green Space berhasil mengidentifikasi pola perilaku konsumen dari data historis dan menghasilkan ramalan penjualan yang akurat sebagai dasar optimalisasi produksi [5]. Selain itu, peramalan penjualan mobil Toyota menggunakan SMA membuktikan bahwa penambahan jumlah periode rata-rata cenderung menghasilkan prediksi yang lebih stabil tanpa mengorbankan tingkat akurasi [6].

Meskipun penelitian-penelitian tersebut telah menunjukkan efektivitas metode SMA di berbagai sektor, belum ditemukan studi yang secara khusus menerapkan SMA pada usaha kuliner lokal berjenis kedai kopi dengan data penjualan bulanan dalam rentang waktu yang mencakup lebih dari satu tahun operasional. Penelitian ini hadir untuk mengisi celah tersebut dengan menerapkan metode *Single Moving Average* 5 periode pada data penjualan bulanan Warung Gentong Cokro periode Juli 2025 hingga Mei 2026. Melalui penelitian ini, diupayakan terbentuknya sebuah angka proyeksi penjualan untuk Juni 2026 yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah, yakni dengan mengukur kualitasnya menggunakan tiga instrumen evaluasi kesalahan (*Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)), sehingga pengelola Warung Gentong Cokro memiliki pijakan yang terukur dalam menyusun rencana produksi ke depan.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Tahapan Penelitian

Penelitian ini dirancang menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif, yakni suatu cara kerja ilmiah yang mengandalkan angka-angka dari data nyata untuk menghasilkan gambaran kondisi yang akan datang secara terukur. Objek yang dikaji adalah Warung Gentong Cokro, sebuah usaha kuliner dan kedai kopi yang beroperasi di Jalan HOS Cokroaminoto, Kisaran, Sumatera Utara. Fokus penelitian ini adalah mengolah rekaman transaksi penjualan bulanan selama sebelas bulan untuk menghasilkan angka estimasi penjualan pada bulan Juni 2026. Agar proses penelitian berjalan secara

sistematis, pelaksanaannya dibagi ke dalam enam tahap yang disusun secara berurutan sebagaimana digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan penelitian peramalan penjualan Warung Gentong Cokro

Gambar 1 menguraikan kerangka kerja penelitian yang diorganisasikan ke dalam enam langkah yang saling berkaitan. Langkah pembuka berfokus pada penghimpunan informasi dari lapangan, yang dilakukan dengan cara hadir langsung di lokasi usaha untuk mengamati pola operasional harian, berdiskusi dengan pihak pengelola guna menggali konteks di balik fluktuasi penjualan, serta menginventarisasi arsip transaksi bulanan yang tersimpan sebagai rekaman resmi aktivitas penjualan. Kumpulan data yang berhasil diperoleh selanjutnya menjadi pijakan bagi langkah kedua, yakni menetapkan lebar jendela perhitungan sebesar lima bulan ( $n = 5$ ), sebuah keputusan yang diambil dengan mempertimbangkan ketersediaan data sekaligus kebutuhan untuk menyisakan ruang evaluasi yang cukup bermakna secara statistik.

Memasuki langkah ketiga, formula *Single Moving Average* dijalankan secara bertahap dengan menggeser jendela pengamatan satu posisi ke depan setiap bulannya, dimulai dari Desember 2025 sebagai titik awal yang pertama kali memiliki lima pendahulu. Angka-angka estimasi yang lahir dari proses ini kemudian dipertemukan dengan data realisasi pada langkah keempat, di mana jarak antara keduanya diukur secara sistematis melalui tiga instrumen, yaitu *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), masing-masing memberikan sudut pandang yang berbeda dalam menilai kedekatan model dengan kenyataan. Langkah kelima menghasilkan angka proyeksi untuk Juni 2026 dengan cara yang sama, yakni meratakan lima capaian penjualan paling akhir yang tercatat, yaitu dari Januari hingga Mei 2026. Keseluruhan temuan ini kemudian diolah pada langkah terakhir menjadi simpulan yang utuh sekaligus rekomendasi konkret yang dapat segera ditindaklanjuti oleh pengelola Warung Gentong Cokro dalam merencanakan operasional bulan-bulan ke depan.

### Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini tergolong data kuantitatif berupa angka penjualan bulanan. Dilihat dari cara memperolehnya, data ini merupakan data primer yang dikumpulkan secara langsung dari sumber pertama, yakni catatan transaksi penjualan milik Warung Gentong Cokro.

Cakupan waktu data yang dianalisis meliputi sebelas bulan, mulai dari Juli 2025 hingga Mei 2026, dengan total sebelas titik pengamatan yang masing-masing mewakili satu bulan kalender.

### Teknik Pengumpulan Data

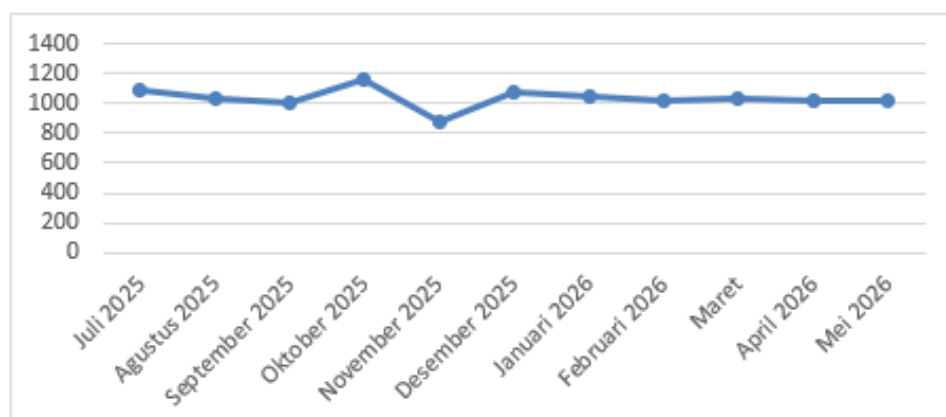
Proses penghimpunan data dalam penelitian ini dilakukan melalui tiga cara yang saling melengkapi:

- Observasi, yaitu pengamatan langsung terhadap kegiatan operasional Warung Gentong Cokro guna memahami pola dan karakteristik penjualan hariannya.
- Wawancara, yaitu tanya jawab langsung dengan pemilik atau pengelola warung untuk memperoleh keterangan pendukung terkait fluktuasi penjualan yang terjadi selama periode pengamatan.
- Dokumentasi, yaitu pencatatan dan pengumpulan data transaksi penjualan bulanan yang tersimpan dalam arsip usaha, sebagaimana dirangkum pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Penjualan Bulanan Warung Gentong Cokro

| Bulan     | Tahun | Terjual |
|-----------|-------|---------|
| Juli      | 2025  | 1090    |
| Agustus   | 2025  | 1029    |
| September | 2025  | 1008    |
| Oktober   | 2025  | 1165    |
| November  | 2025  | 871     |
| Desember  | 2025  | 1080    |
| Januari   | 2026  | 1049    |
| Februari  | 2026  | 1018    |
| Maret     | 2026  | 1027    |
| April     | 2026  | 1012    |
| Mei       | 2026  | 1015    |

Tabel 1 memperlihatkan bahwa angka penjualan bulanan Warung Gentong Cokro tidak bergerak ke satu arah secara menetap, melainkan berfluktuasi di sekitar kisaran tertentu. Visualisasi pergerakan data tersebut disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik data penjualan bulanan Warung Gentong Cokro periode Juli 2025 - Mei 2026

Pada Gambar 2 menyajikan rekaman visual pergerakan penjualan Warung Gentong Cokro selama sebelas bulan berturut-turut dalam bentuk grafik garis. Pada awal periode pengamatan, tepatnya Juli 2025, penjualan dibuka pada angka yang cukup tinggi yakni 1.090 unit, kemudian mengalami penurunan bertahap selama dua bulan berikutnya hingga menyentuh 1.008 unit pada September 2025. Memasuki Oktober 2025, terjadi lonjakan yang cukup signifikan dengan penjualan melonjak ke titik tertinggi sepanjang periode pengamatan, yakni 1.165 unit. Namun lonjakan ini tidak bertahan lama,

pada bulan berikutnya, November 2025, penjualan anjlok secara drastis ke angka 871 unit yang merupakan titik terendah dalam seluruh rentang data, dengan selisih penurunan mencapai 294 unit hanya dalam satu bulan.

Kendati demikian, kondisi tersebut tidak berlangsung lama. Sejak Desember 2025, angka penjualan kembali pulih secara konsisten dan bertahan di kisaran 1.012 hingga 1.080 unit hingga akhir periode pengamatan pada Mei 2026. Pola pemulihan yang berulang seperti ini, di mana nilai yang menyimpang jauh dari rata-rata akan segera kembali mendekati kisaran normalnya, merupakan ciri khas dari data yang berdistribusi stasioner. Secara keseluruhan, grafik ini mengkonfirmasi bahwa meskipun terdapat fluktuasi sesaat yang cukup tajam, data penjualan Warung Gentong Cokro tidak memperlihatkan kecenderungan naik atau turun secara permanen dalam jangka panjang. Karakteristik inilah yang menjadi landasan ilmiah pemilihan metode *Single Moving Average* sebagai pendekatan peramalan yang paling sesuai untuk diolah pada penelitian ini.

### Metode *Single Moving Average*

*Single Moving Average* (SMA) merupakan teknik estimasi berbasis deret waktu yang mengoperasikan sebuah jendela bergerak setiap kali jendela tersebut bergeser maju satu langkah, sekumpulan data terbaru di dalamnya dirata-ratakan untuk menghasilkan angka proyeksi bagi periode yang langsung mengikutinya [7], [8]. Keunggulan metode ini terletak pada kesederhanaan perhitungannya sekaligus kemampuannya dalam meredam lonjakan sesaat yang tidak mencerminkan tren jangka panjang, sehingga ramalan yang dihasilkan lebih stabil [9].

Pada penelitian ini, ukuran jendela ditetapkan sebesar lima periode ( $n = 5$ ), yang berarti setiap nilai ramalan dihasilkan dari rata-rata lima angka penjualan bulanan yang paling baru tersedia sebelum periode yang diramalkan. Penetapan lima periode ini didasarkan pada pertimbangan bahwa jumlah data yang tersedia sebanyak sebelas bulan masih memungkinkan diperolehnya enam titik perbandingan antara nilai ramalan dan nilai aktual, sehingga evaluasi akurasi dapat dilakukan secara memadai. Secara matematis, perhitungan SMA dirumuskan sebagai berikut [9]:

$$F_t = \frac{(A_{t-1} + A_{t-2} + A_{t-3} + A_{t-4} + A_{t-5})}{5} \quad (1)$$

Keterangan:

$F_t$  = Nilai ramalan yang dihasilkan untuk periode  $t$

$A_t$  = Nilai ramalan pada periode  $t$ ,  $A_{t-1}$  = nilai aktual pada periode  $t-1$ ,  $A_{t-2}$  = nilai aktual pada periode  $t-2$ ,  $A_{t-3}$  = nilai aktual pada periode  $t-3$ ,  $A_{t-4}$  = nilai aktual pada periode  $t-4$ ,  $A_{t-5}$  = nilai aktual pada periode  $t-5$ .

$n$  = Jumlah periode yang diikutsertakan dalam jendela perhitungan (dalam penelitian ini  $n = 5$ )

### Pengukuran Tingkat Kesalahan Ramalan

Sebuah angka ramalan tidak dapat dinilai kualitasnya hanya dari besarannya saja, melainkan perlu diukur seberapa jauh penyimpangannya dari kondisi yang benar-benar terjadi. Dalam penelitian ini, penilaian tersebut dilakukan menggunakan tiga ukuran kesalahan yang lazim digunakan dalam studi peramalan penjualan, yaitu *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) [10], [11].

#### *Mean Absolute Deviation* (MAD)

MAD mencerminkan besaran rata-rata jarak absolut antara angka yang diestimasi dengan angka yang benar-benar terealisasi, di mana arah penyimpangan, apakah model cenderung meramal terlalu tinggi atau terlalu rendah, tidak ikut diperhitungkan dalam angka akhirnya [12]. Semakin kecil nilai MAD yang diperoleh, semakin dekat ramalan dengan kondisi sesungguhnya.

$$MAD = \frac{\sum |A_t - F_t|}{n} \quad (2)$$

**Mean Squared Error (MSE)**

Berbeda dengan MAD, MSE terlebih dahulu mengkuadratkan setiap selisih sebelum dirata-ratakan. Akibatnya, kesalahan yang besar akan memperoleh penalti yang jauh lebih berat dibandingkan kesalahan kecil [13]. Karakteristik inilah yang membuat MSE sangat berguna untuk mendeteksi apakah suatu model peramalan pernah menghasilkan estimasi yang menyimpang sangat jauh dari kenyataan pada periode tertentu.

$$MSE = \frac{\sum (A_t - F_t)^2}{n} \quad (3)$$

**Mean Absolute Percentage Error (MAPE)**

MAPE menyatakan besaran kesalahan dalam satuan persen relatif terhadap nilai aktualnya, sehingga hasilnya dapat diinterpretasikan secara intuitif tanpa perlu mempertimbangkan skala data [1], [3]. Sebagai patokan penilaian, tingkat presisi sebuah model dapat dikategorikan berdasarkan nilai MAPE yang dihasilkan, di bawah 10% mencerminkan kemampuan estimasi yang sangat andal, 10% hingga 20% masih tergolong memuaskan, 20% hingga 50% berada di zona yang dapat ditoleransi, sementara angka di atas 50% menjadi sinyal bahwa model tersebut tidak memadai untuk dijadikan dasar keputusan [1].

$$MAPE = \frac{\sum \left( \frac{|A_t - F_t|}{A_t} \right)}{n} \times 100 \quad (4)$$

Keterangan untuk Persamaan (2), (3), dan (4):

$F_t$  = Nilai ramalan yang dihasilkan untuk periode  $t$

$A_t$  = Realisasi penjualan aktual pada periode  $t$

$n$  = Jumlah periode yang menjadi bahan evaluasi

**Prosedur Pelaksanaan Perhitungan**

Seluruh tahapan perhitungan dalam penelitian ini dilaksanakan secara manual dengan bantuan perangkat lunak pengolah angka, mengikuti urutan berikut:

- Data penjualan bulanan Warung Gentong Cokro periode Juli 2025 sampai Mei 2026 disusun dalam urutan kronologis sebagaimana tercantum pada Tabel 1.
- Ukuran periode ditetapkan sebesar  $n = 5$  sesuai tujuan penelitian.
- Nilai ramalan pertama dihitung untuk periode ke-6 (Desember 2025), yakni rata-rata penjualan dari Juli hingga November 2025, menggunakan Persamaan (1).
- Proses perhitungan diulangi secara bergulir untuk setiap periode berikutnya hingga menghasilkan ramalan untuk seluruh periode yang memungkinkan.
- Selisih antara nilai aktual dan nilai ramalan dihitung untuk setiap periode, kemudian diukur menggunakan MAD, MSE, dan MAPE melalui Persamaan (2), (3), dan (4).
- Nilai ramalan untuk bulan Juni 2026 diperoleh dengan menerapkan Persamaan (1) pada lima data penjualan terakhir yang tersedia, yaitu Januari hingga Mei 2026.

**HASIL DAN PEMBAHASAN****Analisis Pola Penjualan**

Sebelum proses peramalan dilaksanakan, tahap awal yang perlu dilakukan adalah mengamati karakteristik pola data penjualan secara menyeluruh. Hal ini penting karena pemilihan metode peramalan yang tepat sangat bergantung pada pola yang terkandung dalam data historis yang tersedia. Data penjualan bulanan Warung Gentong Cokro selama sebelas bulan (Juli 2025-Mei 2026) menunjukkan pergerakan yang naik turun di sekitar nilai rata-rata 1.033,09 unit per bulan tanpa memperlihatkan arah kenaikan atau penurunan yang konsisten dalam jangka panjang. Pola semacam



ini dalam analisis deret waktu dikenal sebagai pola stasioner, yakni kondisi di mana data berfluktuasi secara acak di sekitar suatu nilai tengah yang relatif tetap.

Jika dicermati lebih lanjut, terdapat beberapa titik yang menarik perhatian. Penjualan tertinggi terjadi pada Oktober 2025 dengan 1.165 unit, sementara penjualan terendah tercatat pada November 2025 dengan hanya 871 unit, selisih keduanya mencapai 294 unit dalam dua bulan berturut-turut. Penurunan tajam pada November 2025 ini kemungkinan dipengaruhi oleh faktor eksternal yang bersifat sementara, seperti perubahan cuaca, kondisi ekonomi lokal, atau peristiwa tertentu yang memengaruhi daya beli konsumen di sekitar lokasi warung. Namun demikian, pada bulan-bulan berikutnya penjualan kembali pulih ke kisaran 1.000-1.080 unit, yang mengkonfirmasi bahwa data secara keseluruhan bersifat stasioner. Justru karakteristik inilah yang menjadikan metode *Single Moving Average* sebagai pilihan yang paling sesuai, karena metode ini dirancang untuk bekerja optimal pada data yang tidak memiliki tren jangka panjang maupun pola musiman yang kuat [8].

### Hasil Perhitungan *Single Moving Average* 5 Periode

Setelah pola data dipastikan bersifat stasioner, proses peramalan dilaksanakan menggunakan metode *Single Moving Average* dengan jumlah periode sebesar 5 ( $n = 5$ ). Dalam penerapannya, nilai ramalan pertama baru dapat dihasilkan pada periode keenam, yakni Desember 2025, karena metode ini membutuhkan minimal lima data sebelumnya sebagai bahan perhitungan. Lima bulan pertama (Juli - November 2025) dengan demikian berfungsi sebagai periode pemanasan (*warm-up period*) dan tidak menghasilkan nilai ramalan. Hasil selengkapnya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Perhitungan *Single Moving Average* 5 Periode Warung Gentong Cokro

| Bulan     | Tahun | Terjual | Forecasting | Eror  | MAD   | MSE     | MAPE [%] |
|-----------|-------|---------|-------------|-------|-------|---------|----------|
| Juli      | 2025  | 1090    | -           | -     | -     | -       | -        |
| Agustus   | 2025  | 1029    | -           | -     | -     | -       | -        |
| September | 2025  | 1008    | -           | -     | -     | -       | -        |
| Oktober   | 2025  | 1165    | -           | -     | -     | -       | -        |
| November  | 2025  | 871     | -           | -     | -     | -       | -        |
| Desember  | 2025  | 1080    | 1032,6      | 47,4  | 47,4  | 2246,76 | 4,39     |
| Januari   | 2026  | 1049    | 1030,6      | 18,4  | 18,4  | 338,56  | 1,75     |
| Februari  | 2026  | 1018    | 1034,6      | -16,6 | 16,6  | 275,56  | 1,63     |
| Maret     | 2026  | 1027    | 1036,6      | -9,6  | 9,6   | 92,16   | 0,93     |
| April     | 2026  | 1012    | 1009,0      | 3,0   | 3,0   | 9,0     | 0,3      |
| Mei       | 2026  | 1015    | 1037,2      | -22,2 | 22,2  | 492,84  | 2,19     |
| Juni      | 2026  |         | 1024,2      |       |       |         |          |
| Rata-Rata |       |         |             |       | 19,53 | 575,81  | 1,87     |

Proses perhitungan nilai ramalan untuk setiap periode dilaksanakan secara bertahap sebagai berikut:

- a. Ramalan Desember 2025, dihitung dari rata-rata penjualan Juli - November 2025:

$$F_{\text{Desember}} = \frac{1090 + 1029 + 1008 + 1165 + 871}{5} = \frac{5163}{5} = 1032,6$$

- b. Ramalan Januari 2026, dihitung dari rata-rata penjualan Agustus - Desember 2025:

$$F_{\text{Januari}} = \frac{1029 + 1008 + 1165 + 871 + 1080}{5} = \frac{5153}{5} = 1030,6$$

- c. Ramalan Februari 2026, dihitung dari rata-rata penjualan September 2025 - Januari 2026:

$$F_{\text{Februari}} = \frac{1008 + 1165 + 871 + 1080 + 1049}{5} = \frac{5173}{5} = 1034,6$$

d. Ramalan Maret 2026, dihitung dari rata-rata penjualan Oktober 2025 - Februari 2026:

$$F_{\text{Maret}} = \frac{1165 + 871 + 1080 + 1049 + 1018}{5} = \frac{5183}{5} = 1036,6$$

e. Ramalan April 2026, dihitung dari rata-rata penjualan November 2025 - Maret 2026:

$$F_{\text{April}} = \frac{871 + 1080 + 1049 + 1018 + 1027}{5} = \frac{5045}{5} = 1009,0$$

f. Ramalan Mei 2026, dihitung dari rata-rata penjualan Desember 2025 - April 2026:

$$F_{\text{Mei}} = \frac{1080 + 1049 + 1018 + 1027 + 1012}{5} = \frac{5186}{5} = 1037,2$$

### Hasil Peramalan Penjualan Juni 2026

Puncak dari seluruh proses perhitungan ini adalah menghasilkan estimasi penjualan untuk bulan Juni 2026. Nilai tersebut diperoleh dengan merata-ratakan lima data penjualan aktual yang paling mutakhir, yaitu dari Januari hingga Mei 2026:

$$F_{\text{Juni}} = \frac{1049 + 1018 + 1027 + 1012 + 1015}{5} = \frac{5121}{5} = 1024,2$$

Berdasarkan perhitungan di atas, jumlah penjualan Warung Gentong Cokro pada bulan Juni 2026 diproyeksikan sebesar 1.024 unit. Angka ini berada sedikit di bawah rata-rata penjualan historis sebesar 1.033,09 unit, dengan selisih sekitar 9 unit atau kurang dari 1% dari nilai rata-rata keseluruhan. Kondisi ini mengindikasikan bahwa volume penjualan Warung Gentong Cokro pada bulan Juni 2026 diperkirakan masih berada dalam kisaran normal dan tidak mengalami perubahan yang signifikan dibandingkan bulan-bulan sebelumnya.

Dari perspektif operasional, angka proyeksi sebesar 1.024 unit ini dapat dijadikan acuan konkret bagi pengelola warung dalam merencanakan kebutuhan bahan baku, mengatur jadwal operasional, serta menyesuaikan kapasitas produksi untuk bulan Juni 2026. Dengan memiliki target estimasi yang terukur, risiko terjadinya kelebihan atau kekurangan persediaan dapat diminimalkan secara signifikan. Hal ini sejalan dengan tujuan utama penerapan metode peramalan pada usaha kuliner berskala UMKM, yakni mendukung pengambilan keputusan yang lebih terencana dan berbasis data [2].

### Evaluasi Akurasi Peramalan

Guna memastikan bahwa angka ramalan yang dihasilkan layak dijadikan pegangan dalam pengambilan keputusan, dilakukan evaluasi menyeluruh terhadap tingkat ketelitian model menggunakan tiga indikator, yaitu *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Ketiga indikator ini dihitung berdasarkan enam titik perbandingan yang tersedia, yakni dari Desember 2025 hingga Mei 2026.

a. *Mean Absolute Deviation* (MAD)

$$MAD = \frac{47,4 + 18,4 + 16,6 + 9,6 + 3,0 + 22,2}{6} = \frac{117,20}{6} = 19,53$$



Nilai MAD sebesar 19,53 mengandung makna bahwa secara rata-rata, model peramalan ini meleset sekitar 19–20 unit dari penjualan yang benar-benar terjadi setiap bulannya. Apabila dibandingkan dengan volume penjualan bulanan yang berada di kisaran 1.000 unit, penyimpangan absolut sebesar ini tergolong sangat kecil, artinya model mampu mendekati kondisi aktual dengan margin yang sangat sempit. Nilai terkecil tercatat pada April 2026 dengan MAD hanya 3,00, sementara nilai terbesar terjadi pada Desember 2025 dengan MAD 47,40, yang kemungkinan dipengaruhi oleh efek pemulihan penjualan setelah penurunan tajam pada November 2025.

b. *Mean Squared Error (MSE)*

$$MSE = \frac{2246,76 + 338,56 + 275,56 + 92,16 + 9,0 + 492,84}{6} = \frac{3454,88}{6} = 575,81$$

Nilai MSE sebesar 575,81 perlu dicermati dengan memperhatikan periode mana yang memberikan kontribusi terbesar. Desember 2025 menyumbang nilai MSE tertinggi sebesar 2.246,76 akibat selisih ramalan yang mencapai 47,40 unit, jauh lebih besar dibandingkan periode lainnya. Hal ini terjadi karena pada bulan tersebut jendela perhitungan masih mencakup data November 2025 yang merupakan titik terendah sepanjang periode pengamatan, sehingga rata-rata yang dihasilkan tertarik ke bawah dan menghasilkan ramalan yang lebih rendah dari realisasinya. Meski demikian, nilai MSE pada periode-periode selanjutnya menunjukkan penurunan yang konsisten, mencerminkan bahwa kemampuan model dalam mengikuti pola data semakin membaik seiring berjalannya waktu.

c. *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*

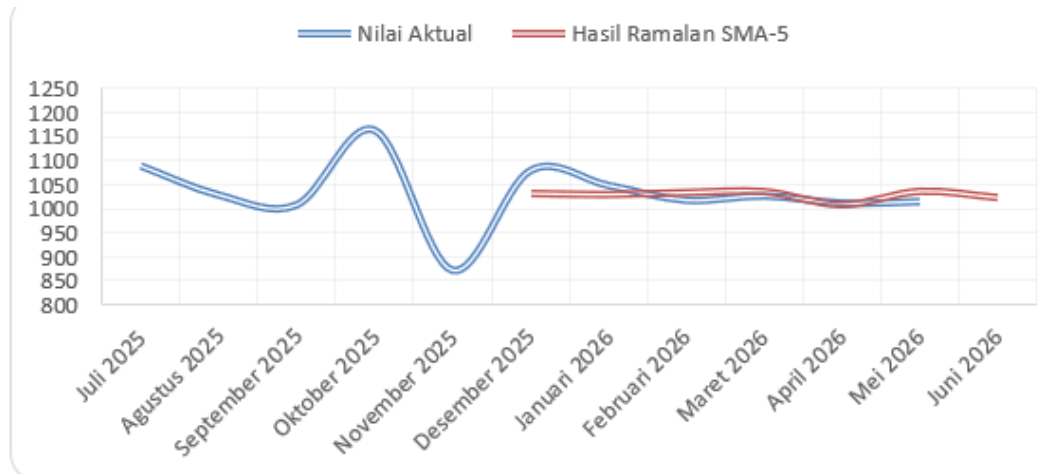
$$MAPE = \frac{4,39 + 1,75 + 1,63 + 0,93 + 0,3 + 2,19}{6} = \frac{11,19}{6} = 1,87$$

Di antara ketiga indikator yang digunakan, MAPE memberikan gambaran yang paling komprehensif karena satuannya berupa persentase sehingga mudah diperbandingkan. Nilai MAPE sebesar 1,87% yang diperoleh dalam penelitian ini menunjukkan bahwa model *Single Moving Average* 5 periode berhasil menghasilkan ramalan dengan tingkat kekeliruan yang sangat rendah, hanya meleset sekitar 1,87% dari nilai penjualan aktual setiap bulannya. Mengacu pada kriteria penilaian akurasi peramalan, nilai MAPE di bawah 10% dikategorikan sebagai peramalan dengan kemampuan yang sangat baik [1]. Capaian ini menempatkan model yang dibangun dalam penelitian ini jauh di atas ekspektasi minimum yang lazim ditetapkan dalam studi peramalan kuantitatif.

Hasil ini sejalan dengan temuan pada penelitian peramalan penjualan di usaha sejenis, di mana penerapan metode *Single Moving Average* pada data yang berpola stasioner secara konsisten menghasilkan nilai MAPE di bawah 10% [3], [4]. Kesesuaian antara karakteristik data dan metode yang dipilih terbukti menjadi faktor penentu utama tingginya akurasi yang dicapai dalam penelitian ini.

### Perbandingan Nilai Aktual dan Hasil Ramalan

Untuk memperjelas seberapa rapat kurva ramalan mengikuti pergerakan penjualan aktual, perbandingan antara keduanya divisualisasikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik perbandingan nilai aktual dan hasil ramalan SMA 5 periode

Secara visual, gambar 3 mempertemukan dua garis sekaligus dalam satu bidang visual, garis biru yang merekam realisasi penjualan aktual dan garis merah yang menggambarkan estimasi yang dihasilkan oleh model *Single Moving Average* 5 periode. Pengamatan pertama yang langsung tampak adalah bahwa kedua garis tersebut bergerak dalam jalur yang sangat berdekatan sepanjang periode evaluasi, sebuah indikasi awal yang kuat bahwa model berhasil menangkap pola pergerakan data secara tepat.

Pada bagian awal grafik, yakni Juli hingga November 2025, hanya garis aktual yang tampak karena model belum memiliki cukup data untuk menghasilkan ramalan. Garis ramalan baru mulai muncul pada Desember 2025 dan langsung memperlihatkan kedekatannya dengan garis aktual meskipun terdapat jarak yang relatif paling lebar di titik ini, yakni sebesar 47,40 unit. Kondisi ini dapat dipahami karena pada periode tersebut jendela perhitungan masih mencakup data November 2025 yang merupakan titik anomali terendah, sehingga hasil rata-rata yang diperoleh tertarik ke bawah dan menghasilkan estimasi yang sedikit lebih rendah dari realisasinya.

Memasuki tahun 2026, jarak antara kedua garis semakin menyempit secara konsisten. Perbedaan paling kecil tercatat pada April 2026 di mana selisih antara nilai aktual dan hasil ramalan hanya sebesar 3 unit, sebuah tingkat presisi yang sangat tinggi untuk ukuran peramalan penjualan bulanan. Pada titik ini, kedua garis hampir berimpit sempurna, mencerminkan bahwa model semakin mampu menyesuaikan diri dengan ritme penjualan nyata Warung Gentong Cokro seiring bertambahnya data yang masuk ke dalam jendela perhitungan. Gambar 3 pada akhirnya berfungsi sebagai bukti visual yang melengkapi angka statistik, kedua garis yang hampir selalu berjalan beriringan sepanjang periode evaluasi menegaskan bahwa keunggulan model ini bukan sekadar produk perhitungan matematis, melainkan tercermin nyata dalam kemampuannya merespons setiap perubahan ritme penjualan Warung Gentong Cokro

## KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil menerapkan metode *Single Moving Average* dengan jumlah periode sebesar 5 ( $n = 5$ ) pada data penjualan bulanan Warung Gentong Cokro periode Juli 2025 hingga Mei 2026 untuk menghasilkan proyeksi penjualan bulan Juni 2026. Berdasarkan seluruh rangkaian analisis yang telah dilaksanakan, diperoleh tiga simpulan utama sebagai berikut.

Pertama, data penjualan bulanan Warung Gentong Cokro menunjukkan pola yang bersifat stasioner, di mana nilai penjualan berfluktuasi di sekitar rata-rata 1.033,09 unit per bulan tanpa kecenderungan naik atau turun secara permanen. Pola inilah yang menjadi landasan pemilihan metode

*Single Moving Average* sebagai pendekatan peramalan yang paling sesuai dengan karakteristik data yang dimiliki.

Kedua, hasil peramalan menggunakan metode *Single Moving Average* 5 periode menghasilkan estimasi penjualan Warung Gentong Cokro pada bulan Juni 2026 sebesar 1.024 unit. Angka ini berada sedikit di bawah rata-rata historis namun masih dalam kisaran normal, sehingga mengindikasikan bahwa kondisi penjualan pada bulan Juni 2026 diperkirakan tetap stabil tanpa perubahan yang signifikan dibandingkan bulan-bulan sebelumnya.

Ketiga, evaluasi akurasi peramalan menghasilkan nilai MAD sebesar 19,53, MSE sebesar 575,81, dan MAPE sebesar 1,87%. Nilai MAPE yang berada jauh di bawah ambang batas 10% membuktikan bahwa metode *Single Moving Average* 5 periode mampu menghasilkan ramalan dengan tingkat ketelitian yang sangat tinggi untuk data penjualan Warung Gentong Cokro. Hasil ini sekaligus menegaskan bahwa kesesuaian antara karakteristik pola data dan metode yang dipilih merupakan faktor kunci yang menentukan keberhasilan proses peramalan.

Sebagai rekomendasi, pengelola Warung Gentong Cokro dapat menjadikan angka estimasi 1.024 unit sebagai acuan dalam merencanakan kebutuhan bahan baku dan kapasitas produksi untuk bulan Juni 2026. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar dilakukan perbandingan antara metode *Single Moving Average* dengan metode peramalan lain seperti *Exponential Smoothing* atau regresi linier guna menentukan pendekatan yang paling optimal untuk data penjualan Warung Gentong Cokro dalam jangka panjang.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak Warung Gentong Cokro, Kisaran, yang telah bersedia memberikan izin dan menyediakan data penjualan bulanan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Terima kasih juga disampaikan kepada Universitas Royal yang telah memberikan dukungan akademik dan fasilitas yang memadai selama proses penelitian berlangsung. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan usaha Warung Gentong Cokro maupun bagi dunia keilmuan secara umum.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Anggraini, A. Prayoga, and F. N. Sadiyah, "Peramalan Penjualan Nata De Aloe Vera Pack menggunakan Metode Single Moving Average," *J. Soc. Sci. Res.*, vol. 5, no. 3, pp. 2929–2940, 2025, doi: <https://doi.org/10.31004/innovative.v5i3.19065>.
- [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: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7076573>.
- [3] F. Kurniawati Zega, T. Hartati Sukartini Hulu, S. Zebua, and E. Zebua, "Analisis Peramalan (Forecasting) Penjualan Tahu dengan Metode Single Moving Average untuk Mengoptimalkan Produksi pada Pabrik Tahu Nias," *Innov. J. Soc. Sci. Res.*, vol. 4, no. 1, pp. 2931–2942, 2024, doi: <https://doi.org/10.31004/innovative.v4i1.8226>.
- [4] A. Rahim, T. W. D. Derang, P. Putriani, and N. Afifah, "Analisis Komparatif Metode Moving Average dan Exponential Smoothing untuk Peramalan Produksi Brownies Chips pada UMKM Agriku Kota Parepare," in *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan dan Pendidikan Vokasi Pertanian*, Manokwari, 2025, pp. 320–330. doi: <https://doi.org/10.47687/snppvp.v6i1.1778>.
- [5] M. R. Maulana *et al.*, "Penerapan Metode Moving Average untuk Meramalkan Penjualan Kopi di Coffee Gif and Green Space," in *Seminar Nasional Teknik Industri (SENASTI)*, Jl. Raya Cilegon Km. 5, Kota Serang, Banten 42162, Indonesia, 2024, pp. 29–35. [Online]. Available: <https://e-jurnal2.lppmunsera.org/index.php/senasti>
- [6] D. P. Putra, S. A. Siregar, S. R. Fadillah, and Z. K. Ningtyas, "Peramalan Penjualan Mobil Dengan Menerapkan Metode Single Moving Average Dan Single Exponential Smoothing," *J. Pariwisata Bisnis Digit. dan Manaj.*, vol. 3, no. 2, pp. 81–86, 2024, doi: [10.33480/jasdim.v3i2.5631](https://doi.org/10.33480/jasdim.v3i2.5631).

- [7] 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," *J. Tek. Pertan. Lampung (Journal Agric. Eng.*, vol. 10, no. 4, pp. 548–559, 2021, doi: <http://dx.doi.org/10.23960/jtep-l.v10.i4.548-559>.
- [8] R. P. 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: <https://doi.org/10.29103/iej.v15i1.26314> Abstrak.
- [9] S. Adi Pratama, F. Santi Wahyuni, and M. Orisa, "Peramalan Penjualan Sembako Di Toko Markas Jajanku Menggunakan Metode Single Moving Average Berbasis Web," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 5, pp. 2959–2965, 2023, doi: <https://doi.org/10.36040/jati.v7i5.7562>.
- [10] A. Eka Pradina, N. Vendyansyah, and R. Primaswara Prasetya, "Penerapan Metode Single Moving Average Dalam Sistem Peramalan Penjualan Pada Toko Seragam Sekolah Ayzam," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 5, pp. 3023–3030, 2023, doi: [10.36040/jati.v7i5.7587](https://doi.org/10.36040/jati.v7i5.7587).
- [11] D. Y. Veva and S. Sosrowidjo, "ANALISA PERAMALAN PENJUALAN PRODUK MCM WORDWIDE DENGAN METODE MOVING AVERAGE DAN EXPONENTIAL SMOOTHING PADA PT SUMACO WAHANA UTAMA KEBAYORAN BARU JAKARTA SELATAN," *J. Inov. Bisnis Manaj. dan Akunt.*, vol. 3, no. 4, pp. 405–418, 2025, doi: <https://doi.org/10.65255/jibma.v3i4.251>.
- [12] F. Hamidy and I. Yasin, "Penerapan Metode Moving Average Dalam Penentuan Harga Pokok Penjualan Barang Berbasis Web," *Chain J. Comput. Technol. Comput. Eng.*, vol. 2, no. 2, pp. 67–76, 2024, doi: <https://doi.org/10.58602/chain.v2i2.115>.
- [13] U. Ubaidilah, D. Herwanto, and G. A. Nugraha, "Peramalan Penjualan Bearing di CV. Mulia Tata Sejahtera Menggunakan Metode Single Moving Average Dan Regresi Linier," *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, vol. 8, no. 19, pp. 591–598, 2022, doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7223551>.