Studi Komparatif Metode ARIMA dan Moving Average dalam Peramalan Penjualan UMKM Kopi Lava Kota Batu

Dominicus Juan Tama Putra[1], Luthfi Indana[2]
Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Merdeka Malang
e-mail: dominicusjuan@gmail.com[1], luthfi.indana@unmer.ac.id[2]

Kata Kunci:

Peramalan Penjualan
Moving Average
ARIMA
Time Series
UMKM
MAPE

ABSTRAK

Bisnis kedai kopi mengalami pertumbuhan pesat sehingga pengelolaan penjualan menjadi hal yang krusial. Kopi Lava, sebuah UMKM di Kota Batu, mengalami fluktuasi penjualan mingguan dengan rata-rata perubahan antarperiode mencapai 47,74 persen, sehingga menyulitkan perencanaan kebutuhan bahan baku. Penelitian ini bertujuan membandingkan metode Moving Average dan Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) untuk memprediksi penjualan mingguan Kopi Lava. Data yang digunakan adalah data historis penjualan selama 104 minggu, periode Januari 2024 hingga Desember 2025. Metode Moving Average diuji dengan variasi window MA(2) hingga MA(10), sedangkan metode ARIMA diterapkan melalui uji stasioneritas Augmented Dickey-Fuller (ADF), analisis ACF dan PACF, serta pemilihan model terbaik berdasarkan nilai AIC. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model MA(2) menghasilkan nilai MAPE sebesar 26,38%, MSE sebesar 1.410.283.000.000, dan MAD sebesar 911.433,73, sedangkan model ARIMA(1,0,1) menghasilkan MAPE sebesar 37,77%, MSE sebesar 2.889.367.816.362,08, dan MAD sebesar 1.372.489,21. Berdasarkan ketiga indikator evaluasi tersebut, metode Moving Average MA(2) terbukti lebih akurat dibandingkan ARIMA(1,0,1) dan direkomendasikan sebagai metode peramalan penjualan bagi UMKM Kopi Lava.

Keyword:

Sales Forecasting
Moving Average
ARIMA
Time Series
MSME
MAPE

ABSTRACT

The coffee shop business has grown rapidly, making sales management increasingly critical. Kopi Lava, a micro, small, and medium enterprise (MSME) in Batu City, experiences high weekly sales fluctuations with an average change between periods of 47.74 percent, making raw material planning difficult. This study aims to compare the Moving Average and Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) methods for forecasting Kopi Lava's weekly sales. The data used consists of 104 weeks of historical sales records from January 2024 to December 2025. Moving Average was tested with window sizes from MA(2) to MA(10), while ARIMA was applied through an Augmented Dickey-Fuller (ADF) stationarity test, ACF and PACF analysis, and model selection based on the lowest AIC value. Results show that the MA(2) model achieved a MAPE of 26.38%, MSE of 1,410,283,000,000, and MAD of 911,433.73, while the ARIMA(1,0,1) model produced a MAPE of 37.77%, MSE of 2,889,367,816,362.08, and MAD of 1,372,489.21. Based on all three evaluation indicators, the Moving Average MA(2) method proved more accurate than ARIMA(1,0,1) and is recommended as the sales forecasting method for Kopi Lava.

Copyright © SENASIF 2026
ISSN: 2598-0076

I. PENDAHULUAN

Persaingan pada usaha makanan dan minuman menuntut pelaku UMKM untuk mampu mengelola kegiatan operasional berdasarkan informasi yang tersedia. Salah satu informasi penting adalah data penjualan historis yang dapat digunakan untuk memperkirakan kebutuhan pada periode berikutnya. Ketidaktepatan dalam memperkirakan penjualan dapat menyebabkan persediaan berlebih atau kekurangan stok, sehingga proses pelayanan dan efisiensi operasional dapat terganggu [1], [2].

Kopi Lava merupakan usaha coffee shop di Kota Batu yang memiliki catatan transaksi digital sejak tahun 2024. Berdasarkan data penjualan mingguan selama Januari 2024 hingga Desember 2025, terdapat 104 observasi dengan perubahan nilai penjualan yang cukup fluktuatif. Kondisi tersebut membuat pemilik usaha memerlukan pendekatan berbasis data untuk membantu memperkirakan penjualan dan merencanakan kebutuhan bahan baku. Pemanfaatan data historis dalam peramalan juga sejalan dengan perkembangan digitalisasi UMKM yang mendorong penggunaan informasi sebagai dasar pengambilan keputusan [3], [4].

Peramalan deret waktu dapat dilakukan dengan berbagai metode. Moving Average merupakan metode yang menggunakan rata-rata sejumlah data historis terakhir untuk menghasilkan estimasi dan membantu memuluskan perubahan data [5]. Sementara itu, ARIMA memodelkan hubungan antarperiode dan komponen kesalahan dalam data deret waktu melalui parameter autoregressive, integrated, dan moving average [6], [7]. Perbedaan karakteristik kedua metode menjadikan perbandingan kinerja penting dilakukan karena metode terbaik bergantung pada pola data yang dianalisis [8].

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan hasil yang beragam. Siti Wardah et al. menemukan bahwa Moving Average menghasilkan kesalahan lebih rendah daripada ARIMA pada peramalan produksi Crude Palm Oil [9]. Faradilla dan Suharsono juga menunjukkan keunggulan Single Moving Average pada data penjualan baja dan besi [10]. Sebaliknya, Mahayana et al. menunjukkan bahwa ARIMA(1,0,1) dapat menjadi model terbaik pada data penjualan helm [11]. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa tidak ada satu metode yang selalu unggul untuk semua data.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan menerapkan dan membandingkan Moving Average dengan ARIMA pada data penjualan mingguan Kopi Lava. Kinerja model dievaluasi menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE), Mean Squared Error (MSE), dan Mean Absolute Deviation (MAD). Hasil penelitian diharapkan memberikan rekomendasi metode peramalan yang sesuai untuk mendukung perencanaan penjualan dan pengelolaan persediaan bahan baku.

Copyright © SENASIF 2026
ISSN: 2598-0076

II. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode komparatif. Objek penelitian adalah UMKM Kopi Lava di Kota Batu. Data yang digunakan berupa data historis nilai penjualan mingguan selama Januari 2024 hingga Desember 2025 dengan total 104 observasi. Seluruh data yang tersedia pada periode penelitian digunakan sebagai bahan analisis. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, dokumentasi transaksi, dan wawancara dengan pemilik usaha.

Tahap analisis dimulai dengan menyiapkan data penjualan dalam urutan waktu mingguan. Selanjutnya, metode Moving Average diterapkan menggunakan variasi window MA(2) hingga MA(10). Setiap konfigurasi menghasilkan nilai peramalan yang kemudian dibandingkan dengan data aktual. Konfigurasi dengan nilai kesalahan terkecil dipilih sebagai representasi metode Moving Average.

Metode ARIMA diterapkan melalui beberapa tahap, yaitu pengujian stasioneritas menggunakan Augmented Dickey-Fuller, identifikasi pola menggunakan ACF dan PACF, pengujian beberapa kandidat model, dan pemilihan model berdasarkan nilai AIC terkecil [12]. Setelah model terpilih, hasil peramalan dievaluasi menggunakan indikator yang sama dengan Moving Average.

Evaluasi dilakukan menggunakan tiga ukuran kesalahan. MAPE digunakan untuk mengetahui rata-rata kesalahan dalam bentuk persentase, MSE digunakan untuk mengukur rata-rata kuadrat kesalahan, sedangkan MAD menunjukkan rata-rata besar kesalahan absolut [13]. Metode dengan nilai MAPE, MSE, dan MAD yang lebih kecil dianggap memiliki kinerja lebih baik pada data penelitian ini. Pengolahan data dan pembentukan model dilakukan menggunakan Python sebagai alat bantu analisis. Python digunakan untuk pengelolaan data, pemodelan deret waktu, visualisasi, dan perhitungan evaluasi [14].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Data Penjualan

Data penelitian menunjukkan bahwa penjualan mingguan Kopi Lava mengalami kenaikan dan penurunan pada berbagai periode. Meskipun nilai penjualan pada akhir periode pengamatan cenderung lebih tinggi dibandingkan awal periode, perubahan tersebut tidak membentuk pola kenaikan yang konsisten. Adanya fluktuasi yang cukup besar menjadi alasan untuk menguji dua metode dengan karakteristik berbeda, yaitu Moving Average yang menekankan data historis terbaru dan ARIMA yang memodelkan hubungan antarperiode.

Pengujian Moving Average

Pengujian dilakukan menggunakan window MA(2) sampai MA(10). Tujuannya adalah mengetahui jumlah periode historis yang menghasilkan tingkat kesalahan paling rendah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa MA(2) memberikan nilai evaluasi terbaik.

Copyright © SENASIF 2026

ISSN: 2598-0076

Tabel 1. Hasil Pengujian Moving Average

NO	*WINDOW*	MODEL	MAPE	MSE	MAD
1	2	MA (2)	26.38%	1.410283e+12	911433.73
2	3	MA (3)	30.55%	1.906515e+12	1089306.20
3	4	MA (4)	30.93%	2.026275e+12	1134182.42
4	5	MA (5)	31.43%	2.211074e+12	1182796.09
5	6	MA (6)	32.34%	2.205597e+12	1169043.26
6	7	MA (7)	32.28%	2.269609e+12	1209520.47
7	8	MA (8)	32.06%	2.365285e+12	1221361.33
8	9	MA (9)	32.30%	2.369881e+12	1222844.61
9	10	MA (10)	33.47%	2.482874e+12	1265419.73

Tabel 1 menunjukkan bahwa MA(2) memiliki MAPE 26,38%, MSE 1.410.283.000.000, dan MAD 911.433,73. Ketiga nilai tersebut paling rendah dibandingkan konfigurasi lainnya. Window yang lebih kecil membuat model lebih responsif terhadap perubahan penjualan terbaru, sedangkan window yang lebih panjang cenderung lebih lambat merespons perubahan data [5], [9].

MA(2) selanjutnya digunakan untuk menghasilkan prediksi 12 minggu setelah periode data terakhir. Prediksi awal mengalami perubahan cukup besar, kemudian bergerak lebih stabil pada kisaran sekitar Rp5,4 juta hingga Rp5,5 juta per minggu. Karakter tersebut menunjukkan bahwa Moving Average dapat memuluskan fluktuasi, tetapi tetap memiliki keterbatasan dalam mengikuti perubahan aktual yang sangat tajam.

Pembentukan Model ARIMA

Tahap awal pembentukan ARIMA dilakukan melalui uji stasioneritas Augmented Dickey-Fuller. Hasil pengujian menghasilkan ADF Statistic sebesar -3,7058 dan p-value sebesar 0,0040. Karena p-value lebih kecil daripada 0,05, data dinyatakan stasioner sehingga tidak diperlukan proses differencing dan nilai d ditetapkan 0.

Tabel 2. Hasil Uji Stasioneritas ADF

Parameter	Nilai
ADF Statistic	-3,7058
P-value	0,0040
Kesimpulan	Data Stasioner

Setelah data dinyatakan stasioner, grafik ACF dan PACF digunakan untuk membantu mengidentifikasi kandidat parameter p dan q. Karena pola tidak menunjukkan cut-off yang sangat jelas, beberapa kandidat ARIMA(p,0,q) diuji dan dibandingkan menggunakan AIC. ARIMA(1,0,1) memiliki AIC paling kecil, yaitu 3287,813, sehingga dipilih sebagai model terbaik.

Tabel 3. Kandidat Model ARIMA Berdasarkan AIC

index	Model	AIC
0	ARIMA(1,0,1)	3287.8132223974844

Copyright © SENASIF 2026
ISSN: 2598-0076

index	Model	AIC
1	ARIMA(1,0,2)	3288.8523906607215
2	ARIMA(2,0,1)	3289.0584012876197
3	ARIMA(2,0,2)	3291.419673649555
4	ARIMA(1,0,0)	3299.5876290898104
5	ARIMA(0,0,1)	3300.073041462938
6	ARIMA(2,0,0)	3300.1637883030476
7	ARIMA(0,0,2)	3301.5148292577933
8	ARIMA(0,0,0)	3680.8922983781167

Evaluasi ARIMA(1,0,1) menghasilkan MAPE sebesar 37,77%, MSE sebesar 2.889.367.816.362,08, dan MAD sebesar 1.372.489,21. Model mampu menangkap kecenderungan umum data, tetapi belum dapat mengikuti perubahan penjualan yang besar dan tidak teratur secara optimal.

Tabel 4. Evaluasi Model ARIMA(1,0,1)

MAPE	37.77%
MSE	2,889,367,816,362.08
MAD	1,372,489.21

Perbandingan Metode

Perbandingan akhir dilakukan antara MA(2) sebagai model Moving Average terbaik dan ARIMA(1,0,1) sebagai model ARIMA terbaik. Semakin kecil nilai MAPE, MSE, dan MAD, semakin kecil perbedaan antara hasil peramalan dan data aktual.

Tabel 5. Perbandingan Hasil Evaluasi

Metode	Model	MAPE	MSE	MAD
Moving Average	MA(2)	26,38%	1.410.283.000.000	911.433,73
ARIMA	ARIMA(1,0,1)	37,77%	2.889.367.816.362,08	1.372.489,21

MA(2) menghasilkan nilai kesalahan lebih rendah pada seluruh indikator. Selisih MAPE sebesar 11,39 poin persentase menunjukkan bahwa rata-rata kesalahan relatif MA(2) lebih kecil dibandingkan ARIMA(1,0,1). Nilai MSE dan MAD yang lebih rendah juga memperkuat bahwa hasil prediksi MA(2) lebih dekat terhadap data aktual.

Hasil penelitian ini sejalan dengan Siti Wardah et al. yang memperoleh kesalahan lebih rendah menggunakan Moving Average dibandingkan ARIMA [9], serta Faradilla dan Suharsono yang menemukan bahwa Single Moving Average lebih mengikuti pola aktual dibandingkan ARIMA pada data penjualan baja dan besi [10]. Temuan ini juga memiliki kesamaan dengan penelitian Nur Ramdani dan Nawindah yang menunjukkan kinerja baik Moving Average pada peramalan penjualan kopi [15]. Namun, hasil tersebut tidak berarti Moving Average selalu lebih baik karena Mahayana et al. menunjukkan bahwa ARIMA(1,0,1) dapat menjadi model terbaik pada data penjualan helm [11].

Copyright © SENASIF 2026

ISSN: 2598-0076

Dengan demikian, pemilihan metode peramalan harus mempertimbangkan karakteristik data yang digunakan.

Secara praktis, MA(2) dapat digunakan Kopi Lava sebagai pendekatan sederhana untuk memperkirakan penjualan jangka pendek. Hasil prediksi dapat menjadi salah satu masukan dalam merencanakan kebutuhan bahan baku. Peramalan tetap perlu diperbarui secara berkala karena perubahan penjualan juga dapat dipengaruhi oleh faktor eksternal yang tidak dimasukkan dalam model, seperti promosi, hari libur, musim, dan perubahan perilaku konsumen.

IV. SIMPULAN

Penelitian ini membandingkan metode Moving Average dan ARIMA untuk meramalkan penjualan mingguan UMKM Kopi Lava menggunakan 104 observasi periode Januari 2024 hingga Desember 2025. Pengujian Moving Average menunjukkan bahwa MA(2) merupakan konfigurasi terbaik di antara MA(2) sampai MA(10). Pada metode ARIMA, hasil uji ADF menunjukkan data telah stasioner dan pengujian kandidat model berdasarkan AIC menghasilkan ARIMA(1,0,1) sebagai model terbaik. Berdasarkan evaluasi MAPE, MSE, dan MAD, MA(2) menghasilkan kesalahan yang lebih rendah dibandingkan ARIMA(1,0,1). Oleh karena itu, MA(2) direkomendasikan sebagai metode peramalan yang lebih sesuai untuk data penjualan Kopi Lava pada penelitian ini. Hasil peramalan dapat dimanfaatkan sebagai bahan pertimbangan dalam perencanaan penjualan dan persediaan bahan baku, dengan tetap mempertimbangkan perubahan kondisi usaha di masa mendatang.

DAFTAR RUJUKAN

[1] M. R. Maulana *et al.*, “Penerapan Metode Moving Average untuk Meramalkan Penjualan Kopi di Coffee Gif and Green Space,” *Semin. Nas. Tek. Ind.*, vol. 2024, pp. 29–35, 2024, [Online]. Available: https://e-jurnal2.lppmunsera.org/index.php/senasti

[2] H. Hassyddiqy and H. Hasdiana, “Analisis Peramalan (Forecasting) Penjualan Dengan Metode ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) Pada Huebee Indonesia,” *Data Sci. Indones.*, vol. 2, no. 2, pp. 92–100, 2023, doi: 10.47709/dsi.v2i2.2022.

[3] E. D. S. Devi Khoiriyah, “DIGITALISASI UMKM,” vol. 5, no. 5, pp. 3588–3602, 2024.

[4] H. Hasan, H. Haliah, and M. A. Fahdal, “Pemberdayaan Masyarakat UMKM Sulawesi dalam Implementasi Digitalisasi UMKM,” *Yumary J. Pengabdi. Kpd. Masy.*, vol. 3, no. 1, pp. 43–50, 2022, doi: 10.35912/yumary.v3i1.1225.

[5] D. Novanda and R. Hidayati, “Prediction of The Number of Pulmonary Tuberculosis Disease Using The Moving Average Forecasting Method And Time Series Decomposition,” *Antivirus J. Ilm. Tek. Inform.*, vol. 18, no. 1, pp. 37–45, 2024, doi: 10.35457/antivirus.v18i1.3468.

Copyright © SENASIF 2026
ISSN: 2598-0076

[6] R. Yuliyanti and E. Arliani, "Peramalan jumlah penduduk menggunakan model arima Forecasting the number of population using the arima," *J. Kaji. dan Terap. Mat.*, vol. 8, no. 2, pp. 114–128, 2022, [Online]. Available: http://journal.student.uny.ac.id/ojs/index.php/jktm:

[7] Sismi and M. Y. Darsyah, "Perbandingan Prediksi Harga Saham PT.BRI, Tbk dengan METODE ARIMA dan MOVING AVERAGE," *Pros. Semin. Nas. Mhs. Unimus*, vol. 1, no. 1, pp. 351–360, 2018, [Online]. Available: http://prosiding.unimus.ac.id/index.php/mahasiswa/article/view/170

[8] W. Nurlela *et al.*, "Analisis Metode Moving Average, Exponential Smoothing, dan Arima dalam Peramalan Permintaan untuk Pengendalian Stok Floor Rear (Studi Kasus : PT. SAI)," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 4, no. 3, pp. 1066–1075, 2025.

[9] Siti Wardah, P. Partini, Roberta Zulfhi Surya, and A. Alfa, "Peramalan Produksi Crude Palm Oil Dengan Menggunakan Metode Moving Average Dan Arima," *Selodang Mayang J. Ilm. Badan Perenc. Pembang. Drh. Kabupaten Indragiri Hilir*, vol. 11, no. 3, pp. 275–284, 2025, doi: 10.47521/selodangmayang.v11i3.490.

[10] S. Faradilla and A. Suharsono, "Peramalan Penjualan Produk Baja dan Besi di PT MSU dengan Pendekatan Metode ARIMA dan Single Moving Average," *J. Sains dan Seni ITS*, vol. 12, no. 1, 2023, doi: 10.12962/j23373520.v12i1.104110.

[11] I. B. B. Mahayana, I. Mulyadi, and S. Soraya, "Peramalan Penjualan Helm dengan Metode ARIMA (Studi Kasus Bagus Store)," *Inferensi*, vol. 5, no. 1, p. 45, 2022, doi: 10.12962/j27213862.v5i1.12469.

[12] Naufalut Tharif Qurniawan and Tedjo Sukmono, "Peramalan Permintaan dengan Menerapkan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) pada Industri Beton," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 4, no. 3, pp. 1024–1032, 2025, doi: 10.55826/jtmit.v4i3.1117.

[13] Y. Yusup, S. Sarungu, and R. andang Iskandar, "Analisis Perbandingan Metode Moving Average Dengan Exponential Smoothing Dalam Peramalan Pemakaian Filter 5 Micron," *J. Teknosains Kodepena*, vol. 5, no. 1, pp. 34–40, 2024, doi: 10.54423/teknosains.v5i1.80.

[14] B. D. Prasetya, F. S. Pamungkas, and I. Kharisudin, "Pemodelan dan Peramalan Data Saham dengan Analisis Time Series menggunakan Python," *Prism. Pros. Semin. Nas. Mat.*, vol. 3, pp. 714–718, 2020, [Online]. Available: https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/38116

[15] I. Nur Ramdani and Nawindah, "Perbandingan Algoritma Single Exponential Smoothing Dan Simple Moving Average Dalam Peramalan Penjualan Kopi," *J. Ilm. Teknol. Infomasi Terap.*, vol. 11, no. 2, 2025, doi: 10.33197/jitter.vol11.iss2.2025.2431.

Copyright © SENASIF 2026
ISSN: 2598-0076