

Penerapan Metode Single Moving Average untuk Memprediksi Harga Besi pada Usaha Dagang Ragam Besi

Zachdyna Aurelya Levia¹, Mula Agung Barata², Roihatur Rohmah^{*3}

^{1,2,3}Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri, Indonesia

Email: ¹aurelyalevia@gmail.com, ²mula.ab@unugiri.ac.id, ³roiha.rohmah@unugiri.ac.id

Abstrak

Besi rongsok merupakan material logam bekas yang masih memiliki nilai ekonomi karena dapat didaur ulang. Namun, permasalahan yang dihadapi oleh pengusaha adalah kesulitan dalam meramalkan harga besi rongsok yang berfluktuasi. Penelitian ini bertujuan untuk meramalkan harga besi rongsok menggunakan metode Single Moving Average (SMA) guna membantu pengusaha dalam pengambilan keputusan harga jual. Data yang digunakan berasal dari UD Ragam Besi, mencakup harga besi dari Januari 2016 hingga Oktober 2024. Peramalan dilakukan dengan menggunakan periode 4 bulan terakhir. Evaluasi akurasi dilakukan menggunakan Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Squared Error (MSE), dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode Single Moving Average dapat memberikan estimasi harga besi dengan tingkat akurasi yang tinggi, seperti yang tercermin dari hasil peramalan bulan Desember yang menunjukkan harga aktual sebesar 5.450, dengan nilai MAD sebesar 160,32, MSE sebesar 44.670,81, dan MAPE sebesar 2,77%. Nilai MAD dan MAPE yang relatif rendah menunjukkan bahwa tingkat kesalahan peramalan pada periode tersebut berada dalam batas wajar. Dengan demikian, metode ini dapat digunakan sebagai acuan untuk menetapkan strategi harga yang lebih optimal dan mengantisipasi fluktuasi harga besi rongsok di masa mendatang. Selain itu, kontribusi praktis dalam penelitian ini adalah memberikan metode peramalan yang dapat membantu pengusaha dalam mengambil keputusan penetapan harga jual berdasarkan peramalan yang akurat.

Kata kunci: Besi Rongsok, Mean Absolute Deviation, Mean Absolute Percentage Error, Mean Squared Error, Peramalan Harga, Single Moving Average.

Application of The Single Moving Average Method to Predict The Scrap Metal Price at Ragam Besi Trading Company

Abstract

Scrap metal is a recyclable material that still holds economic value. However, the problem is found in the difficulty in forecasting the fluctuating price of scrap metal. This study aims to forecast the price of scrap metal using the Single Moving Average (SMA) method to assist entrepreneurs in making pricing decisions. The data used is obtained from UD Ragam Besi, covering scrap metal prices from January 2016 to October 2024. Forecasting is conducted using the last four months' period, while accuracy evaluation is carried out using Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Squared Error (MSE), and Mean Absolute Percentage Error (MAPE). The results indicate that the Single Moving Average method can provide an estimate of iron prices with a high level of accuracy, as reflected in the December forecasting results which show an actual price of 5,450, with a MAD value of 160.32, MSE of 44,670.81, and MAPE of 2.77%. The relatively low MAD and MAPE values indicate that the level of forecasting error in that period is within reasonable limits. Thus, this method can be used as a reference to set a more optimal pricing strategy and anticipate future fluctuations in scrap metal prices. In addition, the practical contribution of this research is to provide a forecasting method that can assist entrepreneurs in making selling price decisions based on accurate forecasting.

Keywords: Mean Absolute Deviation, Mean Absolute Percentage Error, Mean Squared Error, Price Forecasting, Scrap Metal, Single Moving Average.

1. PENDAHULUAN

Besi rongsok merupakan material logam bekas yang tidak lagi berfungsi sesuai penggunaan awalnya, tetapi masih memiliki nilai ekonomi karena dapat didaur ulang. Material ini mencakup berbagai jenis, seperti besi tua dari kendaraan dan bangunan, besi cor dari komponen mesin yang sudah tidak terpakai, besi baja dari struktur konstruksi, plat besi dari sektor otomotif, serta besi kawat dan profil. Selain itu, limbah industri yang berasal dari sisa produksi baja juga dikategorikan sebagai besi rongsok. Material ini kemudian diproses kembali untuk menjadi bahan baku yang dapat dimanfaatkan dalam industri, khususnya di bidang konstruksi dan manufaktur, terutama ditengah upaya peningkatan efisiensi produksi dan keberlanjutan lingkungan [1].

Dalam beberapa tahun terakhir, harga besi mengalami penurunan signifikan akibat kelebihan produksi dari negara-negara seperti China, Australia, dan Brasil. Pasokan yang melampaui permintaan pasar global menyebabkan harga besi mengalami tekanan turun. Di Indonesia permasalahan ini menjadi semakin kompleks karena keterbatasan bahan baku produksi yang tersedia, baik dari sisi kualitas maupun kuantitas [2]. Situasi ini menyebabkan industri lokal harus menghadapi ketidakpastian harga besi yang dapat berpengaruh pada perencanaan usaha dan strategi bisnis [3]. Oleh karena itu, diperlukan kebijakan yang lebih strategis untuk memperkuat hubungan antara industri lokal dan sektor logam dasar agar ketergantungan terhadap negara lain dapat diminimalkan [4].

Besi bekas memiliki peran penting dalam menunjang ekonomi masyarakat, terutama bagi masyarakat yang bermata pencaharian sebagai pengepul dan pedagang skala kecil yang bergantung pada perdagangan besi bekas sebagai sumber pendapatan utama. Oleh karena itu, bagi sebagian orang, mengumpulkan dan menjual besi bekas telah menjadi pekerjaan utama. Selain memberikan dampak ekonomi, aktivitas ini juga berkontribusi terhadap kelestarian lingkungan melalui proses daur ulang dan pengelolaan limbah yang lebih baik [5]. Namun, volatilitas harga yang tinggi membuat penentuan harga jual menjadi tantangan tersendiri bagi para pelaku usaha. Selain itu, masih banyak pula pemilik usaha yang mengandalkan intuisi dan pengalaman pribadi tanpa menerapkan metode analisis data dalam menentukan keputusan harga jual besi yang dapat berisiko menimbulkan ketidaktepatan dalam menentukan harga jual dan berpotensi menyebabkan kerugian bisnis [6].

Dalam dunia bisnis, memperoleh keuntungan merupakan tujuan utama, baik bagi perusahaan dagang maupun jasa. Setiap perusahaan menetapkan target penjualan yang harus dicapai dalam periode tertentu, seperti harian, bulanan, atau tahunan. Salah satu faktor penting dalam pengambilan keputusan bisnis adalah peramalan (*forecasting*), yang umumnya didasarkan pada analisis data historis dengan metode tertentu. Data dari periode sebelumnya dikumpulkan, ditelaah, dan dianalisis untuk memprediksi kemungkinan tren di masa depan. UD. Ragam Besi adalah toko yang bergerak dalam penerimaan besi bekas [7]. Dalam industri barang rongsok, fluktuasi harga merupakan tantangan utama yang sering dihadapi. Perubahan harga barang bekas, seperti plastik, logam, kertas, dan komponen elektronik, sering kali dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti permintaan dan penawaran, tren daur ulang, kondisi ekonomi, serta faktor eksternal lainnya [8]. Perubahan harga yang tidak stabil ini membuat pemilik usaha sulit menentukan harga jual yang kompetitif dan menguntungkan.

Bagi pelaku usaha di sektor rongsok, peramalan harga merupakan alat yang sangat penting dalam membantu pengambilan keputusan terkait penentuan harga jual, pengelolaan stok, serta strategi pembelian. Namun, banyak pengusaha masih mengandalkan intuisi atau data historis sederhana tanpa menerapkan metode analisis yang lebih akurat. Ketidaktepatan dalam peramalan harga dapat berujung pada kerugian bisnis. Oleh karena itu, metode *Single Moving Average* digunakan dalam penelitian ini karena metode ini mengandalkan data historis untuk memperkirakan harga di masa depan. Peramalan dengan metode ini dilakukan berdasarkan data pada periode waktu tertentu, di mana semakin panjang periode *Moving Average*, semakin akurat hasilnya.

Metode *Single Moving Average* sebelumnya telah digunakan dalam penelitian oleh Tri Wahyuni terkait peramalan penjualan produk Potel Ketela. Studi tersebut bertujuan untuk mengurangi kelebihan atau kekurangan stok dengan metode *Single Moving Average* yang mengandalkan data historis dari beberapa periode. Dalam penelitian tersebut, pengukuran tingkat kesalahan dilakukan menggunakan *MAD* dan *MAPE*, dengan hasil *MAD* sebesar 8,69% dan *MAPE* sebesar 7,98%, yang menunjukkan tingkat akurasi peramalan yang tinggi [9]. Selain itu, metode *Single Moving Average* juga telah diterapkan dalam peramalan hasil panen kelapa sawit, yang merupakan salah satu komoditas pertanian utama di Indonesia. Kelapa sawit memiliki nilai ekonomi tinggi dan dapat meningkatkan kesejahteraan petani. Namun, hasil panen tidak selalu stabil setiap bulan karena dipengaruhi

oleh faktor seperti cuaca, curah hujan, dan tingkat kesuburan tanah. Untuk mengantisipasi kemungkinan penurunan hasil panen, metode *Single Moving Average* digunakan dalam peramalan produksi tahunan. Dalam penelitian yang menggunakan *Moving Average* dengan periode 3, hasil yang diperoleh menunjukkan MAD sebesar 19.604, MSE sebesar 456.963.281, dan MAPE sebesar 10,0%, yang menunjukkan tingkat akurasi yang baik [10].

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini akan menerapkan metode *Single Moving Average* untuk meramalkan harga besi. Metode ini sebelumnya telah diterapkan dalam berbagai bidang, seperti peramalan penjualan produk pangan dan hasil panen kelapa sawit, dengan tingkat akurasi yang cukup baik. Namun, penelitian terkait penerapan metode ini untuk peramalan harga besi rongsok masih terbatas. Sebagian besar studi sebelumnya lebih banyak berfokus pada peramalan komoditas pertanian atau produk konsumsi, sementara kajian mengenai penerapan metode SMA dalam industri barang rongsok masih jarang ditemukan.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi gap penelitian tersebut dengan menerapkan metode *Single Moving Average* dalam meramalkan harga besi rongsok, sehingga dapat memberikan manfaat bagi pengusaha dalam menetapkan harga jual yang lebih kompetitif dan strategis. Dengan menerapkan metode ini, diharapkan dapat diperoleh prediksi harga besi yang lebih akurat, sehingga dapat membantu pemilik toko besi bekas dalam pengambilan keputusan bisnis, pengelolaan stok, dan strategi pembelian yang lebih optimal.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Objek Penelitian

Objek penelitian dalam studi ini adalah data harga besi selama sembilan tahun, dari Januari 2016 hingga Oktober 2024, yang diperoleh dari UD Ragam Besi yang berlokasi di Kecamatan Padangan, Kabupaten Bojonegoro. Pemilihan objek penelitian ini didasarkan pada tujuan untuk memantau pergerakan harga besi dimasa mendatang serta memberikan wawasan praktis bagi pengusaha dalam mengoptimalkan omzet dan keuntungan mereka. Selain itu, dengan berfokus pada data harga yang diperoleh dari satu sumber usaha, diharapkan dapat membantu peneliti dalam menggali pemahaman yang lebih komperhensif mengenai dinamika harga besi bekas pada unit usaha tersebut.

2.2 Metode Peramalan

Penelitian ini menggunakan metode *Single Moving Average* (SMA) untuk meramalkan harga besi rongsok. SMA dipilih karena kesederhanaannya dalam perhitungan dan kemampuannya untuk meredam fluktuasi harga jangka pendek, menghasilkan tren harga yang lebih stabil. Untuk periode peramalan, penelitian ini menggunakan periode empat bulan terakhir sebagai dasar untuk peramalan harga. Pemilihan periode ini bertujuan untuk menangkap pola pergerakan harga dalam jangka pendek yang lebih relevan dengan dinamika pasar besi rongsok saat ini. Dengan menggunakan periode yang lebih pendek, peramalan diharapkan dapat mencerminkan fluktuasi harga yang lebih cepat dan responsif terhadap perubahan pasar. Adapun rumus untuk perhitungan *Single Moving Average* (SMA) adalah sebagai berikut ini:

- ***Single Moving Average* (SMA)**

$$SMA_t = \frac{1}{n} \sum_{i=t-n+1}^t P_i \quad (1)$$

Rumus *Single Moving Average* (SMA) digunakan untuk meramalkan harga pada periode tertentu. Dalam rumus ini, SMA_t merujuk pada nilai peramalan yang dihasilkan untuk periode t . Sedangkan, n digunakan sebagai jumlah periode. Adapun P_i merujuk pada harga aktual yang tercatat pada periode i yang digunakan dalam perhitungan rata-rata. Dengan demikian, peramalan harga untuk suatu periode didasarkan pada data harga yang terjadi dalam empat bulan terakhir.

2.3 Teknik Evaluasi Akurasi

Dalam mengevaluasi akurasi model peramalan, penelitian ini menggunakan tiga metode evaluasi kesalahan: *Mean Absolute Error* (MAE), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). MAE digunakan untuk mengukur rata-rata selisih absolut antara harga aktual dan harga yang diprediksi, MSE memberikan gambaran mengenai besarnya kesalahan kuadrat yang dihasilkan, sementara MAPE digunakan untuk mengukur kesalahan relatif dalam bentuk persentase, yang memberikan gambaran skala kesalahan. Adapun rumus

perhitungan *Mean Absolute Error* (MAE), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebagai berikut ini:

- **Mean Absolute Error (MAE)**

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

- **Mean Squared Error (MSE)**

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (P_t - F_t)^2 \quad (3)$$

- **Mean Absolute Percentage Error (MAPE)**

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{P_t - F_t}{P_t} \right| \times 100\% \quad (4)$$

Dengan ketentuan P_t merupakan harga aktual, sedangkan F_t merupakan harga peramalan.

2.4 Alat Analisis dan Perangkat Lunak

Data yang digunakan dalam penelitian ini dianalisis menggunakan Microsoft Excel. Excel dipilih karena kesederhanaannya dalam pengolahan data, serta kemampuannya untuk mengelola dataset dalam jumlah besar dan melakukan perhitungan matematis, termasuk peramalan menggunakan metode *Single Moving Average* (SMA). Selain itu, Excel juga menyediakan berbagai alat bantu untuk menghitung MAE, MSE, dan MAPE secara langsung. Tidak ada proses pembersihan data yang signifikan dilakukan karena data yang digunakan telah diolah dengan baik oleh UD Ragam Besi, namun jika ditemukan data yang tidak konsisten atau hilang, proses penghapusan atau imputasi data dilakukan dengan cara yang sesuai.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Histori dan Hasil Peramalan

Berikut ini merupakan table data harga tembaga di UD.Ragam Besi. dalam table ini adalah data harga dari bulan januari 2016 – oktober 2024 yang telah disajikan pada table 1. Sedangkan untuk hasil peramalan beserta nilai evaluasi seperti MAD MSE dan MAPE disajikan pada table 2.

Tabel 1. Data Harga Besi

Tanggal	Harga
01/01/2016	5300
02/01/2016	5300
03/01/2016	5350
04/01/2016	5350
05/01/2016	5400
06/01/2016	5400
07/01/2016	5200
08/01/2016	5200
09/01/2016	5150
10/01/2016	5400
...	...
06/01/2024	5500
07/01/2024	5600
08/01/2024	5400
09/01/2024	5400
10/01/2024	5500

Menghitung Nilai Peramalan, MAD, MSE, MAPE

Tabel 2. Perhitungan Nilai Peramalan, MAD, MSE, MAPE

Tanggal	Harga	Peramalan	Error	Error ^	%error
01/01/2016	5300				
02/01/2016	5300				
03/01/2016	5350				
04/01/2016	5350				
05/01/2016	5400	5325	75	5625	1,388889
06/01/2016	5400	5350	50	2500	0,925926
07/01/2016	5200	5375	175	30625	3,365385
08/01/2016	5200	5337,5	137,5	18906,25	2,644231
09/01/2016	5150	5300	150	22500	2,912621
10/01/2016	5400	5237,5	162,5	26406,25	3,009259
11/01/2016	5400	5237,5	162,5	26406,25	3,009259
12/01/2016	5400	5287,5	112,5	12656,25	2,083333
01/02/2017	5400	5337,5	62,5	3906,25	1,157407
02/02/2017	5350	5400	50	2500	0,934579
03/02/2017	5350	5387,5	37,5	1406,25	0,700935
04/02/2017	5400	5375	25	625	0,462963
05/02/2017	5400	5375	25	625	0,462963
.....
11/01/2023	5600	5650	50	2500	0,892857
12/01/2023	5600	5625	25	625	0,446429
01/01/2024	5800	5600	200	40000	3,448276
02/01/2024	5700	5650	50	2500	0,877193
03/01/2024	5400	5675	275	75625	5,092593
04/01/2024	5300	5625	325	105625	6,132075
05/01/2024	5200	5550	350	122500	6,730769
06/01/2024	5500	5400	100	10000	1,818182
07/01/2024	5600	5350	250	62500	4,464286
08/01/2024	5400	5400	0	0	0
09/01/2024	5400	5425	25	625	0,462963
10/01/2024	5500	5475	25	625	0,454545
11/01/2024	5500	5475	25	625	0,454545
Desember		5450	160,3155	44670,81	2,773034
			MAD	MSE	MAPE

3.2 Evaluasi Akurasi (MAD, MSE, MAPE)

Analisis peramalan harga menunjukkan adanya perbedaan yang cukup signifikan antara harga aktual dan hasil prediksi selama periode penelitian. Metode rata-rata bergerak yang digunakan cenderung kurang responsif terhadap perubahan harga yang ekstrem. Misalnya, pada Januari 2018, harga mengalami lonjakan tajam dari 5.300 menjadi 5.800, sementara hasil peramalan masih berada di angka 5.325, menciptakan selisih yang cukup besar. Hal ini menunjukkan bahwa model peramalan berbasis data historis tidak selalu mampu menangkap perubahan harga yang terjadi secara tiba-tiba. Keterlambatan dalam menyesuaikan diri dengan tren baru dapat menyebabkan

prediksi yang kurang akurat, terutama dalam kondisi pasar yang sangat dinamis dan dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti kebijakan ekonomi, sentimen pasar, dan kondisi makroekonomi global.

Evaluasi kesalahan peramalan menggunakan *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Absolute Error* (MAE), dan *Mean Squared Error* (MSE) mengonfirmasi bahwa tingkat akurasi peramalan sangat bergantung pada kondisi pasar. Nilai MAD dan MAE yang tinggi, seperti yang terjadi pada tahun 2019 ketika volatilitas harga meningkat, menandakan bahwa model yang digunakan kurang akurat dalam kondisi pasar yang mengalami fluktuasi besar. Sementara itu, MSE yang lebih sensitif terhadap error besar menunjukkan lonjakan signifikan pada tahun 2019 dan 2021, mengindikasikan bahwa kesalahan prediksi lebih besar pada periode perubahan harga yang tajam. Pada periode Desember, hasil peramalan menunjukkan harga aktual sebesar 5.450 dengan nilai MAD sebesar 160,32, MSE sebesar 44.670,81, dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 2,77%. Nilai MAD dan MAPE yang relatif rendah menunjukkan bahwa tingkat kesalahan masih dalam batas yang dapat diterima, meskipun terdapat fluktuasi harga pada beberapa periode tertentu.

3.3 Diskusi dan Komparasi Hasil

Hasil evaluasi peramalan yang menggunakan metode tradisional, seperti *Moving Average* dan *Exponential Smoothing*, menunjukkan bahwa meskipun model-model tersebut cukup efektif dalam kondisi pasar yang relatif stabil, mereka mengalami kesulitan dalam menangkap lonjakan harga yang signifikan atau perubahan tren yang cepat. Kesalahan peramalan yang tinggi, terutama pada periode-periode dengan volatilitas yang tinggi, mengindikasikan bahwa model yang digunakan saat ini kurang responsif terhadap dinamika pasar yang cepat berubah. Dengan demikian, untuk meningkatkan keandalan dan akurasi prediksi, perlu dilakukan perbaikan dengan menerapkan metode yang lebih adaptif dan canggih, seperti penggunaan model berbasis machine learning atau kombinasi metode ARIMA dengan deep learning. Pendekatan ini diharapkan dapat mengurangi kesalahan prediksi dan memberikan hasil yang lebih akurat, sehingga dapat diandalkan dalam pengambilan keputusan strategis yang lebih efektif.

Demi meningkatkan akurasi peramalan harga yang lebih responsif terhadap volatilitas pasar yang tinggi, penting untuk mengadopsi pendekatan yang lebih dinamis dan adaptif. Model berbasis *machine learning* seperti *Long Short-Term Memory* (LSTM) atau hybrid ARIMA dengan *deep learning* dapat menjadi alternatif yang lebih baik karena mampu menangkap pola kompleks dalam data historis dan mengantisipasi perubahan tren dengan lebih akurat [11]. Selain itu, penggunaan indikator teknikal seperti *Moving Average Convergence Divergence* (MACD) dan *Relative Strength Index* (RSI) dapat membantu mengidentifikasi momentum pasar, sehingga memungkinkan perbaikan dalam prediksi harga. Dengan mengombinasikan metode konvensional dan teknologi canggih, diharapkan akurasi peramalan dapat meningkat secara signifikan, sehingga hasil prediksi lebih dapat diandalkan untuk pengambilan keputusan di masa depan.

Beberapa penelitian telah mengevaluasi efektivitas berbagai metode peramalan dalam menangkap dinamika harga. Alvionita et al. (2024) membandingkan *Moving Average*, *Single Exponential Smoothing*, dan *Double Exponential Smoothing* dalam peramalan harga komoditas di Kalimantan Barat, di mana *Double Exponential Smoothing* menunjukkan hasil terbaik [12]. Tudaan dan Silfiani (2025) menemukan bahwa *Triple Exponential Smoothing* memiliki nilai *Root Mean Square Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) yang lebih rendah dibandingkan metode *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* (SARIMA) dan Regresi Time Series dalam peramalan harga beras grosir di Indonesia [13]. Sementara itu, Azmi dan Syaifudin (2020) menerapkan kombinasi metode *ARIMA-GARCH* yang mampu menangkap volatilitas harga lebih baik dibandingkan metode tradisional [14]. Selain itu, penelitian oleh Chaerunnisa dan Momon (2021) menunjukkan bahwa *Moving Average* lebih akurat dibandingkan *Single Exponential Smoothing* dalam peramalan penjualan produk minyak goreng [15]. Studi lain, seperti yang dilakukan oleh Gustriansyah et al. (2019) [16], Listiowarni et al. (2020) [17], dan Rachman (2018) [18], juga menunjukkan keunggulan metode *Double Exponential Smoothing* dan *Exponential Smoothing* dalam meningkatkan akurasi peramalan dibandingkan *Moving Average*.

Secara keseluruhan, model peramalan yang digunakan dalam penelitian ini cukup efektif dalam kondisi pasar yang stabil tetapi kurang mampu menangkap perubahan harga yang mendadak. Oleh karena itu, diperlukan metode peramalan yang lebih adaptif terhadap tren dan faktor eksternal agar hasil prediksi lebih akurat. Beberapa metode seperti *Triple Exponential Smoothing*, *ARIMA-GARCH*, dan model berbasis machine learning dapat menjadi alternatif untuk meningkatkan akurasi serta mengurangi tingkat kesalahan dalam peramalan harga.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, metode peramalan yang digunakan dalam penelitian ini menunjukkan keterbatasan dalam menangkap perubahan harga yang ekstrem, terutama pada periode volatilitas tinggi, namun tetap efektif dalam kondisi pasar yang lebih stabil. Kontribusi dari metode yang digunakan, yaitu rata-rata

bergerak, adalah kemampuannya dalam memberikan prediksi yang cukup akurat pada periode pasar yang tidak mengalami fluktuasi signifikan. Meskipun demikian, untuk meningkatkan akurasi peramalan di masa depan, terutama dalam menghadapi fluktuasi harga yang tajam, diperlukan pengembangan model yang lebih adaptif. Salah satu pengembangan yang dapat dilakukan adalah dengan mengadopsi model berbasis machine learning, seperti *Long Short-Term Memory* (LSTM) atau kombinasi ARIMA dengan deep learning, yang lebih mampu menangkap pola kompleks dalam data historis dan mengantisipasi perubahan tren pasar. Selain itu, integrasi indikator teknikal seperti *Moving Average Convergence Divergence* (MACD) dan *Relative Strength Index* (RSI) dapat meningkatkan ketepatan prediksi, sehingga memberikan hasil yang lebih andal untuk pengambilan keputusan di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. D. Wibisono dan D. Ariyani, "Pemanfaatan Limbah Bekas (Rongsokan) Sebagai Penghasilan Utama Masyarakat Desa Panguragan Cirebon," *J. Pengabd. Masy.*, vol. 3, no. 2, hal. 215–223, 2022, doi: 10.32815/jpm.v3i2.807.
- [2] Z. aurelya Levia, M. A. Barata, dan R. Rohmah, "Implementasi Forecasting Harga Besi Menggunakan Metode Single Moving Avarage di UD Ragam Besi," no. x, hal. 1–10, 2023.
- [3] M. Al Haris, "Peramalan Harga Emas Dengan Model Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (Garch)," *J. Saintika Unpam J. Sains dan Mat. Unpam*, vol. 3, no. 1, hal. 19, 2020, doi: 10.32493/jsmu.v3i1.5263.
- [4] N. Kurnia Informatika, I. Komputer, U. Singaperbangsa, dan K. Abstrak, "Penerapan Peramalan Penjualan Sembako Menggunakan Metode Single Moving Average (Studi Kasus Toko Kelontong Dedeh Retail)," *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, vol. 8, no. 17, hal. 307–316, 2022, [Daring]. Tersedia pada: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7076573>
- [5] M. Pomalingo, R. Yusuf, dan R. H. Dai, "Sistem Informasi Keberadaan Besi Bekas Di Masyarakat Berbasis Android," *J. Syst. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 1, hal. 152–158, 2020.
- [6] S. Hady, H. Hamsinar, dan R. P. Hardiyanti, "Penerapan Data Mining Dengan Metode Single Moving Average Untuk Menentukan Jumlah Penjualan Obat," *J. Inform.*, vol. 11, no. 2, hal. 166, 2022, doi: 10.55340/jiu.v11i2.1051.
- [7] A. Apriliani, H. Zainuddin, A. Agussalim, dan Z. Hasanuddin, "Peramalan Tren Penjualan Menu Restoran Menggunakan Metode Single Moving Average," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 6, hal. 1161, 2020, doi: 10.25126/jtiik.2020722732.
- [8] U. Hasanah, A. Rusgiyono, dan R. Santoso, "Peramalan Harga Emas Dunia Dengan Model Glosthen-Jagannathan-Runcle Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity," *J. Gaussian*, vol. 11, no. 2, hal. 290–301, 2022, doi: 10.14710/j.gauss.v11i2.35477.
- [9] T. Wahyuni, A. Primadewi, dan E. Uly Artha, "KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer Penerapan Metode Single Moving Average Untuk Peramalan Penjualan Potel Ketela," *Media Online*, vol. 4, no. 6, hal. 2947–2954, 2024, doi: 10.30865/klik.v4i6.1954.
- [10] F. Irawan, S. Sumijan, dan Y. Yuhandri, "Prediksi Tingkat Produksi Buah Kelapa Sawit dengan Metode Single Moving Average," *J. Inf. dan Teknol.*, vol. 3, hal. 251–256, 2021, doi: 10.37034/jidt.v3i4.162.
- [11] U. Azmi dan W. H. Syaifudin, "Peramalan Harga Komoditas Dengan Menggunakan Metode Arima-Garch," *J. Varian*, vol. 3, no. 2, hal. 113–124, 2020, doi: 10.30812/varian.v3i2.653.
- [12] M. N. Alvionita, A. S. Wiguna, dan D. A. Nugraha, "Peramalan Market Intelligent Komoditas di Kalimantan Barat Dengan Metode Moving Average, Single Exponential Smoothing dan Double Exponential Smoothing," *RAINSTEK J. Terap. Sains dan Teknol.*, vol. 6, no. 1 SE-Articles, hal. 29–34, Mar 2024, doi: 10.21067/jtst.v6i1.6875.
- [13] Magh Heryan Tudaan dan Mega Silfiani, "Peramalan Harga Beras Grosir Indonesia Menggunakan SARIMA, Triple Exponential Smoothing, dan Time Series Regression," *JPNM J. Pustaka Nasant. Multidisiplin*, vol. 3, no. 1 SE-Articles, Jan 2025, doi: 10.59945/jpnm.v3i1.358.
- [14] U. Azmi dan W. H. Syaifudin, "Peramalan harga komoditas dengan menggunakan metode Arima-Garch," *J. Varian*, vol. 3, no. 2, hal. 113–124, 2020.
- [15] N. Chaerunnisa dan A. Momon, "Perbandingan Metode Single Exponential Smoothing Dan Moving Average Pada Peramalan Penjualan Produk Minyak Goreng Di Pt Tunas Baru Lampung," *J. Rekeyasa*

- Sist. Ind.*, vol. 6, no. 2, hal. 101–106, 2021.
- [16] R. Gustriansyah, W. Nadia, dan M. Sofiana, “Komparasi Metode Peramalan Jumlah Permintaan Kamar Hotel,” *J. Ilm. Inform. Glob.*, vol. 9, no. 2, 2018.
- [17] I. Listiowarni, N. P. Dewi, dan A. K. W. Hapantenda, “Perbandingan Metode Double Exponential Smoothing Dan Double Moving Average Untuk Peramalan Harga Beras Eceran Di Kabupaten Pamekasan,” *J. Komput. Terap.*, vol. 6, no. 2, hal. 158–169, 2020.
- [18] R. Rachman, “Penerapan metode moving average dan exponential smoothing pada peramalan produksi industri garment,” *J. Inform.*, vol. 5, no. 2, hal. 211–220, 2018.