

SENASTIKA Universitas Malikussaleh

IMPLEMENTASI SINGLE MOVING AVERAGE DALAM ANALISIS PERGERAKAN HARGA EMAS

Khalis Al Muqarrabin^{*1}, Fadlisyah², Sujacka Retno^{*3}, Lidya Rosnita⁴

^{1,2,3,4} Prodi Teknik Informatika, Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe, Aceh
Email: khalis.210170290@mhs.unimal.ac.id, FFadlisyah@gmail.com, sujacka@unimal.ac.id,
lidyarosnita@unimal.ac.id

Abstrak

Penelitian ini didasarkan pada pentingnya prediksi harga emas sebagai salah satu komoditas yang memiliki volatilitas tinggi. Permasalahan yang diangkat adalah ketidakpastian pergerakan harga emas yang memerlukan metode peramalan yang sederhana namun efektif. Tujuan dari penelitian ini untuk memberikan wawasan lebih dalam tentang bagaimana SMA dapat digunakan dalam analisis pergerakan harga emas dan membantu investor dalam membuat strategi investasi yang lebih baik. Penelitian ini menggunakan metode *Single Moving Average* (SMA) untuk menganalisis pergerakan harga emas, dengan SMA dihitung berdasarkan rata-rata harga penutupan emas selama 5 dan 10 hari. Akurasi prediksi dievaluasi menggunakan *Mean Absolute Error* (MAE) dan *Mean Squared Error* (MSE) yang membandingkan hasil perhitungan SMA dengan harga emas aktual untuk menilai efektivitas metode ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode SMA cukup akurat dalam meramalkan tren harga emas jangka pendek, meskipun terdapat sedikit keterlambatan dalam respons terhadap perubahan harga yang mendadak. Metode SMA dapat menjadi alat peramalan yang sederhana dan efektif untuk tren harga emas, terutama untuk periode jangka pendek.

Kata Kunci: *Single Moving Average (SMA), investasi, harga emas.*

Abstract

This research is based on the importance of gold price prediction as one of the commodities that has high volatility. The problem raised is the uncertainty of gold price movements that require a simple but effective forecasting method. The purpose of this research is to provide deeper insight into how SMA can be used in analysing gold price movements and help investors in making better investment strategies. This research uses the Single Moving Average (SMA) method to analyse gold price movements, with the SMA calculated based on the average closing price of gold over 5 and 10 days. Prediction accuracy is evaluated using Mean Absolute Error (MAE) and Mean Squared Error (MSE) comparing SMA calculation results with actual gold prices to assess the effectiveness of this method. The results show that the SMA method is quite accurate in forecasting short-term gold price trends, although there is a slight delay in response to sudden price changes. The SMA method can be a simple and effective forecasting tool for gold price trends, especially for short-term periods.

Keywords: *Single Moving Average (SMA), investment, gold price.*

1. PENDAHULUAN

Investasi menjadi metode populer di kalangan masyarakat untuk mengelola dan mengembangkan kekayaan. Investasi memainkan peran penting sebagai salah satu pilar utama dalam membangun kesejahteraan finansial dan mencapai tujuan jangka panjang [1]. Minat terhadap investasi baik untuk jangka pendek maupun jangka panjang, terus meningkat dalam beberapa tahun terakhir, seiring dengan kesadaran akan potensi keuntungan yang dapat diperoleh. Berdasarkan jangka waktunya, investasi dapat dibagi menjadi dua jenis: investasi jangka pendek dan investasi jangka panjang dimana masing-masing investasi ini menawarkan kelebihan dan strategi yang berbeda sesuai dengan tujuan finansial investor.

Investasi jangka pendek biasanya melibatkan instrumen keuangan seperti saham, obligasi, reksa dana, dan deposito yang dirancang untuk memberikan imbal hasil dalam waktu singkat [2]. Investasi jangka panjang memerlukan waktu yang lebih lama untuk menghasilkan keuntungan, tetapi potensi hasilnya bisa lebih besar [3]. Kebanyakan masyarakat memilih investasi jangka panjang karena jenis investasi ini cenderung memberikan stabilitas yang lebih baik dan memungkinkan pertumbuhan nilai aset yang signifikan melalui akumulasi bunga atau apresiasi nilai investasi.

Masyarakat Indonesia sangat menyukai emas sebagai instrumen investasi jangka panjang. Emas dianggap sebagai alternatif yang lebih fleksibel dan terjangkau dibandingkan dengan properti seperti tanah atau rumah yang

membutuhkan modal besar. Beberapa alasan mengapa emas menjadi populer termasuk nilai yang konsistensinya terus meningkat seiring waktu dan kemudahan akses online dan fisik. Pada saat ini, masyarakat semakin mudah untuk berinvestasi emas karena ada platform e-commerce seperti Shopee dan Tokopedia yang dapat diakses. Melalui platform ini, masyarakat dapat membeli emas dengan nominal yang terjangkau, kapan saja dan di mana saja, tanpa harus mengunjungi toko fisik atau lembaga keuangan.

Transaksi emas melalui platform e-commerce dianggap lebih praktis, aman, dan transparan karena dilengkapi dengan fitur pelacakan harga emas secara real-time [4]. Fitur ini memudahkan investor untuk memantau pergerakan harga dan membuat keputusan investasi yang lebih tepat. Namun, investor juga perlu memperhatikan fluktuasi harga emas di pasar global. Dengan memanfaatkan pergerakan harga, investor dapat menentukan momen terbaik untuk membeli atau menjual emas demi memperoleh keuntungan maksimal. Masyarakat perlu memprediksi harga emas menjadi agar dapat menentukan waktu yang tepat untuk berinvestasi.

Peramalan atau prediksi merupakan metode analisis yang digunakan untuk memahami pergerakan harga barang di masa mendatang [5]. Proses peramalan ini memanfaatkan data historis untuk memprediksi nilai di masa depan. Metode ini sering digunakan oleh bisnis dalam menentukan strategi produksi, manajemen inventaris, serta pengambilan keputusan. Dalam konteks investasi, peramalan harga emas memungkinkan investor untuk membuat keputusan yang lebih tepat dengan menganalisis pergerakan harga di masa lalu, sehingga dapat meminimalkan risiko dan memaksimalkan keuntungan di masa depan [6].

Seiring kemajuan teknologi, berbagai teknik peramalan telah dibuat dan digunakan di berbagai sektor. Dalam analisis tren harga komoditas, metode rata-rata satu gerakan adalah salah satu yang paling umum digunakan. Ini menggunakan data historis untuk memprediksi pergerakan harga di masa depan dengan menghitung rata-rata harga selama periode tertentu. Metode ini sederhana namun efektif dalam memberikan prediksi yang akurat terkait perubahan harga emas, baik untuk tren jangka pendek maupun jangka panjang. Untuk membantu memahami pola perubahan harga selama beberapa tahun terakhir, berikut grafik yang menunjukkan pergerakan harga emas selama lima tahun terakhir.



Gambar 1. Grafik Harga Emas Aktual

Gambar 1 menunjukkan fluktuasi harga emas dari 1 Januari 2020 hingga 4 Oktober 2024, dengan sumbu horizontal mewakili waktu dan sumbu vertikal menunjukkan harga emas dalam ribuan rupiah. Grafik ini memberikan gambaran tentang tren pergerakan harga emas, yang menjadi faktor penting dalam menentukan strategi investasi yang tepat [7]. Fluktuasi harga emas ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kondisi ekonomi global, inflasi, kebijakan moneter, serta permintaan dan penawaran emas. Penelitian ini memanfaatkan data fluktuasi harga tersebut untuk menganalisis pola pergerakan harga emas dan menggunakan pendekatan *Single Moving Average*. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan prediksi pergerakan harga emas yang akurat dengan menggunakan perangkat lunak Excel dan teknik statistik.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini berfokus pada analisis pergerakan harga emas yang dipengaruhi oleh berbagai faktor ekonomi global, seperti inflasi, nilai tukar mata uang, dan ketidakstabilan politik dengan tujuan untuk membuat prediksi tren jangka pendek menggunakan metode *Single Moving Average* (SMA). Metode SMA ini dipilih untuk dapat meratakan perubahan jangka pendek dan memberikan gambaran umum tentang tren pasar. Secara matematis, SMA didefinisikan sebagai rata-rata aritmetika dari harga penutupan emas selama N periode waktu, yang dirumuskan sebagai:

$$SMA_t = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} P_{t-i} \tag{1}$$

Di mana:

- SMA_t adalah nilai rata-rata bergerak pada waktu t ,
- P_{t-i} adalah harga penutupan emas pada hari ke $t-i$,
- N adalah jumlah periode waktu yang digunakan dalam perhitungan SMA.

Penelitian ini melalui beberapa langkah, diawali dengan pengumpulan data harga emas harian dari 3 Januari 2022 hingga 30 September 2024. Setelah data terkumpul, metode SMA diterapkan dengan beberapa rentang waktu N , seperti lima dan sepuluh hari. Perhitungan SMA tersebut kemudian digambarkan bersama dengan grafik harga emas asli untuk menunjukkan tren yang terbentuk. Hasil dari perhitungan dibandingkan dengan harga sebenarnya, dan evaluasi dilakukan menggunakan dua metrik kesalahan, yaitu *Mean Absolute Error* (MAE) dan *Mean Squared Error* (MSE), yang dirumuskan sebagai [17]:

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

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

Di mana P_t adalah harga aktual pada waktu t , SMA_t adalah hasil prediksi pada waktu t , dan T adalah jumlah total observasi. Penelitian diharapkan dapat memperoleh pemahaman tentang peran SMA dalam analisis pergerakan harga emas dan mengevaluasi seberapa baik teknik ini dapat digunakan untuk tujuan prediksi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menggunakan dua pendekatan utama dalam peramalan, yaitu kuantitatif dan kualitatif. Pendekatan kuantitatif, atau dikenal sebagai prediksi intrinsik, didasarkan pada analisis data historis dengan asumsi bahwa pola masa lalu cenderung berulang atau memiliki kesamaan dengan pola di masa depan. Sebaliknya, pendekatan kualitatif lebih bergantung pada penilaian subjektif, pengalaman, dan pengetahuan peramal. Peramalan jangka pendek umumnya dilakukan dalam rentang waktu mingguan, bulanan, atau triwulanan, sedangkan peramalan jangka panjang mencakup periode yang lebih lama. Tabel berikut menyajikan data yang digunakan dalam penelitian ini, menggambarkan pergerakan harga emas harian yang menjadi dasar perhitungan prediksi harga emas ke depan.

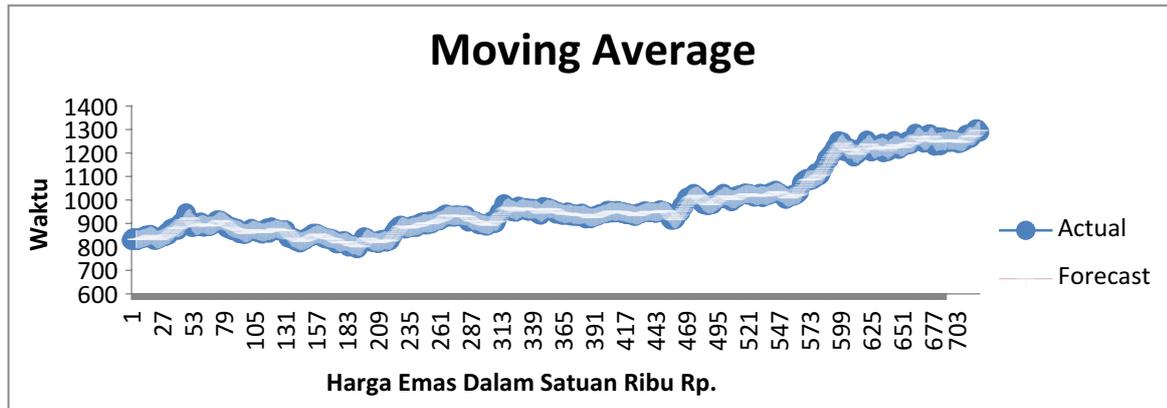
Tabel 1. Data Harga Emas

| No | Periode | Waktu | Harga Emas dalam satuan ribu Rp. (X) |
|------|---------|-----------|--------------------------------------|
| 1 | 1 | 1/3/2022 | 828 |
| 2 | 2 | 1/4/2022 | 837 |
| 3 | 3 | 1/5/2022 | 838 |
| 4 | 4 | 1/6/2022 | 828 |
| 5 | 5 | 1/7/2022 | 827 |
| 6 | 6 | 1/10/2022 | 828 |
| 7 | 7 | 1/11/2022 | 836 |
| 8 | 8 | 1/12/2022 | 839 |
| 9 | 9 | 1/13/2022 | 838 |
| 10 | 10 | 1/14/2022 | 836 |
| | ... | ... | ... |
| 716 | 716 | 9/30/2024 | 1288 |

Tabel 1 menunjukkan pergerakan harga emas selama 716 periode, dari 3 Januari 2022 hingga 30 September 2024 dengan nilai harga emas dalam ribuan rupiah. Pada 3 Januari 2022, harga emas tercatat sebesar 828 ribu rupiah dan mengalami fluktuasi selama periode tersebut hingga mencapai 1.288 ribu rupiah pada 30 September 2024. Perubahan harga ini dipengaruhi oleh berbagai faktor ekonomi, seperti inflasi dan kondisi pasar global. Analisis data ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola pergerakan harga emas dari waktu ke waktu.

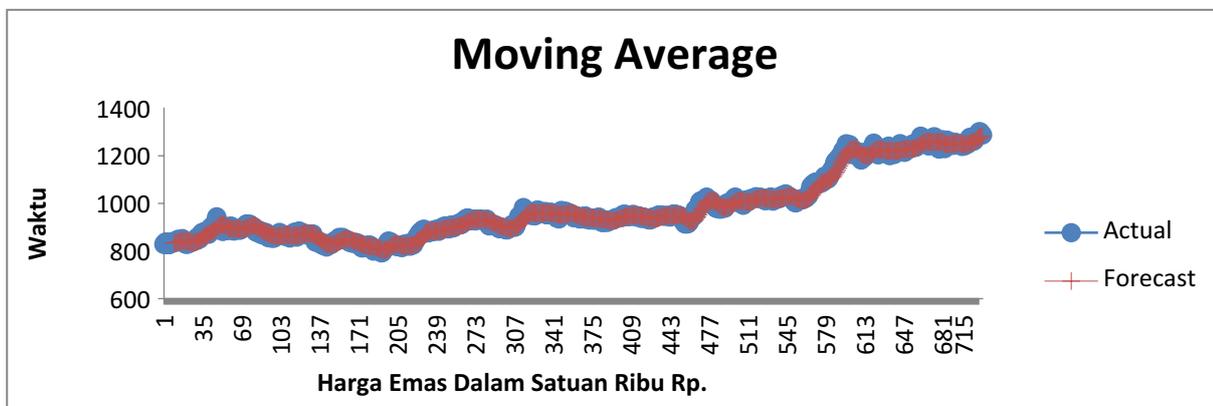
3.1 Presentasi Data

Untuk memberikan gambaran yang jelas tentang pergerakan harga selama periode analisis, data harga emas yang digunakan dalam penelitian ini disajikan secara visual dan numerik. Pergerakan harga emas dari Januari 2022 hingga September 2024 digambarkan pada Grafik 1. Grafik ini memiliki sumbu horizontal yang menunjukkan waktu, dan sumbu vertikal menunjukkan harga emas dalam satuan ribu rupiah.



Gambar 2. Grafik Peramalan Single Moving Average dengan n=5 Moving Average

Grafik yang diunggah menunjukkan hasil peramalan harga emas menggunakan metode Moving Average dengan n=5. Ini berarti grafik memperlihatkan rata-rata pergerakan harga emas selama 5 hari. Garis biru menggambarkan harga aktual, sedangkan garis merah menunjukkan hasil prediksi atau forecast. Secara visual, garis prediksi mengikuti pola dari harga aktual, namun sedikit tertunda dalam menanggapi perubahan drastis. Hal ini disebabkan oleh sifat Moving Average yang merata-rata nilai dari beberapa periode sebelumnya, sehingga membuat responsnya lebih lambat terhadap fluktuasi harga dalam jangka pendek.



Gambar 3. Grafik Peramalan Single Moving Average dengan n=10 Moving Average

Gambar 3 menunjukkan hasil peramalan harga emas menggunakan metode *Single Moving Average* (SMA) dengan periode 10 hari (n=10), di mana garis peramalan (forecast) mengikuti tren harga emas aktual dengan lebih halus dan stabil. Dengan periode yang lebih panjang, SMA cenderung meredam fluktuasi kecil yang tidak signifikan (noise), sehingga memberikan gambaran tren jangka panjang yang lebih jelas. Meskipun kurang responsif terhadap perubahan harga mendadak, metode ini efektif untuk mengidentifikasi tren secara keseluruhan dalam jangka waktu yang lebih panjang. Secara keseluruhan, SMA 10 hari lebih cocok untuk analisis yang membutuhkan stabilitas dan tren yang lebih konstan dibandingkan analisis jangka pendek yang memerlukan respons lebih cepat terhadap perubahan harga.

3.2 Hasil Perhitungan SMA

Tabel perhitungan *Single Moving Average* (SMA) menyajikan harga emas aktual dan nilai SMA berdasarkan harga penutupan emas selama lima periode sebelumnya. Berikut gambaran jelas mengenai proses peramalan harga emas dengan metode SMA 5 hari seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Peramalan Single Moving Average dengan n=5 Moving Average

| No | Periode | Waktu | Harga Emas dalam satuan ribu Rp. (X) | Single Moving Average |
|-----|---------|-----------|---|------------------------|
| | | | | 5 Moving Average (n=5) |
| 1 | 1 | 1/3/2022 | 828 | - |
| 2 | 2 | 1/4/2022 | 837 | - |
| 3 | 3 | 1/5/2022 | 838 | - |
| 4 | 4 | 1/6/2022 | 828 | - |
| 5 | 5 | 1/7/2022 | 827 | - |
| 6 | 6 | 1/10/2022 | 828 | 832 |
| 7 | 7 | 1/11/2022 | 836 | 831 |
| 8 | 8 | 1/12/2022 | 839 | 831 |
| 9 | 9 | 1/13/2022 | 838 | 832 |
| 10 | 10 | 1/14/2022 | 836 | 834 |
| ... | ... | ... | ... | ... |
| 716 | 716 | 9/30/2024 | 1288 | 1294 |

Tabel 2 menunjukkan hasil peramalan harga emas menggunakan metode Single Moving Average dengan $n=5$, yang berarti rata-rata harga dihitung berdasarkan lima periode sebelumnya. Pada lima periode pertama, nilai Moving Average belum tersedia karena belum ada cukup data untuk perhitungan. Setelah memasuki periode ke-6, perhitungan Moving Average dimulai, dan hasilnya menunjukkan bahwa nilai peramalan secara umum mendekati harga emas aktual. Misalnya, pada tanggal 1/10/2022, harga emas tercatat 828 ribu Rupiah, sementara Moving Average menghasilkan angka 832 ribu Rupiah, yang menunjukkan kesesuaian yang cukup baik. Meskipun demikian, karena Moving Average menghitung rata-rata dari periode sebelumnya, peramalan ini cenderung sedikit tertinggal dalam merespons perubahan harga yang mendadak. Sebagai contoh, pada tanggal 9/30/2024, harga emas adalah 1288 ribu Rupiah, sedangkan Moving Average menunjukkan 1294 ribu Rupiah. Ini menunjukkan adanya keterlambatan dalam peramalan ketika harga emas mengalami lonjakan yang cepat. Secara keseluruhan, metode Moving Average dengan $n=5$ ini cukup efektif untuk memprediksi tren jangka pendek, meskipun perlu diingat bahwa metode ini tidak cepat merespons perubahan harga yang drastis.

Selanjutnya dilakukan metode yang sama dengan jangka waktu yang lebih panjang, yaitu 10 periode. SMA dengan $n=10$ memberikan peramalan yang lebih stabil dan kurang dipengaruhi oleh fluktuasi harga jangka pendek, sehingga cocok untuk analisis tren jangka panjang. Berikut peramalan harga emas menggunakan metode Single Moving Average dengan 10 Moving Average ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Peramalan Single Moving Average dengan n=10 Moving Average

| No | Periode | Waktu | Harga Emas dalam satuan ribu Rp. (X) | Single Moving Average |
|----|---------|-----------|---|--------------------------|
| | | | | 10 Moving Average (n=10) |
| 1 | 1 | 1/3/2022 | 828 | - |
| 2 | 2 | 1/4/2022 | 837 | - |
| 3 | 3 | 1/5/2022 | 838 | - |
| 4 | 4 | 1/6/2022 | 828 | - |
| 5 | 5 | 1/7/2022 | 827 | - |
| 6 | 6 | 1/10/2022 | 828 | - |
| 7 | 7 | 1/11/2022 | 836 | - |
| 8 | 8 | 1/12/2022 | 839 | - |
| 9 | 9 | 1/13/2022 | 838 | - |
| 10 | 10 | 1/14/2022 | 836 | - |
| 11 | 11 | 1/17/2022 | 838 | 834 |
| 12 | 12 | 1/18/2022 | 838 | 835 |
| 13 | 13 | 1/19/2022 | 849 | 835 |
| 14 | 14 | 1/20/2022 | 847 | 836 |
| 15 | 15 | 1/21/2022 | 845 | 838 |

| No | Periode | Waktu | Harga Emas dalam satuan ribu Rp. (X) | Single Moving Average |
|-----|---------|-----------|--------------------------------------|--------------------------|
| | | | | 10 Moving Average (n=10) |
| ... | ... | ... | ... | ... |
| 716 | 716 | 9/30/2024 | 1288 | 841 |

Tabel 3 menunjukkan peramalan harga emas menggunakan metode *Single Moving Average* (SMA) dengan periode 10 hari (n=10), yang menghasilkan peramalan lebih stabil dibandingkan SMA dengan periode lebih pendek. Pada 10 hari pertama, tidak ada nilai SMA karena diperlukan data 10 periode awal untuk menghitung rata-rata. Setelah itu, SMA mulai dihitung, misalnya, pada periode ke-11, nilai SMA adalah 834 ribu Rupiah, yang merupakan rata-rata harga emas dari periode 1 hingga 10. Setiap periode berikutnya dihitung berdasarkan harga 10 periode sebelumnya, memberikan peramalan yang lebih halus dengan meredam fluktuasi kecil dan lebih menekankan tren jangka panjang. Pada periode terakhir (30 September 2024), harga emas tercatat 1.288 ribu Rupiah, sementara nilai SMA mencapai 841 ribu Rupiah, menunjukkan bahwa metode ini merespons perubahan harga secara lebih lambat. Meskipun begitu, SMA dengan n=10 berhasil mengidentifikasi tren kenaikan harga emas dalam jangka panjang.

3.3 Analisis Akurasi

Analisis akurasi dilakukan untuk menilai seberapa baik prediksi SMA dibandingkan dengan harga emas sebenarnya. *Mean Absolute Error* (MAE) dan *Mean Squared Error* (MSE) adalah dua metrik utama yang digunakan untuk mengukur akurasi. MAE mengukur kesalahan absolut rata-rata antara harga aktual dan prediksi, sementara MSE memberikan berat pada kesalahan yang lebih besar dengan mengkuadratkan perbedaan. Hasil perhitungan nilai error pada 5 Moving average dengan menggunakan metode Mean Absolut Error dan Mean Square Error ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Peramalan Single Moving Average dengan n=5 Moving Average

| No | Periode | Waktu | Harga Emas dalam satuan ribu Rp. (X) | Single Moving Average | Absolute Error | Square Error |
|---------------------------|---------|-----------|--------------------------------------|------------------------|----------------|--------------|
| | | | | 5 Moving Average (n=5) | | |
| 1 | 1 | 1/3/2022 | 828 | - | - | - |
| 2 | 2 | 1/4/2022 | 837 | - | - | - |
| 3 | 3 | 1/5/2022 | 838 | - | - | - |
| 4 | 4 | 1/6/2022 | 828 | - | - | - |
| 5 | 5 | 1/7/2022 | 827 | - | - | - |
| 6 | 6 | 1/10/2022 | 828 | 832 | 3.9476 | 15.58355 |
| 7 | 7 | 1/11/2022 | 836 | 831 | 4.757 | 22.62905 |
| 8 | 8 | 1/12/2022 | 839 | 831 | 7.7478 | 60.02840 |
| 9 | 9 | 1/13/2022 | 838 | 832 | 6.2638 | 39.23519 |
| 10 | 10 | 1/14/2022 | 836 | 834 | 2.847 | 8.10541 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 716 | 716 | 9/30/2024 | 1288 | 1294 | 6.2488 | 39.04750 |
| Mean Absolute Error (MAE) | | | | | 8.984454 | |
| Mean Square Error (MSE) | | | | | | 144.630109 |

Tabel 4 menunjukkan analisis akurasi peramalan harga emas menggunakan metode *Single Moving Average* (SMA) dengan periode 5 hari (n=5). Pada awal periode (hingga hari ke-5), tidak ada nilai prediksi karena diperlukan lima data awal untuk menghitung rata-rata pertama. Setelah itu, nilai prediksi SMA mulai muncul. Sebagai contoh, pada periode ke-6 (10 Januari 2022) prediksi SMA adalah 832 ribu Rupiah, sedangkan harga aktual adalah 828 ribu Rupiah menghasilkan absolute error sebesar 3.9476 dan square error sebesar 15.58355. Seiring waktu, perbedaan antara harga aktual dan prediksi terus bervariasi, tetapi tetap dalam kisaran yang relatif kecil. Pada periode terakhir (30 September 2024) harga emas aktual adalah 1.288 ribu Rupiah, sementara prediksi SMA adalah 1.294 ribu Rupiah menghasilkan absolute error sebesar 6.2488 dan square error sebesar 39.04750.

Nilai Mean Absolute Error (MAE) untuk seluruh periode adalah 8.984454 menunjukkan bahwa rata-rata perbedaan absolut antara harga aktual dan prediksi adalah sekitar 8.98 ribu Rupiah. Sedangkan Mean Squared Error (MSE) adalah 144.630109 yang menunjukkan tingkat kesalahan yang lebih besar untuk periode di mana perbedaan harga aktual dan prediksi lebih signifikan. Secara keseluruhan, nilai MAE dan MSE ini menunjukkan bahwa metode SMA dengan $n=5$ mampu memberikan prediksi yang cukup akurat, meskipun terdapat beberapa fluktuasi harga yang tidak dapat diantisipasi dengan baik oleh model ini. Selanjutnya hasil perhitungan nilai error pada 10 Moving average dengan menggunakan metode Mean Absolut Error dan Mean Square Error ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Peramalan Single Moving Average dengan $n=10$ Moving Average

| No | Periode | Waktu | Harga Emas dalam satuan ribu Rp. (X) | Single Moving Average | Absolute Error | Square Error |
|---------------------------|---------|-----------|--------------------------------------|--------------------------|----------------|--------------|
| | | | | 10 Moving Average (n=10) | | |
| 1 | 1 | 1/3/2022 | 828 | - | - | - |
| 2 | 2 | 1/4/2022 | 837 | - | - | - |
| 3 | 3 | 1/5/2022 | 838 | - | - | - |
| 4 | 4 | 1/6/2022 | 828 | - | - | - |
| 5 | 5 | 1/7/2022 | 827 | - | - | - |
| 6 | 6 | 1/10/2022 | 828 | - | - | - |
| 7 | 7 | 1/11/2022 | 836 | - | - | - |
| 8 | 8 | 1/12/2022 | 839 | - | - | - |
| 9 | 9 | 1/13/2022 | 838 | - | - | - |
| 10 | 10 | 1/14/2022 | 836 | - | - | - |
| 11 | 11 | 1/17/2022 | 838 | 834 | 4.6768 | 21.87246 |
| 12 | 12 | 1/18/2022 | 838 | 835 | 3.0437 | 9.26411 |
| 13 | 13 | 1/19/2022 | 849 | 835 | 14.386 | 206.95700 |
| 14 | 14 | 1/20/2022 | 847 | 836 | 11.4414 | 130.90563 |
| 15 | 15 | 1/21/2022 | 845 | 838 | 7.5935 | 57.66124 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 716 | 716 | 9/30/2024 | 1288 | 841 | 5.6515 | 31.93945 |
| Mean Absolute Error (MAE) | | | | | 11.988484 | |
| Mean Square Error (MSE) | | | | | | 261.073649 |

Tabel 5 menunjukkan hasil peramalan harga emas menggunakan metode *Single Moving Average* (SMA) dengan periode 10 hari ($n=10$), serta analisis akurasi peramalan menggunakan *Mean Absolute Error* (MAE) dan *Mean Squared Error* (MSE). Nilai prediksi mulai dihitung setelah periode ke-10 karena diperlukan 10 data awal untuk menghitung rata-rata pertama. Sebagai contoh pada periode ke-11 (17 Januari 2022), prediksi SMA adalah 834 ribu Rupiah, sementara harga emas aktual adalah 838 ribu Rupiah yang menghasilkan absolute error sebesar 4.6768 dan square error sebesar 21.87246.

Seiring berjalannya waktu, perbedaan antara harga emas aktual dan prediksi SMA terus bervariasi. Pada periode ke-13 (19 Januari 2022) perbedaan yang lebih besar terjadi dengan absolute error sebesar 14.386 dan square error sebesar 206.957 menunjukkan bahwa metode SMA tidak selalu mampu mengikuti perubahan harga dengan cepat. Pada periode terakhir (30 September 2024) harga emas aktual tercatat sebesar 1.288 ribu Rupiah sementara prediksi SMA adalah 841 ribu Rupiah dengan absolute error sebesar 5.6515 dan square error sebesar 31.93945.

Secara keseluruhan, nilai *Mean Absolute Error* (MAE) untuk seluruh periode adalah 11.988 yang berarti rata-rata perbedaan absolut antara prediksi SMA dan harga aktual adalah sekitar 11.99 ribu Rupiah. *Mean Squared Error* (MSE) tercatat sebesar 261.073649 yang menunjukkan adanya beberapa kesalahan besar yang menyebabkan peningkatan dalam nilai kesalahan kuadrat. Dibandingkan dengan periode SMA yang lebih pendek, SMA dengan $n=10$ memberikan prediksi yang lebih stabil tetapi respons yang lebih lambat terhadap perubahan harga mendadak, yang terkadang menghasilkan perbedaan yang lebih besar dalam prediksi.

4. DISKUSI

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan metode *Single Moving Average* (SMA) memberikan hasil yang cukup akurat dalam memprediksi harga emas dalam jangka pendek dan panjang, namun dengan beberapa keterbatasan. SMA dengan periode yang lebih pendek ($n=5$) memberikan respons yang lebih cepat terhadap perubahan harga, tetapi lebih sensitif terhadap fluktuasi kecil, yang menyebabkan noise dan prediksi yang mungkin kurang stabil. Di sisi lain, SMA dengan periode yang lebih panjang ($n=10$) menghasilkan peramalan yang lebih halus dan stabil, meskipun respons terhadap perubahan harga mendadak menjadi lebih lambat. Ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa SMA dengan periode lebih pendek cenderung memberikan prediksi yang lebih reaktif namun lebih rentan terhadap sinyal palsu [18], sementara periode yang lebih panjang menekankan stabilitas dengan mengorbankan kecepatan respons terhadap perubahan harga yang tiba-tiba [19].

Perbandingan dengan metode peramalan lain seperti *Exponential Moving Average* (EMA) menunjukkan bahwa EMA lebih unggul dalam merespons perubahan harga karena memberikan bobot lebih besar pada data terbaru, yang membuatnya lebih responsif terhadap fluktuasi harga [20]. Namun, dalam konteks penelitian ini, SMA dipilih karena kesederhanaan dan kemampuannya untuk memberikan gambaran umum tentang tren jangka panjang, yang sangat sesuai dengan tujuan analisis emas dalam jangka panjang. Seperti yang dijelaskan dalam studi oleh Liu [21], SMA sering digunakan dalam pasar komoditas untuk mengidentifikasi tren jangka panjang dengan cara yang mudah dipahami dan diterapkan, meskipun memiliki keterbatasan dalam menangkap perubahan jangka pendek secara efisien.

Studi ini juga menunjukkan kesamaan dengan penelitian lain di sektor komoditas, di mana penggunaan SMA untuk memprediksi harga minyak dan logam mulia lainnya memberikan hasil yang serupa yaitu, SMA dengan periode yang lebih panjang lebih cocok untuk mengurangi volatilitas dibandingkan metode yang lebih responsif seperti *Bollinger Bands* atau *Moving Average Convergence Divergence* (MACD) [22]. Ini menunjukkan bahwa untuk komoditas dengan volatilitas harga yang tinggi seperti emas, penggunaan SMA yang lebih panjang mungkin memberikan prediksi yang lebih stabil dan dapat diandalkan dalam mengidentifikasi tren jangka panjang, meskipun dengan kekurangan dalam merespons perubahan harga yang cepat.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menambah bukti bahwa SMA dapat digunakan sebagai alat yang efektif untuk analisis pasar komoditas seperti emas, tetapi perlu dikombinasikan dengan metode lain untuk meningkatkan akurasi prediksi jangka pendek. Pendekatan ini juga sejalan dengan temuan dari Thompson dan Brooks, yang menyarankan penggunaan kombinasi beberapa indikator teknis untuk mengatasi kelemahan metode individual seperti SMA, terutama ketika pasar mengalami volatilitas yang tinggi [23]. Penggunaan beberapa metode secara simultan, seperti kombinasi SMA dengan *Relative Strength Index* (RSI) atau MACD, dapat membantu dalam memberikan sinyal pergerakan harga yang lebih akurat, seperti yang telah dibahas dalam literatur perdagangan keuangan modern [24].

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memperkuat peran SMA sebagai alat yang bermanfaat untuk analisis tren jangka panjang, tetapi juga membuka peluang untuk eksplorasi metode prediksi lainnya yang dapat melengkapi kelemahan SMA dalam merespons perubahan harga mendadak. Studi lebih lanjut dapat mencakup penerapan algoritma pembelajaran mesin yang lebih kompleks untuk meningkatkan ketepatan prediksi harga emas di masa mendatang, sejalan dengan tren terkini dalam dunia keuangan digital dan analisis data [25].

5. KESIMPULAN

Penelitian ini membuktikan bahwa metode *Single Moving Average* (SMA) efektif untuk memprediksi pergerakan harga emas, dengan periode 5 hari ($n=5$) lebih responsif terhadap perubahan jangka pendek, sementara periode 10 hari ($n=10$) memberikan prediksi yang lebih stabil namun lambat dalam merespons perubahan mendadak. Evaluasi akurasi prediksi menunjukkan bahwa semakin panjang periode SMA, prediksi menjadi lebih halus tetapi kurang responsif terhadap fluktuasi signifikan. Ke depan, diharapkan metode ini dapat dikombinasikan dengan teknik lain atau algoritma *machine learning* untuk meningkatkan akurasi prediksi dan adaptivitas terhadap perubahan harga yang lebih cepat dan dinamis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Fu, "Ability or opportunity to act: What shapes financial well-being?," *World Development*, vol. 128, p. 104843, 2020.
- [2] D. Hertina et al., *Buku Ajar Manajemen Keuangan 2*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2024.
- [3] A. Mundir, M. R. Hidayat, M. R. Alviansyah, and A. R. Maulana, "Strategi Investasi Saham Perbankan Syariah di Indonesia dengan Menggunakan Metode Dollar-Cost Averaging Untuk Tercapainya Efektivitas Investasi Jangka Panjang," *Jurnal Ekonomi Syariah Darussalam*, vol. 5, no. 2, pp. 123–136, 2024.
- [4] K. Adewole, N. Saxena, and S. Bhadauria, "Application of cryptocurrencies using Blockchain for e-commerce online payment," in *Blockchain for Cybersecurity and Privacy*, CRC Press, 2020, pp. 263–305.

- [5] W. C. Labys and P. K. Pollak, *Commodity models for forecasting and policy analysis*. Taylor & Francis, 2024.
- [6] N. N. M. Cahyani and L. P. Mahyuni, “Akurasi Moving Average Dalam Prediksi Saham LQ45 di Bursa Efek Indonesia,” *Jurnal Manajemen*, vol. 9, no. 7, pp. 2769–2789, 2020.
- [7] “Most Accurate Exchange Rates.” Accessed: Oct. 06, 2024. [Online]. Available: <https://www.exchange-rates.org/>
- [8] D. A. Pratiwi, R. M. Awangga, and M. Y. H. Setyawan, *Seleksi Calon Kelulusan Tepat Waktu Mahasiswa Teknik Informatika Menggunakan Metode Naive Bayes*, vol. 1. Kreatif, 2020.
- [9] M. J. S. De Souza, D. G. F. Ramos, M. G. Pena, V. A. Sobreiro, and H. Kimura, “Examination of the profitability of technical analysis based on moving average strategies in BRICS,” *Financ Innov*, vol. 4, no. 1, p. 3, Dec. 2018, doi: 10.1186/s40854-018-0087-z.
- [10] B. Pirgaip, B. Dinçergök, and Ş. Haşlak, “Bitcoin Market Price Analysis and an Empirical Comparison with Main Currencies, Commodities, Securities and Altcoins,” in *Blockchain Economics and Financial Market Innovation*, U. Hacıoglu, Ed., in Contributions to Economics. , Cham: Springer International Publishing, 2019, pp. 141–166. doi: 10.1007/978-3-030-25275-5_8.
- [11] A. C. Smit, E. Schat, and E. Ceulemans, “The Exponentially Weighted Moving Average Procedure for Detecting Changes in Intensive Longitudinal Data in Psychological Research in Real-Time: A Tutorial Showcasing Potential Applications,” *Assessment*, vol. 30, no. 5, pp. 1354–1368, Jul. 2023, doi: 10.1177/10731911221086985.
- [12] D. Hadiansah *et al.*, “Membaca Perspektif Balanced Scorecard,” 2021, Accessed: Oct. 06, 2024. [Online]. Available: <https://repository.azkahafidzmaulana.my.id/publications/339651/membaca-perspektif-balanced-scorecard>
- [13] Y. Huang, X. Dai, Q. Wang, and D. Zhou, “A hybrid model for carbon price forecasting using GARCH and long short-term memory network,” *Applied Energy*, vol. 285, p. 116485, 2021.
- [14] G. Mahendra, *Strategi Sukses Bermain Saham: Rahasia Meraih Profit Tinggi Di Pasar Modal Secara Akurat*. Anak Hebat Indonesia, 2024.
- [15] E. Antwi, E. N. Gyamfi, K. A. Kyei, R. Gill, and A. M. Adam, “Modeling and forecasting commodity futures prices: decomposition approach,” *IEEE Access*, vol. 10, pp. 27484–27503, 2022.
- [16] C. Herdinata and F. D. Pranatasari, “Panduan Penerapan Financial Technology melalui Regulasi, Kolaborasi, dan Literasi Keuangan pada UMKM,” 2019.