

Perbandingan Prediksi Pergerakan Harga Saham Menggunakan Metode SMA, WMA, dan EMA di PT Bank Central Asia (BCA)

¹Melvin Dewi Rosita, ²Ade Ima Afifa Himayati, ³Ivanna Isty Nursani

^{1,2,3}Program Studi Matematika, Universitas Muhammadiyah Kudus, Indonesia

*Corresponding Author e-mail: 32021130006@std.umku.ac.id

Article History

Received: 7-11-2024

Revised: 28-11-2024

Published: 13-12-2024

Key Words:

Stock Price,
Prediction, Moving
Average, Error

Abstract: The stock price is the value set for buying and selling a stock on the stock exchange, reflecting the company's performance and prospects. A good stock typically exhibits stable price movements and tends to increase over time, supported by strong company fundamentals and consistent profit growth. This study compares stock price movement predictions using three technical analysis methods, Simple Moving Average (SMA), Weighted Moving Average (WMA), and Exponential Moving Average (EMA), with PT Bank Central Asia (BCA) as the case study. The objective of this research is to determine the best method for predicting stock prices based on accuracy measured by three error metrics, Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Squared Error (MSE), and Mean Absolute Percentage Error (MAPE). The research findings indicate that the EMA method produced the highest initial stock price prediction of 10,125,559,271. After evaluation using these error metrics, the EMA method proved to provide the best prediction results with the smallest error values. The EMA method recorded a MAD value of 314,461,989, an MSE value of 151,959,740,623,331,000, and a MAPE value of 3.1056%. Based on the research findings, the EMA method is recommended as the more accurate method for predicting BCA stock price movements, as it yields the smallest error compared to the SMA and WMA methods, making it closer to actual conditions. These findings are expected to contribute to better decision-making for investors regarding stock investments..

Pendahuluan

PT Bank Central Asia Tbk (BCA) berhasil mencatatkan kinerja keuangan yang luar biasa pada kuartal I 2024, dengan pendapatan mencapai Rp12,9 triliun. Pertumbuhan ini tercatat sebesar 12% secara tahunan (YoY) dan 5% secara kuartalan (QoQ), mengungguli ekspektasi pasar dan memperkuat prediksi PT Ciptadana Sekuritas Asia yang memproyeksikan kenaikan 24% untuk tahun 2024. Menurut analisis Samuel Sekuritas Indonesia, peningkatan ini didukung oleh biaya dana yang rendah serta pengelolaan likuiditas yang efektif, yang berkontribusi pada peningkatan margin bunga bersih (NIM) menjadi 6,5%, naik 10 basis poin dari kuartal sebelumnya. Bank juga menunjukkan efisiensi pengelolaan biaya operasional, yang berhasil ditekan hingga 10%, berkat pola tren dan faktor musiman yang memungkinkan prediksi lebih baik terhadap penjualan pada periode mendatang [1].

Peningkatan ini tidak hanya menunjukkan efisiensi dalam manajemen portofolio kredit, tetapi juga tercermin dari rasio pinjaman terhadap simpanan (LDR) yang tumbuh menjadi 73%, naik dari 71% pada kuartal IV 2023. Kondisi ini mendorong kenaikan pendapatan bunga bersih (NII) sebesar 3% secara QoQ, sementara laba operasional pra-pencadangan (PPOP) mencatat pertumbuhan dua digit sebesar 11%, tertinggi dalam empat tahun terakhir, seperti dikutip dari situs resmi Bank BCA. Hal ini mengindikasikan daya tahan dan efisiensi operasional Bank Central Asia di tengah tekanan ekonomi.

Sebagai salah satu saham blue-chip di Bursa Efek Indonesia, saham BCA sering menjadi pilihan utama bagi investor karena stabilitas dan reputasinya. Namun, volatilitas harga saham tetap ada, dipengaruhi oleh perubahan kondisi makroekonomi, sentimen investor, serta perkembangan di sektor perbankan. Untuk memprediksi arah pergerakan harga saham dan memberikan rekomendasi waktu yang tepat untuk bertransaksi, diperlukan analisis tren pasar yang mendalam [2].

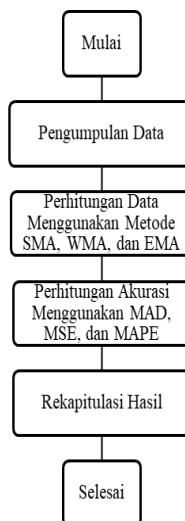


Dalam upaya memprediksi pergerakan harga saham, metode analisis teknikal seperti Simple Moving Average (SMA), Weighted Moving Average (WMA), dan Exponential Moving Average (EMA) banyak digunakan. Moving averages dianggap sebagai alat yang efektif dalam mengidentifikasi tren harga dan memberikan sinyal beli atau jual [3]. SMA, sebagai metode paling sederhana, menghitung rata-rata harga saham dalam periode tertentu dan digunakan oleh investor jangka panjang. Menurut Firmansyah (2015), indikator ini cocok untuk investasi jangka panjang karena memberikan gambaran arah harga secara umum, meskipun lebih lambat merespon perubahan harga dibandingkan metode lain. WMA memberikan bobot lebih besar pada data terbaru, membuatnya lebih responsif terhadap perubahan harga terkini [4]. Sedangkan EMA, dengan bobot eksponensial pada harga terbaru, dianggap lebih cepat dalam mendeteksi perubahan tren dibandingkan SMA [5].

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas metode SMA, WMA, dan EMA dalam memprediksi pergerakan harga saham BCA. Dengan membandingkan ketiga metode ini, diharapkan dapat ditemukan teknik yang paling akurat untuk membantu investor dalam mengambil keputusan investasi yang lebih tepat, sehingga dapat mengoptimalkan strategi investasi mereka di tengah ketidakpastian pasar saham.

Metode Penelitian

Penelitian dimulai dengan mengumpulkan data harga saham PT Bank Central Asia (BCA) dari sumber terpercaya, yaitu Yahoo Finance melalui situs <https://finance.yahoo.com/> dan Bursa Efek Indonesia (BEI). Data yang diambil merupakan data historis harga penutupan saham selama periode Januari 2015 hingga September 2024. Berikut gambaran sekema metode penelitian :



Gambar 1. Skema Metode Penelitian

Menurut Amira Herwindyani Hutasuhut dalam [8], peramalan dengan metode yang bersifat kuantitatif menggunakan berbagai model matematis atau statistik, serta memanfaatkan data historis untuk memprediksi nilai di masa depan. Dalam penelitian ini, data yang digunakan adalah harga penutupan saham PT Bank Central Asia (BCA) selama periode 2015 hingga 2024. Data ini akan disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 1. Harga Penutupan Saham Bank BCA Bulan Januari 2015 – Bulan September 2024

No	Tanggal	Harga Saham
1.	2015-01-01	2.675.000.000
2.	2015-02-01	2.820.000.000
3.	2015-03-01	2.965.000.000
4.	2015-04-01	2.695.000.000
5.	2015-05-01	2.825.000.000
⋮	⋮	⋮
113.	2024-05-01	9.250.000.000
114.	2024-06-01	9.925.000.000
115.	2024-07-01	10.275.000.000
116.	2024-08-01	10.325.000.000
117.	2024-09-01	10.325.000.000

Hasil dan Pembahasan

Melakukan perhitungan peramalan (forecasting) dan error dari data harga penutupan saham periode 2015 hingga 2024 menggunakan metode *Simple Moving Average* (SMA), *Weighted Moving Average* (WMA), dan *Exponential Moving Average* (EMA).

Simple Moving Average (SMA)

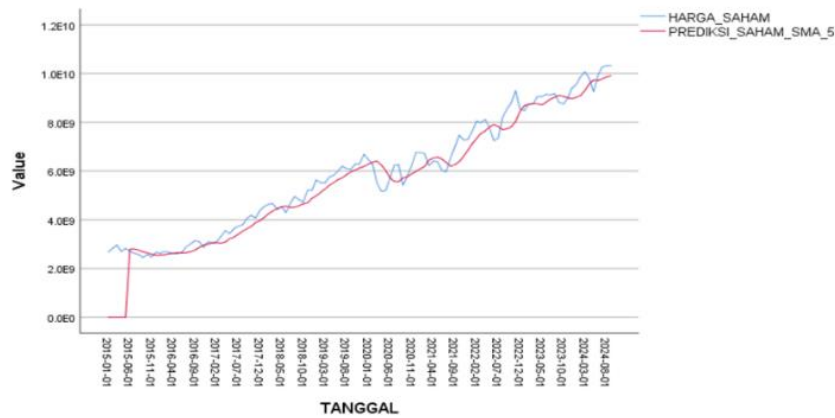
Menghitung nilai Simple Moving Average (SMA) untuk periode 5 menggunakan rumus yang telah ditetapkan. Dari perhitungan tersebut, akan diperoleh hasil SMA untuk periode 5 yang ditampilkan dalam tabel berikut.

Tabel 2. Hasil Prediksi Menggunakan Metode SMA (5)

Tanggal (t)	Data Aktual (X_t)	SMA 5 (F_t)
2015-01-01	2.675.000.000	0
2015-02-01	2.820.000.000	0
2015-03-01	2.965.000.000	0
2015-04-01	2.695.000.000	0
2015-05-01	2.825.000.000	0
2015-06-01	2.700.000.000	2.796.000.000
⋮	⋮	⋮
2024-05-01	9.250.000.000	
2024-06-01	9.925.000.000	9.710.000.000
2024-07-01	10.275.000.000	9.785.000.000
2024-08-01	10.325.000.000	9.865.000.000
2024-09-01	10.325.000.000	9.915.000.000
2024-10-01		10.020.000.000

Setelah memperoleh prediksi harga saham sebesar 10.020.000.000 menggunakan metode SMA dengan periode MA 5 dari tabel yang telah disajikan, Berikut adalah gambar grafik yang menunjukkan prediksi harga saham menggunakan metode *Simple Moving Average* (SMA).

Grafik ini memberikan visualisasi yang jelas mengenai pergerakan harga saham serta garis prediksi menggunakan metode SMA.



Gambar 1. Grafik Prediksi Harga Saham Menggunakan Metode SMA (5)

langkah selanjutnya adalah menghitung nilai error untuk mengevaluasi akurasi prediksi. Dalam hal ini, tiga ukuran kesalahan yang digunakan adalah *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Yang disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 3. Perhitungan Nilai Error Hasil Prediksi Menggunakan Metode SMA (5)

Prediksi Saham			
SMA (5)	MAD	MSE	MAPE
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
2.796.000.000	96.000.000	9.216.000.000.000.000	0,035555556
⋮	⋮	⋮	⋮
9.740.000.000	490.000.000	240.100.000.000.000.000	0,052972973
9.710.000.000	215.000.000	46.225.000.000.000.000	0,021662469
9.785.000.000	490.000.000	240.100.000.000.000.000	0,047688564
9.865.000.000	460.000.000	211.600.000.000.000.000	0,044552058
9.915.000.000	410.000.000	168.100.000.000.000.000	0,039709443
10.020.000.000	349.062.500	189.772.633.928.571.000	0,059611091
			5,961109109

Berdasarkan hasil prediksi menggunakan metode SMA MA5 pada Tabel 3, diperoleh nilai error dengan rincian sebagai berikut: MAD sebesar 349.062.500, MSE sebesar 189.772.633.928.571.000, dan MAPE sebesar 5,961109109.

Weighted Moving Average (WMA)

Menghitung nilai *Weighted Moving Average* (WMA) untuk periode 5 menggunakan rumus yang telah ditetapkan. Dari perhitungan tersebut, akan diperoleh hasil WMA untuk periode 5 yang ditampilkan dalam tabel berikut.

Tabel 4. Hasil Prediksi Menggunakan Metode WMA (5)

Tanggal(t)	Data Aktual(X_t)	WMA 5(F_t)
2015-01-01	2.675.000.000	0
2015-02-01	2.820.000.000	0
2015-03-01	2.965.000.000	0
2015-04-01	2.695.000.000	0
2015-05-01	2.825.000.000	0
2015-06-01	2.700.000.000	2.784.333.333
⋮	⋮	⋮
2024-05-01	9.250.000.000	9.651.666.667
2024-06-01	9.925.000.000	9.755.000.000
2024-07-01	10.275.000.000	9.833.333.333
2024-08-01	10.325.000.000	9.830.000.000
2024-09-10	10.325.000.000	9.776.666.667
2024-10-10		9.850.000.000

Setelah memperoleh prediksi harga saham sebesar 9.850.000.000 menggunakan metode WMA dengan periode MA 5 dari tabel yang telah disajikan, Berikut adalah gambar grafik yang menunjukkan prediksi harga saham menggunakan metode *Weighted Moving Average* (WMA). Grafik ini memberikan visualisasi yang jelas mengenai pergerakan harga saham serta garis prediksi menggunakan metode WMA.



Gambar 2. Grafik Prediksi Harga Saham Menggunakan Metode WMA 5

Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai error untuk mengevaluasi akurasi prediksi. Dalam hal ini, tiga ukuran kesalahan yang digunakan adalah *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Yang disajikan dalam table berikut.

Tabel 5. Perhitungan Nilai Error Hasil Prediksi Menggunakan Metode WMA (5)

Prediksi Saham			
WMA (5)	MAD	MSE	MAPE
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
2.784.333.333	84.333.333	7.112.111.111.111.140	0,031234568
⋮	⋮	⋮	⋮
9.651.666.667	401.666.667	161.336.111.111.111.000	0,043423423
9.755.000.000	170.000.000	28.900.000.000.000.000	0,017128463
9.833.333.333	441.666.667	195.069.444.444.444.000	0,04298459
9.830.000.000	495.000.000	245.025.000.000.000.000	0,047941889
9.776.666.667	548.333.333	300.669.444.444.445.000	0,053107345
9.850.000.000	400.422.619	249.641.926.587.302.000	0,068453715
			6,845371537

Berdasarkan hasil prediksi menggunakan metode WMA MA5 pada Tabel 5, diperoleh nilai error dengan rincian sebagai berikut: MAD sebesar 400.422.619, MSE sebesar 249.641.926.587.302.000, dan MAPE sebesar 6,845371537.

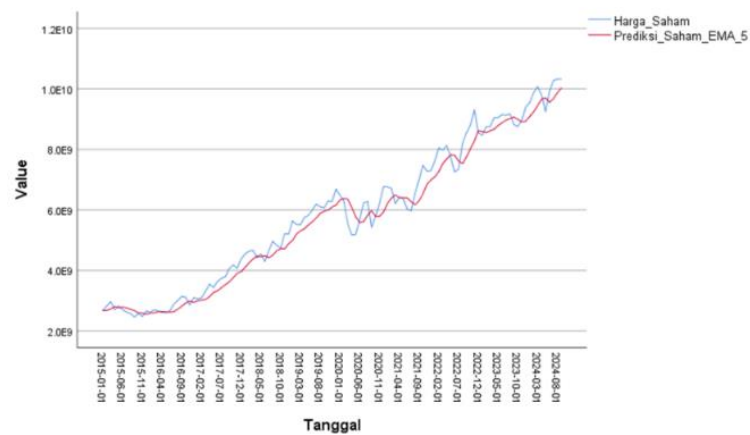
Exponential Moving Average (EMA)

Menghitung nilai *Exponential Moving Average* (EMA) untuk periode 5 menggunakan rumus yang telah ditetapkan. Dari perhitungan tersebut, akan diperoleh hasil EMA untuk periode 5 yang ditampilkan dalam tabel berikut.

Tabel 6. Hasil Prediksi Menggunakan Metode EMA (5)

Tanggal(t)	Data Aktual(X_t)	EMA 5(F_t)
2015-01-01	2.675.000.000	2.675.000.000
2015-02-01	2.820.000.000	2.675.000.000
2015-03-01	2.965.000.000	2.723.285.000
2015-04-01	2.695.000.000	2.803.776.095
2015-05-01	2.825.000.000	2.767.553.655
2015-06-01	2.700.000.000	2.786.683.288
⋮	⋮	⋮
2024-06-01	9.250.000.000	9.706.481.773
2024-06-01	9.925.000.000	9.554.473.342
2024-07-01	10.275.000.000	9.677.858.719
2024-08-01	10.325.000.000	9.876.706.766
2024-09-10	10.325.000.000	10.025.988.413
2024-10-10		10.125.559.271

Setelah memperoleh prediksi harga saham sebesar 10.125.559.271 menggunakan metode EMA dengan periode MA 5 dari tabel yang telah disajikan, Berikut adalah gambar grafik yang menunjukkan prediksi harga saham menggunakan metode *Exponential Moving Average* (EMA). Grafik ini memberikan visualisasi yang jelas mengenai pergerakan harga saham serta garis prediksi menggunakan metode EMA



Gambar 3. Grafik Prediksi Harga Saham Menggunakan Metode EMA 5

Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai error untuk mengevaluasi akurasi prediksi. Dalam hal ini, tiga ukuran kesalahan yang digunakan adalah *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Yang disajikan dalam table berikut.

Tabel 7. Perhitungan Nilai Error Hasil Prediksi Menggunakan Metode EMA (5)

Prediksi Saham EMA (5)	MAD	MSE	MAPE
2.675.000.000	0	0	0
2.675.000.000	145.000.000	21.025.000.000.000.000	0,054205607
2.723.285.000	241.715.000	58.426.141.225.000.000	0,088758613
2.803.776.095	108.776.095	11.832.238.843.449.000	0,038796284
2.767.553.655	57.446.345	3.300.082.511.923.220	0,020757084
2.786.683.288	86.683.288	7.513.992.440.760.780	0,031106258
⋮	⋮	⋮	⋮
9.706.481.773	456.481.773	208.375.608.771.112.000	0,047028551
9.554.473.342	370.526.658	137.290.004.018.582.000	0,038780438
9.677.858.719	597.141.281	356.577.709.047.868.000	0,061701798
9.876.706.766	448.293.234	200.966.823.819.479.000	0,045388938
10.025.988.413	299.011.587	89.407.929.282.224.800	0,029823652
	314.461.989	151.959.740.623.331.000	0,031056259
			3,105625882

Berdasarkan hasil prediksi menggunakan metode WMA MA5 pada Tabel 5, diperoleh nilai error dengan rincian sebagai berikut: MAD sebesar 314.461.989, MSE sebesar 151.959.740.623.331.000, dan MAPE sebesar 3,105625882.

Berdasarkan hasil peramalan menggunakan metode Moving Average dengan tiga indikator, yaitu *Simple Moving Average* (SMA), *Weighted Moving Average* (WMA), dan *Exponential Moving Average* (EMA), dapat dirangkum dalam Tabel 8 berikut ini.

Tabel 8. Output Data Secara Keseluruhan

Metode	Prediksi	Error		
		MAD	MSE	MAPE
SMA	10.020.000.000	349.062.500	189.772.633.928.571.000	5,961109109
WMA	9.850.000.000	400.422.619	249.641.926.587.302.000	6,845371537
EMA	10.125.559.271	314.461.989	151.959.740.623.331.000	3,105625882

Pendidikan menurut kamus Merriam-Webster (2017) Education is the action or process of educating or of being educated (Merriam-Webster, n.d.). Artinya pendidikan adalah proses mendidik atau berpendidikan. Tidak jauh berbeda dengan Merriam-Webster, Oxford Dictionary of English (2017) mendefinisikan pendidikan sebagai the process of receiving or giving systematic instruction (Aplikasi Kamus Oxford Dictionary of English 2017, 2017). Artinya pendidikan adalah proses menerima atau memberi instruksi secara sistematis. Definisi dari dua kamus tersebut juga terlihat dari definisi pendidikan yang ada dalam Undang-undang No.20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional. Undang – undang tersebut menyatakan bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta ketrampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat bangsa dan negara (Sugiyono, 2017, p. 42). Senada dengan itu Tung (Tung, 2013, p. 314) menjelaskan pendidikan merupakan pengajaran sebuah paradigma, pengajaran tentang berpikir (teaching worldview). Tung juga memberikan pengertian mengenai pendidikan Kristen (Tung, 2013) sebagai alat pelaksanaan mandat Amanat Agung (Matius 28:10-20). Pendidikan Kristen harus dapat mewujudkan kasih kepada Allah dan manusia dalam berbagai aspek kehidupan siswa. Dalam pelaksanaannya, proses pembelajaran harus berdasarkan tujuan pendidikan, berdasarkan firman Tuhan, mengintegrasikan kasih Allah dalam setiap subjek pembelajaran yang diberikan pada muridnya. Dengan demikian, pemberitaan kabar baik bagi setiap murid dapat diberitakan.

Menurut Umiarso kepemimpinan pendidikan adalah pemimpin pada satu lembaga tertentu (Umiarso, 2011, p. 114). Tanpa kehadiran kepemimpinan pendidikan, proses pendidikan termasuk pembelajaran tidak akan berjalan efektif. Kepemimpinan pendidikan adalah pemimpin yang proses keberadaannya dapat dipilih secara langsung, ditetapkan oleh yayasan, atau ditetapkan oleh pemerintah. Dalam konteks guru sebagai seorang pemimpin, menurut Zahroh guru sebagai pemimpin berarti guru bertugas dalam memimpin kegiatan belajar mengajar (KBM) (Zahroh, 2015, p. 174).

Kesuksesan pembelajaran ditentukan oleh ketetapan guru dalam memimpin dan mengarahkan KBM. Sebagai pemimpin pembelajaran guru memiliki fungsi umum (universal) yang melekat dan tertanam dengan baik pada diri guru. Empat fungsi tersebut adalah (1) merencanakan tujuan pembelajaran; (2) mengorganisasikan berbagai sumber belajar untuk mewujudkan tujuan belajar; (3) memimpin yang meliputi memotivasi, mendorong dan

menstimulasi peserta didik; (4) mengawasi segala sesuatu, apakah sudah berfungsi sebagaimana mestinya atau belum dalam rangka pencapaian tujuan. Dalam penelitian kali ini, penulis memilih konteks pada kepemimpinan pendidikan Kristen.

Kristen menurut kamus Merriam-Webster (2017) Christian is one who professes belief in the teachings of Jesus Christ. Artinya, Kristen adalah orang yang menganut kepercayaan akan ajaran Yesus Kristus. Kristen menurut kamus Oxford Dictionary of English (2017) Christian is a person who has received Christian baptism or is a believer in Christianity: a born-again Christian. Artinya adalah orang yang telah menerima baptisan Kristen atau beriman kepada Kekristenan: seorang Kristen yang lahir baru.

Mengerucut pada tiga definisi di atas, kepemimpinan Pendidikan Kristen merupakan sebuah upaya untuk memengaruhi suatu kelompok/lembaga tertentu yang bertujuan menolong dan mengembangkan ilmu di dalam kehidupan kekristenan.

Selain istilah Pendidikan dan Kristen, ada istilah lain yang di bahas dalam tulisan ini yaitu “multicultural.” Istilah Multikultural pertama di muat dalam surat kabar Kanada yaitu Montreal Times yang menggambarkan masyarakat Montreal sebagai masyarakat multikultural dan multilingual (Ballantine, 2000, p. 393) Secara etimologi, istilah multicultural berasal dari dua kata yaitu “multi” dan “kultur”. Multi berarti banyak dan kultural berarti budaya. Dalam Bahasa Inggris kata budaya di tulis dengan kata “culture” yang merupakan hal spesifik yang di pelajari sebagai sebuah symbol yang dapat membentuk atau melengkapi sesuatu yang alami dalam suatu kelompok masyarakat (Kottak, 1987, p. 200)

Dari uraian singkat tentang pengertian istilah multikultural jika hubungkan dengan kepemimpinan Pendidikan Kristen maka kepemimpinan Pendidikan Kristen yang Multikultural adalah sebuah upaya untuk mempengaruhi suatu kelompok yang selalu memperhatikan dan menghargai berbagai keanekaragaman budaya.

Kesimpulan

Berdasarkan analisis menggunakan tiga metode Moving Average, yaitu SMA, WMA, dan EMA, diperoleh prediksi harga saham Bank BCA masing-masing sebesar 10.020.000.000, 9.850.000.000, dan 10.125.559.271. Evaluasi tingkat error menunjukkan bahwa metode EMA memiliki nilai error terkecil dengan MAD sebesar 314.461.989, MSE sebesar 151.959.740.623.331, dan MAPE 3,1056%, dibandingkan dengan SMA (MAD 349.062.500, MSE 189.772.633.928.571, MAPE 5,96%) dan WMA (MAD 400.422.619, MSE 249.641.926.587.302, MAPE 6,85%). Hasil ini menunjukkan bahwa metode EMA lebih akurat dalam memprediksi harga saham Bank BCA, sehingga direkomendasikan sebagai metode terbaik.

Berdasarkan hasil analisis yang menunjukkan bahwa metode *Exponential Moving Average* (EMA) memiliki tingkat akurasi tertinggi dalam memprediksi harga saham Bank BCA, maka disarankan kepada investor atau analis pasar untuk menggunakan metode EMA dalam melakukan analisis prediksi harga saham, khususnya untuk saham-saham dengan volatilitas tinggi seperti Bank BCA. Penggunaan metode EMA dapat membantu dalam memperoleh gambaran yang lebih akurat mengenai tren pergerakan harga saham, sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan investasi yang lebih tepat. Selain itu, disarankan untuk melakukan evaluasi secara berkala terhadap akurasi prediksi ini dengan data terbaru untuk memastikan metode yang digunakan tetap relevan dan dapat beradaptasi dengan kondisi pasar yang dinamis.

Referensi

- Solikin and S. Hardini, "Aplikasi Forecasting Stok Barang Menggunakan Metode Weighted Moving Average (WMA) pada Metrojaya Komputer," *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 4, no. 2, pp. 100–105, 2019, doi: 10.30591/jpit.v4i2.1373.
- R. Ramadania, "Peramalan Harga Beras Bulanan di Tingkat Penggilingan dengan Metode Weighted Moving Average," *Bul. Ilm. Math. Stat. dan Ter.*, vol. 7, no. 4, pp. 329–334, 2018.
- P. N. Eris, D. A. Nohe, and S. Wahyuningsih, "Peramalan Dengan Metode Smoothing dan Verifikasi Metode Peramalan Dengan Grafik Pengendali Moving Range (MR) (Studi Kasus: Produksi Air Bersih di PDAM Tirta Kencana Samarinda)," *J. EKSPONENSIAL*, vol. 5, no. 2, pp. 203–210, 2014.
- E. D. Wahyuni and F. Mubarak, "Analisis harga saham pada PT . BTPN Syariah Tbk dengan metode EMA (exponential moving average) Tahun 2020-2022," vol. 11, no. 1, pp. 29–38, 2023.
- I. Setiawan, "Rancang Bangun Aplikasi Peramalan Persediaan Stok Barang Menggunakan Metode Weighted Moving Average (Wma) Pada Toko Barang Xyz," *J. Tek. Inform. Vol. 13, No. 3*, Agustus 2021, vol. 13, no. 3, pp. 1–9, 2021.
- I. Yulian, D. S. Anggraeni, and Q. Aini, "Penerapan Metode Trend Moment Dalam Forecasting Penjualan Produk CV. Rabbani Asyisa," *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 6, no. 2, pp. 193–200, 2020.
- F. S. Aritonang, I. M. Sarkis, and A. Situmorang, "Peramalan Penyediaan Jumlah Vaksin Untuk Balita Dengan Metode Trend Projection di Dinas Kesehatan Kabupaten Toba," *METHOSISFO J. Ilm. Sist. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 39–45, 2022, [Online]. Available: <http://ojs.fikom-methodist.net/index.php/METHOSISFO>.