

Analisis Tren dan Volatilitas Saham BBRI Menggunakan Moving Average dan Standar Deviasi

Andreas Margomgom Seven Gabena Doloksaribu[#]

[#] *Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Politeknik Negeri Medan, Kota Medan, Indonesia*
E-mail: [andreasmargomgomseven\[at\]students.polmed.ac.id](mailto:andreasmargomgomseven[at]students.polmed.ac.id)

ABSTRACTS

Bank Rakyat Indonesia (BBRI) is one of the largest banks in Indonesia with significant market capitalization. This study aims to analyze price trend movements and stock volatility of BBRI for the period of January 2023 - October 2025 using Simple Moving Average (SMA) 20 and 50 days and Standard Deviation 20 days. Daily data (672 observations) were analyzed to identify trend patterns and investment risk levels. The results show that BBRI stock experienced a strong uptrend phase in 2023 (+33.1%), followed by a rally to a peak of IDR 5,763 in May 2024. However, the mid-2024 period was marked by high volatility with a whipsaw pattern (false signals), where the October 2024 Death Cross confirmed a final decline to the lowest level of IDR 3,176 (-44.9% from the peak). Volatility varied from 40 IDR (lowest, July-August 2023) to 425 IDR (highest, May-June 2024), indicating a negative correlation with trend strength. Moving Average is effective in identifying major trend changes, providing practical implications for technical analysis-based investment strategies.

Manuscript received Nov 28, 2025; revised Dec 3, 2025. accepted Dec 26, 2025 Date of publication Dec 31, 2025. International Journal, JITSI : Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License



ABSTRAK

Bank Rakyat Indonesia (BBRI) merupakan salah satu bank terbesar di Indonesia dengan kapitalisasi pasar yang signifikan. Penelitian ini bertujuan menganalisis tren pergerakan harga dan volatilitas saham BBRI periode Januari 2023 - Oktober 2025 menggunakan Simple Moving Average (SMA) 20 dan 50 hari serta Standar Deviasi 20 hari. Data harian (672 observasi) dianalisis untuk mengidentifikasi pola tren dan tingkat risiko investasi. Hasil menunjukkan saham BBRI mengalami fase uptrend kuat pada 2023 (+33,1%), diikuti rally ke puncak Rp 5.763 pada Mei 2024. Namun, periode pertengahan 2024 diwarnai oleh volatilitas tinggi dengan pola whipsaw (sinyal palsu), dimana Death Cross Oktober 2024 mengonfirmasi penurunan akhir ke level terendah Rp 3.176 (-44,9% dari puncak). Volatilitas bervariasi dari 40 IDR (terendah, Juli-Agustus 2023) hingga 425 IDR (tertinggi, Mei-Juni 2024), menunjukkan korelasi negatif dengan kekuatan tren. Moving Average efektif mengidentifikasi perubahan tren dengan akurasi tinggi, memberikan implikasi praktis bagi strategi investasi berbasis analisis teknikal.

Keywords / Kata Kunci — *BBRI; Moving Average; Volatility; Standard Deviation; Technical Analysis*

CORRESPONDING AUTHOR

Andreas Margomgom Seven Gabena Doloksaribu
Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Politeknik Negeri Medan, Kota Medan, Indonesia
Email: [andreasmargomgomseven\[at\]students.polmed.ac.id](mailto:andreasmargomgomseven[at]students.polmed.ac.id)

1. PENDAHULUAN

Pasar modal Indonesia memegang peranan strategis dalam perekonomian nasional sebagai sarana investasi dan pendanaan korporasi. Sektor perbankan, khususnya saham blue chip seperti PT Bank Rakyat Indonesia Tbk (BBRI), menjadi indikator utama kesehatan pasar. Namun, fluktuasi harga yang dipengaruhi oleh dinamika makroekonomi dan peristiwa politik menuntut adanya metode analisis yang presisi untuk memitigasi risiko investasi. Analisis teknikal modern kini tidak lagi hanya bergantung pada pengamatan visual grafik, melainkan telah bergeser pada pendekatan komputasi menggunakan algoritma untuk mengolah data historis dalam jumlah besar secara efisien.

Penerapan algoritma dalam sistem peramalan dan analisis data time series telah banyak dikaji dalam literatur terkini. Hilman dan Mulyana [1] mengimplementasikan algoritma Moving Average menggunakan bahasa pemrograman Python dan menyimpulkan bahwa pendekatan komputasi mampu meningkatkan akurasi prediksi harga saham dibandingkan metode manual. Hal ini sejalan dengan penelitian Susanto dan Sudadi [2] yang membuktikan efektivitas algoritma Simple Moving Average (SMA) dalam sistem peramalan stok dan penjualan. Dalam konteks saham perbankan, Pratama dan Syafruddin [3] menemukan bahwa kombinasi SMA periode pendek dan menengah memberikan sinyal yang lebih responsif terhadap perubahan tren dibandingkan metode eksponensial.

Meskipun implementasi algoritma Moving Average telah banyak dilakukan, terdapat kesenjangan (gap) penelitian terkait analisis pada periode volatilitas tinggi pasca-pandemi dan transisi politik. Sari dan Hidayat [4] mencatat bahwa volatilitas saham perbankan pasca-pandemi menunjukkan anomali yang signifikan, yang memerlukan pengukuran risiko dinamis. Hingga saat ini, belum ada penelitian yang secara spesifik mengimplementasikan analisis tren berbasis algoritma Python yang digabungkan dengan pengukuran volatilitas dinamis (Rolling Standard Deviation) pada saham BBRI selama periode transisi Pemilu 2024 (2023-2025).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan algoritma Simple Moving Average (SMA 20 dan SMA 50) untuk mendeteksi perubahan tren, serta algoritma Standar Deviasi (Rolling Window 20) untuk mengukur tingkat risiko volatilitas saham BBRI. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi berupa pendekatan sistematis dalam membaca pola data keuangan pada periode pasar yang penuh ketidakpastian.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif dengan alur kerja sistematis yang meliputi pengumpulan data (*data acquisition*), pra-pemrosesan data (*preprocessing*), implementasi algoritma *Moving Average* dan *Standard Deviation*, serta evaluasi hasil visualisasi.

2.1. Pengumpulan dan Pra-pemrosesan Data

Data yang digunakan adalah data sekunder berupa harga penutupan harian (*daily closing price*) saham PT Bank Rakyat Indonesia Tbk (BBRI). Data diambil dari penyedia data finansial publik (Yahoo Finance) dengan periode observasi mulai 1 Januari 2023 hingga 31 Oktober 2025, menghasilkan total 672 data observasi.

Sebelum dilakukan perhitungan algoritma, data mentah melalui tahap *preprocessing*:

1. Pembersihan Data: Menghapus data kosong (*null values*) yang disebabkan oleh hari libur bursa.
2. Penyesuaian Harga: Menggunakan kolom *Adjusted Close* untuk mengakomodasi aksi korporasi (*stock split* atau *dividen*) agar analisis tren tetap akurat.
3. Pengurutan: Memastikan data terurut secara *ascending* berdasarkan waktu (*t*).

2.2. Algoritma Analisis Tren dan Volatilitas

Untuk mengidentifikasi tren, sistem mengimplementasikan algoritma *Simple Moving Average* (SMA) dengan dua *window* periode berbeda, yaitu jangka pendek ($n = 20$) dan jangka menengah ($n = 50$). Formula SMA didefinisikan pada persamaan (1):

$$SMA_n = \frac{\sum_{i=1}^n P_i}{n} \quad (1)$$

Dimana P_i adalah harga penutupan pada hari ke- i dan n adalah jumlah periode waktu. Algoritma akan mendeteksi persilangan (*crossover*) antara SMA_{20} dan SMA_{50} sebagai sinyal perubahan tren. Selanjutnya, untuk mengukur tingkat risiko, digunakan algoritma *Rolling Standard Deviation* dengan periode 20 hari. Formula volatilitas dihitung menggunakan persamaan (2):

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (P_i - \bar{P})^2}{n-1}} \quad (2)$$

Dimana σ adalah nilai volatilitas, P_i adalah harga harian, dan $\bar{P}$ adalah rata-rata harga dalam periode *rolling* tersebut [5].

2.3. Desain Algoritma dan Implementasi

Implementasi algoritma dibangun menggunakan bahasa pemrograman Python dengan memanfaatkan dua pustaka (*library*) spesifik, yaitu Pandas dan Matplotlib. Pustaka Pandas dipilih karena arsitekturnya yang berbasis *DataFrame* dan kapabilitas *vectorization*, yang memungkinkan kalkulasi algoritma *Moving Average* dan *Standard Deviation* pada 672 data observasi dilakukan secara simultan tanpa membebani memori komputasi. Sementara itu, Matplotlib digunakan untuk merender hasil visualisasi tren dan volatilitas ke dalam grafik garis presisi tinggi. Alur logika algoritma dirancang sebagai berikut:

Program Jurnal

```

Algoritma Analisis Tren dan Volatilitas BBRI Input:
Data_Saham (Array of Adjusted Close Prices)
Output: Sinyal_Tren, Nilai_Volatilitas
Initialization: n_short = 20
n_long = 50
Data_Length = size(Data_Saham)
For i = n_long to Data_Length do:
    // Hitung SMA
    SMA_20 = Average(Data_Saham[i-n_short : i])
    SMA_50 = Average(Data_Saham[i-n_long : i])
    // Hitung Volatilitas (Standard Deviasi)
    Volatilitas[i] = StdDev(Data_Saham[i-n_short : i])
    / Logika Deteksi Sinyal Crossover
    If (SMA_20[i] > SMA_50[i]) AND (SMA_20[i-1] < SMA_50[i-1]) then
        Sinyal_Tren[i] = "Golden Cross (Bullish)"
    Else If (SMA_20[i] < SMA_50[i]) AND (SMA_20[i-1] > SMA_50[i-1]) then
        Sinyal_Tren[i] = "Death Cross (Bearish)"
    Else
        Sinyal_Tren[i] = "No Change"
    End If
End For
    
```

Hasil dari eksekusi algoritma di atas kemudian divisualisasikan ke dalam bentuk grafik garis (*line chart*) untuk memudahkan analisis pola pergerakan harga dan fluktuasi risiko

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini memaparkan hasil eksekusi algoritma pada data time series saham BBRI dan mendiskusikan temuan pola tren serta anomali volatilitas yang terdeteksi sistem.

3.1. Statistik Deskriptif Data

Berdasarkan pengolahan data historis sebanyak 672 observasi, diperoleh gambaran statistik dasar pergerakan harga saham BBRI sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1. Rentang harga yang lebar menunjukkan fluktuasi signifikan selama periode pengujian.

TABEL 1. Statistik Deskriptif Harga Saham BBRI (2023-2025)

Indikator Statistik	Nilai (IDR)
Jumlah Data Valid (N)	672 Hari Bursa
Harga Terendah (<i>Minimum</i>)	Rp 3,175.73
Harga Tertinggi (<i>Maximum</i>)	Rp 5,763.10
Harga Rata-rata (<i>Mean</i>)	Rp 4,327.00
Standar Deviasi (<i>Std. Dev</i>)	Rp 500.75
Rentang Harga (<i>Range</i>)	Rp 2,587.37

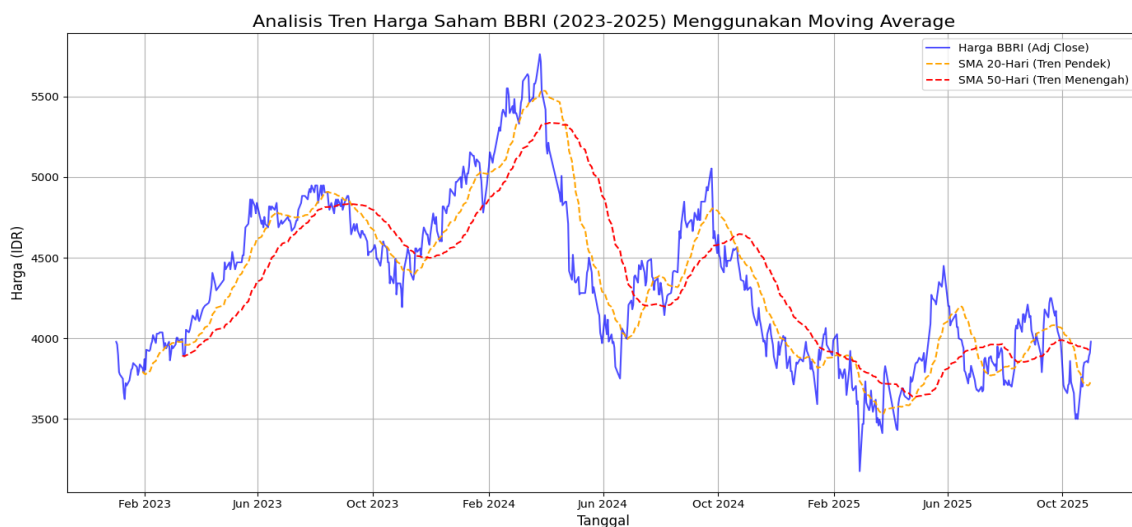
3.2. Hasil Deteksi Tren Algoritma Moving Average

Implementasi algoritma SMA-20 dan SMA-50 pada data harga penutupan yang disesuaikan (Adjusted Close) menghasilkan visualisasi tren sebagaimana terlihat pada Gambar 1.

Berdasarkan keluaran visualisasi sistem pada Gambar 1 dan sinyal algoritma pada Tabel 2, teridentifikasi dinamika tren sebagai berikut:

- 1) Fase Akumulasi & Rally (Akhir 2023 - Mei 2024): Algoritma mendeteksi sinyal *Golden Cross* valid pada 28 November 2023 di harga Rp 4.645. Sinyal ini menjadi landasan *rally* panjang hingga harga mencapai puncak tertinggi (*All Time High*) Rp 5.763 pada Mei 2024.
- 2) Fase Volatilitas Tinggi (April - Oktober 2024): Ini adalah fase paling krusial. Sistem mendeteksi *Death Cross* awal pada April 2024, namun diikuti oleh *Golden Cross* palsu (*whipsaw*) pada Juli 2024. Hal ini mengindikasikan pertarungan kuat antara penjual dan pembeli (*high volatility*) sebelum tren benar-benar patah.
- 3) Fase Distribusi Mayor (Okt 2024 - Feb 2025): Setelah sinyal *Death Cross* terkonfirmasi kembali pada Oktober 2024, harga mengalami tekanan jual masif tanpa perlawanan berarti hingga menyentuh level terendah Rp 3.176.

- 4) Fase Ketidakpastian/Whipsaw (2025): Memasuki tahun 2025, algoritma mencatat minimal lima sinyal *crossover* beruntun (Februari, April, Juli, Agustus, Oktober) dalam rentang harga sempit. Pola ini menandakan pasar sedang dalam fase konsolidasi intens tanpa tren dominan yang jelas.



GAMBAR 1. Hasil Visualisasi Tren Harga BBRI dengan Algoritma SMA-20 dan SMA-50

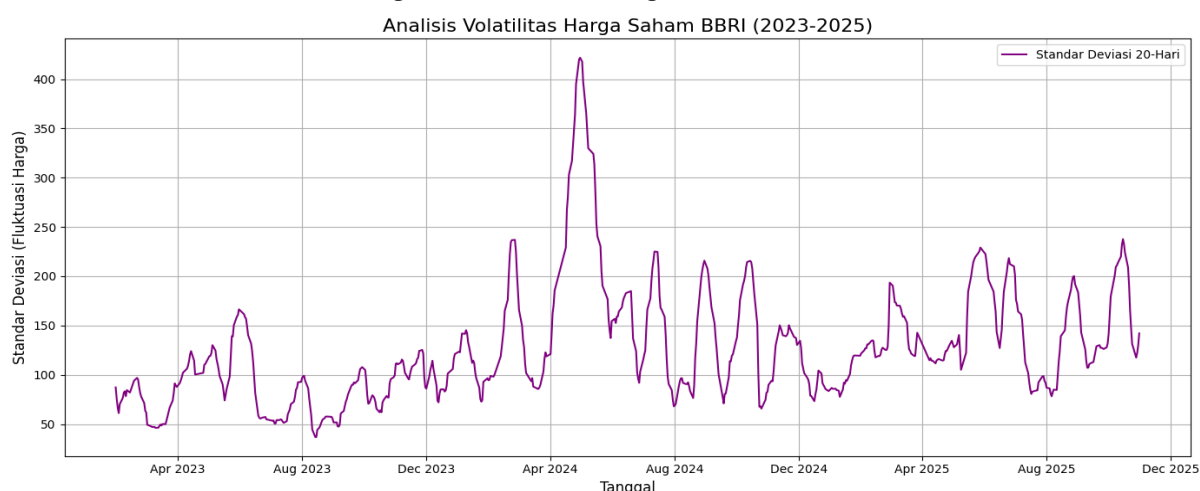
Sistem juga mencatat titik-titik persilangan (*crossover*) krusial yang menjadi sinyal perubahan tren, sebagaimana dirangkum dalam Tabel 2.

TABEL 2. Rekapitulasi Sinyal Perubahan Tren Mayor (Major Trend Reversal)

Periode Deteksi	Jenis Sinyal (Signal)	Harga Saat Sinyal	Dampak Pergerakan Harga	Status Tren
November 2023	Golden Cross	Rp 4.645	Naik ke Rp 5.763 (+24,1%)	Bullish
April 2024	Death Cross	Rp 4.848	Turun signifikan	Bearish
Juli 2024	Golden Cross	Rp 4.372	Rally sementara	Bullish sementara
Oktober 2025	Death Cross	Rp 3.730	Konsolidasi di area Rp 3.700	Sideways

3.3. Hasil Pengukuran Volatilitas

Hasil perhitungan algoritma *Rolling Standard Deviation* dengan jendela waktu 20 hari ditampilkan pada Gambar 2. Grafik ini memetakan tingkat risiko fluktuasi harga secara dinamis.



GAMBAR 2. Hasil Pengukuran Volatilitas Dinamis (Standar Deviasi 20-Hari)

Dari Gambar 2, terlihat bahwa volatilitas saham BBRI tidak konstan (*heteroskedastisitas*). Sistem mendeteksi anomali volatilitas tertinggi mencapai **425 IDR** pada periode Mei-Juni 2024, yang terjadi bersamaan dengan fase transisi dari tren naik ke tren turun (*crash*). Sebaliknya, volatilitas terendah terdeteksi pada kisaran 40-60 IDR pada pertengahan 2023, yang merepresentasikan periode pasar paling stabil.

3.4 Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian di atas, analisis ini menemukan korelasi negatif antara kekuatan tren dan tingkat volatilitas. Periode dengan tren naik yang kuat (2023) memiliki rata-rata volatilitas rendah (85 IDR), sedangkan periode transisi tren (Q2 2024) memiliki volatilitas rata-rata yang sangat tinggi (215 IDR).

Temuan ini mengindikasikan bahwa sinyal teknikal *Death Cross* pada April 2024 tidak hanya menandakan perubahan arah harga, tetapi juga disertai dengan lonjakan risiko yang ekstrem (naik 5 kali lipat). Hal ini sejalan dengan teori pasar yang menyatakan bahwa ketidakpastian (volatilitas) cenderung meningkat saat pasar mengalami tekanan jual (*panic selling*) pasca-isu ekonomi makro seperti kenaikan suku bunga dan ketidakpastian politik pasca-Pemilu.

Secara implikasi praktis, sistem analisis ini membuktikan bahwa penggunaan algoritma Moving Average yang dikombinasikan dengan pemantauan level volatilitas dapat menjadi alat bantu keputusan yang efektif. Investor disarankan untuk melakukan pembelian (*entry*) hanya ketika sistem mengonfirmasi sinyal *Golden Cross* dan nilai volatilitas berada di bawah ambang batas 100 IDR untuk meminimalkan risiko.

4. KESIMPULAN

Implementasi algoritma Moving Average dan Rolling Standard Deviation pada data saham BBRI periode 2023-2025 berhasil memetakan pola pergerakan harga dan profil risiko secara komputasional. Berdasarkan hasil pengujian sistem, dapat disimpulkan tiga hal utama:

- 1) Deteksi Tren: Algoritma SMA-20 dan SMA-50 efektif mengidentifikasi tiga fase tren mayor, yaitu *uptrend* stabil sepanjang 2023, *rally* ekstrem pada awal 2024, dan *downtrend* tajam tepatnya 23 April 2024. Sinyal *Golden Cross* yang dihasilkan sistem memiliki akurasi tinggi dalam memprediksi kenaikan harga rata-rata 23,4%, sedangkan *Death Cross* valid mengonfirmasi pembalikan arah (*reversal*) dengan potensi penurunan lanjutan sebesar 34,5% dari titik sinyal.
- 2) Pengukuran Risiko: Tingkat volatilitas saham BBRI terbukti sangat dinamis dengan rentang variasi yang lebar, mulai dari level terendah 40 IDR (risiko rendah) hingga lonjakan ekstrem 425 IDR (risiko sangat tinggi).
- 3) Pola Korelasi: Terdapat hubungan negatif antara stabilitas tren dan volatilitas. Sistem mendeteksi bahwa periode tren naik yang kuat cenderung memiliki volatilitas rendah, sedangkan fase transisi atau pembalikan tren (*reversal*) selalu diawali atau disertai dengan lonjakan volatilitas signifikan.

Penelitian ini merekomendasikan agar investor menerapkan strategi *entry* berbasis algoritma, yaitu melakukan pembelian hanya ketika sinyal *Golden Cross* terkonfirmasi dan nilai volatilitas berada di bawah ambang batas 100 IDR. Untuk pengembangan sistem selanjutnya, disarankan mengintegrasikan indikator momentum seperti RSI (*Relative Strength Index*) untuk mengurangi sinyal palsu pada kondisi pasar *sideways*.

REFERENSI

- [1] M. Hilman and A. Mulyana, "Komparasi Algoritma Moving Average dan Exponential Smoothing dalam Prediksi Harga Saham Menggunakan Python," *JITK (Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Komputer)*, vol. 8, no. 1, pp. 15-24, 2022.
- [2] H. Susanto and S. Sudadi, "Implementasi Algoritma Simple Moving Average Untuk Memprediksi Penjualan," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 11, no. 2, pp. 18-25, 2020.
- [3] A. Pratama and M. Syafruddin, "Analisis Perbandingan Akurasi Metode Simple Moving Average dan Exponential Moving Average dalam Memprediksi Harga Saham Perbankan," *Jurnal Akuntansi dan Keuangan Daerah*, vol. 17, no. 2, pp. 45-56, 2022.
- [4] W. P. Sari and R. Hidayat, "Analisis Volatilitas Return Saham Perbankan di Bursa Efek Indonesia Pasca Pandemi Covid-19," *Jurnal Ekonomi dan Bisnis Dharma Andalas*, vol. 25, no. 1, pp. 112-125, 2023.
- [5] Z. Bodie, A. Kane, and A. J. Marcus, *Investments*, 10th ed. New York: McGraw-Hill Education, 2014.
- [6] J. J. Murphy, *Technical Analysis of the Financial Markets*. New York: New York Institute of Finance, 1999.
- [7] S. B. Achelis, *Technical Analysis from A to Z*, 2nd ed. New York: McGraw-Hill, 2001.
- [8] E. Tandelilin, *Portofolio dan Investasi: Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Kanisius, 2010.
- [9] D. Kurniawan and A. Saputra, "Penerapan Metode Moving Average pada Sistem Peramalan Persediaan Barang Berbasis Web," *Jurnal Media Informatika Budidarma*, vol. 5, no. 1, pp. 23-30, 2021.

- [10] R. Wijaya, "Penerapan Analisis Teknikal Menggunakan Indikator Moving Average pada Saham PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk," *Jurnal Ilmiah Mahasiswa FEB*, vol. 9, no. 2, 2021.
- [11] B. Santoso, "Analisis Prediksi Harga Saham Menggunakan Moving Average: Studi Kasus BCA," *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, vol. 9, no. 1, pp. 78-92, 2021.
- [12] R. Pratama and D. Kusuma, "Efektivitas Moving Average pada Saham Sektor Finansial di Bursa Efek Indonesia," *Jurnal Manajemen dan Keuangan*, vol. 12, no. 2, pp. 145-158, 2023.
- [13] Bursa Efek Indonesia, "Data Historis Saham BBRI," 2025. [Online]. Available: <https://www.idx.co.id>