

Analisis dan Prediksi Harga Saham Menggunakan Metode Random Forest

Muhammad Hasbi¹, Muhamad Jamil², M.Hazik Akbar³, Sharipuddin^{4*}

Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dinamika Bangsa
Jl. Kol. M. Kukuh No.36a, Paal Lima, Kec. Kota Baru, Kota Jambi, Jambi

8020230180@student.unama.ac.id¹, muhamadjamil192005@gmail.com², muhammadhaziq1655@gmail.com³,
sharifbuhaira@gmail.com⁴

Submitted : 08/01/2026; Reviewed :10/03/2026; Accepted :30/03/2026; Published : 30/04/2026

Abstract

Stock price movements are highly volatile and influenced by various factors, making the investment decision-making process challenging, particularly for investors who rely on historical data. This study aims to analyze the performance of the Random Forest method in predicting the stock price of PT Bank Central Asia Tbk (BBCA) based on technical indicators. The methodology involves processing historical stock price data using a time-series approach, calculating technical indicators such as Exponential Moving Average, Moving Average, Relative Strength Index, Moving Average Convergence Divergence, and trading volume, as well as training a Random Forest model. The dataset is chronologically divided into training and testing sets to maintain temporal consistency. Model evaluation is conducted using Mean Absolute Error, Root Mean Squared Error, Mean Absolute Percentage Error, and the coefficient of determination. The results indicate that the Random Forest model provides strong predictive performance, achieving a Mean Absolute Error of 202.91, a Root Mean Squared Error of 260.83, a Mean Absolute Percentage Error of 2.13%, and a coefficient of determination of 0.85. Feature contribution analysis reveals that the 12-period Exponential Moving Average has the most dominant influence on the prediction results. Based on these findings, it can be concluded that the Random Forest method is effective for predicting stock prices based on technical indicators and has the potential to support investment decision-making.

Keywords: hyperparameter tuning, machine learning, random forest, stock price prediction, time series

Abstrak

Pergerakan harga saham yang bersifat fluktuatif dan dipengaruhi oleh berbagai faktor menyebabkan proses pengambilan keputusan investasi menjadi tidak mudah, khususnya bagi investor yang mengandalkan data historis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja metode Random Forest dalam memprediksi harga saham PT Bank Central Asia Tbk (BBCA) berdasarkan indikator teknikal. Metode yang digunakan meliputi pengolahan data historis saham dengan pendekatan deret waktu, perhitungan indikator teknikal berupa Exponential Moving Average, Moving Average, Relative Strength Index, Moving Average Convergence Divergence, dan volume perdagangan, serta pelatihan model Random Forest. Dataset dibagi secara kronologis menjadi data latih dan data uji untuk menjaga konsistensi temporal. Evaluasi model dilakukan menggunakan Mean Absolute Error, Root Mean Squared Error, Mean Absolute Percentage Error, dan koefisien determinasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model Random Forest mampu memberikan performa prediksi yang baik dengan nilai Mean Absolute Error sebesar 202,91, Root Mean Squared Error sebesar 260,83, Mean Absolute Percentage Error sebesar 2,13%, dan koefisien determinasi sebesar 0,85. Analisis kontribusi fitur menunjukkan bahwa indikator Exponential Moving Average periode 12 memiliki pengaruh paling dominan terhadap hasil prediksi. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa metode Random Forest efektif digunakan untuk memprediksi harga saham berbasis indikator teknikal dan berpotensi mendukung pengambilan keputusan investasi.

Kata kunci : hyperparameter tuning, machine learning, prediksi harga saham, random forest, time series

1. Pendahuluan

Pasar saham merupakan salah satu instrumen investasi yang memiliki tingkat volatilitas tinggi dan dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kondisi ekonomi global, perubahan kebijakan moneter, sentimen investor, serta kinerja fundamental perusahaan. Kompleksitas dinamika harga saham ini menyebabkan proses pengambilan keputusan investasi menjadi semakin menantang, khususnya bagi investor ritel yang sering hanya bergantung pada intuisi dan informasi terbatas. Ketidakmampuan dalam membaca pergerakan

pasar secara akurat dapat berakibat pada keputusan investasi yang kurang tepat dan berpotensi menimbulkan kerugian, termasuk pada saham berkapitalisasi besar yang relatif stabil seperti BBKA [1].

PT Bank Central Asia Tbk (BBKA) merupakan salah satu perusahaan perbankan terbesar di Indonesia yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia dan termasuk dalam kategori saham blue chip dengan tingkat likuiditas tinggi serta kapitalisasi pasar yang besar. Saham BBKA dikenal memiliki fundamental perusahaan yang kuat, stabilitas kinerja keuangan yang baik, serta volume perdagangan yang konsisten tinggi di pasar modal Indonesia. Karakteristik tersebut menjadikan BBKA sebagai salah satu saham yang aktif diperdagangkan dan sering dijadikan acuan oleh investor dalam menyusun strategi investasi. Meskipun tergolong stabil dibandingkan saham sektor lain, pergerakan harga saham BBKA tetap dipengaruhi oleh sentimen pasar, kondisi ekonomi makro, suku bunga, inflasi, dan kebijakan sektor perbankan, sehingga tetap memiliki pola fluktuasi yang menarik untuk dianalisis dan diprediksi. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan analitis yang mampu menangkap pola tersembunyi dalam data historis serta memberikan prediksi yang lebih akurat dan konsisten.

Kemajuan teknologi informasi telah membuka peluang bagi pemanfaatan metode *machine learning* dalam memprediksi harga saham. Metode ini unggul dalam mengolah data berukuran besar, menangani hubungan non-linear, serta memiliki kemampuan belajar dari data historis untuk menghasilkan prediksi yang lebih stabil dibandingkan pendekatan statistik tradisional. Salah satu algoritma yang banyak digunakan adalah Random Forest, sebuah teknik *ensemble learning* berbasis *decision tree* yang bekerja melalui mekanisme *bagging* dan pemilihan fitur acak. Pendekatan ini membuat Random Forest lebih tahan terhadap *overfitting*, mampu mengatasi *noise*, serta dapat memberikan *feature importance* yang membantu dalam memahami faktor dominan yang mempengaruhi perubahan harga saham[2].

Beberapa penelitian dalam lima tahun terakhir menunjukkan bahwa Random Forest memberikan performa yang kompetitif dalam memprediksi harga maupun arah pergerakan saham. Penelitian oleh Valiant et al. [3] menunjukkan bahwa algoritma Random Forest berhasil memprediksi pergerakan saham LQ45 menggunakan indikator teknikal, meskipun penelitian tersebut mengungkapkan adanya perbedaan performa antara data latih dan data uji yang perlu diperhatikan. Bastian et al. [4] juga menerapkan Random Forest untuk memprediksi tren harga saham jangka pendek menggunakan indikator seperti *Moving Average*, *RSI*, dan *MACD*. Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa model Random Forest mampu menghasilkan akurasi yang tinggi dan stabil pada saham perbankan Indonesia.

Dalam penelitian prediksi harga saham, berbagai metode machine learning telah digunakan, seperti Linear Regression, Support Vector Machine (SVM), K-Nearest Neighbor (KNN), Long Short-Term Memory (LSTM), dan Random Forest. Linear Regression memiliki keunggulan dalam interpretasi model yang sederhana, namun kurang optimal dalam menangkap pola non-linear pada data saham yang kompleks. SVM dikenal efektif dalam menangani data berdimensi tinggi, tetapi memiliki kelemahan pada efisiensi komputasi ketika dataset semakin besar. KNN cukup sederhana dalam implementasi, tetapi sensitif terhadap pemilihan parameter tetangga dan distribusi data. Sementara itu, LSTM sangat baik dalam menangani data deret waktu karena mampu mempelajari dependensi jangka panjang, namun membutuhkan sumber daya komputasi yang lebih tinggi dan proses pelatihan yang lebih kompleks. Dibandingkan metode-metode tersebut, Random Forest menawarkan keunggulan dalam menangani hubungan non-linear, lebih tahan terhadap *overfitting*, mampu bekerja baik pada data dengan *noise*, serta menyediakan analisis *feature importance* yang membantu memahami kontribusi masing-masing variabel terhadap hasil prediksi.

Selain itu, penelitian oleh Rasyid et al. [5] menggabungkan analisis fundamental, teknikal, dan bandarmologi untuk memprediksi harga saham syariah Indonesia menggunakan Random Forest. Pendekatan multidimensi tersebut menghasilkan tingkat akurasi yang baik, yang menunjukkan fleksibilitas Random Forest dalam mengolah berbagai jenis fitur. Sementara itu, Fitri dan Riana [6] melakukan perbandingan antara Random Forest Regression, *Linear Regression*, dan *Multilayer Perceptron* (MLP) dalam memprediksi harga saham. Hasilnya menunjukkan bahwa Random Forest memiliki performa yang lebih stabil dibandingkan model linear dan jaringan saraf sederhana.

Penelitian lain oleh Zikri et al. [7] membandingkan metode *Long Short-Term Memory* (LSTM) dengan *double random forest* dalam memprediksi harga penutupan saham. Meskipun LSTM mendapatkan performa kuat pada data time-series, *double random forest* mampu memberikan hasil yang tetap kompetitif, menunjukkan bahwa metode berbasis Random Forest masih relevan dan efektif pada konteks prediksi saham. Pada penelitian yang lebih baru, Baihaqi et al. [8] menerapkan Random Forest pada data historis saham TLKM dan membuktikan bahwa algoritma ini mampu memberikan prediksi yang cukup akurat serta dapat digunakan sebagai dasar dalam sistem pendukung keputusan investasi. Sementara itu, Priyatno et al. [1] menunjukkan bahwa pada saham BBKA, model regresi linier dapat mengungguli Random Forest pada kondisi tertentu, sehingga menunjukkan bahwa performa Random Forest sangat dipengaruhi oleh

karakteristik data saham.

Dari telaah penelitian terdahulu tersebut, terdapat beberapa *research gap*. Pertama, sebagian penelitian masih berfokus pada prediksi nilai absolut harga saham, bukan arah pergerakan harga, padahal informasi arah lebih relevan untuk keputusan *buy/sell*. Kedua, pengujian Random Forest pada saham berkapitalisasi besar dan sangat likuid seperti BBKA masih terbatas [1]. Ketiga, perbandingan mendalam antara Random Forest dan metode lain seperti SVM dan KNN belum banyak dilakukan secara konsisten [9]. Keempat, pemanfaatan indikator teknikal yang kaya dan analisis kontribusi fitur masih belum menjadi fokus utama di sebagian penelitian sebelumnya.

Berdasarkan permasalahan dan *research gap* tersebut, penelitian ini berfokus pada analisis dan prediksi arah perubahan harga saham menggunakan metode Random Forest dan indikator teknikal. Saham BBKA dipilih sebagai objek kajian karena memiliki likuiditas tinggi, kapitalisasi besar, serta stabilitas yang representatif untuk pengujian algoritma prediksi. Selain itu, analisis *feature importance* digunakan untuk memahami kontribusi masing-masing indikator terhadap hasil prediksi [2].

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. menganalisis kemampuan metode Random Forest dalam memprediksi harga penutupan saham berdasarkan indikator teknikal,
2. mengevaluasi performanya melalui perbandingan akurasi pada data latih dan data uji, serta
3. menghasilkan model prediksi yang lebih stabil dan akurat untuk mendukung pengambilan keputusan investasi.

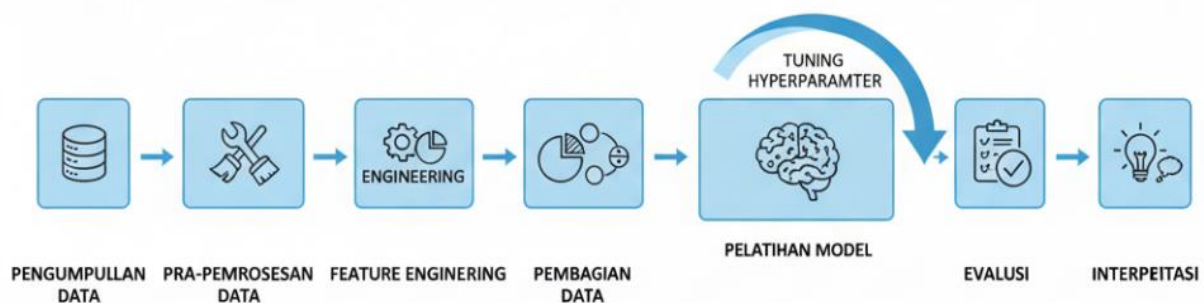
Diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi akademik dalam pengembangan model prediksi berbasis *machine learning* serta memberikan manfaat praktis bagi investor dalam memahami dinamika pasar saham Indonesia.

2. Metodologi

2.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahap urut untuk memastikan penerapan metode Random Forest secara sistematis, mulai dari pengumpulan data hingga evaluasi model.

Gambar 1 Alur Metodologi Penelitian Secara Keseluruhan.



Tahapan penelitian terdiri dari:

1. Pengumpulan Data
Data harga historis saham diperoleh dari sumber publik (misalnya Yahoo Finance) dengan frekuensi harian. Teknik ini mirip dengan yang dilakukan oleh penelitian sebelumnya seperti di MSFT oleh Fountain of Informatics Journal[10].
2. Pra-pemrosesan Data
Melakukan pembersihan data: menghilangkan missing value, normalisasi variabel, dan transformasi jika diperlukan. Metode ini juga digunakan dalam penelitian prediksi Dogecoin dengan Random Forest [11].
3. Feature Engineering
Menyusun indikator teknikal (misalnya EMA, MA, RSI, MACD) dan fitur teknikal lainnya. Contoh penerapan EMA 10 periode bisa diambil dari penelitian Apridius & Lasut [12]. Selain itu, penelitian JIPI menyaring fitur melalui feature selection [5].
4. Pembagian Data (Train/Test)
Membagi dataset menjadi data latih dan data uji. Untuk menghindari *data leakage* pada time series,

pembagian dilakukan secara temporal (misalnya 80% data awal untuk training, 20% data terakhir untuk testing), seperti pada penelitian Zikri dkk. [7].

5. Pelatihan Model Random Forest
Membangun model RF menggunakan data latih, menyesuaikan parameter dasar (misalnya `n_estimators`, `max_depth`) dan menghitung *feature importance*. Metode ini serupa dengan pendekatan di JIPI [5] dan penelitian Valiant dkk. pada prediksi saham LQ45 [3].
6. Tuning Hyperparameter
Melakukan *grid search* atau *cross-validation* untuk mengoptimalkan hyperparameter Random Forest (misalnya `n_estimators`, `max_features`, `min_samples_split`). Penelitian Ramadani dkk. menggunakan *grid search* untuk tren harga saham BBRI [10].
7. Validasi dan Evaluasi Model
Pada tahap ini, model divalidasi menggunakan *k-fold cross-validation* dengan 5-fold untuk mengukur konsistensi performa selama proses pelatihan. Setelah proses validasi selesai, model diuji menggunakan data uji untuk mengevaluasi kemampuan generalisasi model terhadap data yang belum pernah dipelajari sebelumnya. Evaluasi performa dilakukan menggunakan metrik Root Mean Squared Error (RMSE), Mean Absolute Error (MAE), Mean Absolute Percentage Error (MAPE), dan koefisien determinasi (R^2) untuk mengukur tingkat akurasi dan kesalahan prediksi model..
8. Interpretasi dan Analisis Feature Importance
Analisis fitur penting untuk menentukan indikator teknikal mana yang paling berkontribusi. Teknik ini diadopsi dalam banyak studi RF untuk prediksi finansial, termasuk analisis fundamental + teknikal [3].
9. Kesimpulan dan Rekomendasi
Berdasarkan hasil evaluasi, memberikan rekomendasi penggunaan model dalam konteks investasi nyata, sekaligus saran pengembangan ke depan.

2.2 Metode Penyelesaian Masalah dan Tahapan Metode

2.2.1 Pemilihan Fitur dan Feature Engineering

Pada tahap pemilihan fitur dan feature engineering, penelitian ini berfokus pada pembentukan serta seleksi variabel input yang relevan untuk meningkatkan kinerja model prediksi. Proses ini bertujuan untuk memastikan bahwa fitur yang digunakan mampu merepresentasikan karakteristik pergerakan harga saham secara optimal, sekaligus mengurangi noise yang dapat mempengaruhi hasil prediksi. Fitur yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari indikator teknikal yang umum digunakan dalam analisis pasar saham.

1. Indikator teknikal seperti EMA, MA, RSI, dan MACD tetap digunakan. Selain itu, penelitian sebelumnya menunjukkan pentingnya *feature selection* untuk meningkatkan performa Random Forest Regression dalam konteks prediksi harga saham. Talib dkk. menggunakan metode Spearman Correlation untuk menyaring fitur yang relevan dan menemukan bahwa model dengan seleksi fitur memiliki kesalahan lebih rendah dan peningkatan R^2 dibanding model tanpa seleksi.[13]
2. Selain itu, analisis dampak indikator teknikal pada model *machine learning* (termasuk Random Forest) diteliti oleh Deep, Monico, dan Shirvani, yang menunjukkan bahwa kombinasi fitur perlu diseleksi secara selektif agar model tidak overfit, terutama dalam prediksi frekuensi tinggi.[14]

2.2.2 Model Random Forest

Setelah proses pembentukan dan pemilihan fitur dilakukan, tahap selanjutnya adalah pembangunan model prediksi menggunakan algoritma Random Forest. Model ini dipilih karena memiliki kemampuan dalam menangani data dengan hubungan non-linear, tahan terhadap overfitting, serta mampu menghasilkan prediksi yang stabil pada data historis yang memiliki tingkat fluktuasi seperti harga saham.

1. Random Forest digunakan sebagai model utama regresi / prediksi karena kemampuannya menangani noise dan variabel banyak.
2. Parameter dasar model seperti `n_estimators`, `max_depth`, dan `max_features` diset awal, kemudian akan dilakukan tuning.

2.2.3 Tuning Hyperparameter

Tuning hyperparameter merupakan tahap penting dalam proses pembangunan model Random Forest untuk memperoleh konfigurasi parameter yang optimal. Tahap ini dilakukan dengan tujuan meningkatkan performa model dalam memprediksi harga saham melalui penyesuaian parameter-parameter utama, seperti `n_estimators`, `max_depth`, dan `max_features`. Dalam penelitian ini, proses tuning dilakukan menggunakan metode Grid Search yang dikombinasikan dengan cross-validation untuk menemukan kombinasi parameter

terbaik berdasarkan hasil evaluasi model.

1. Untuk menemukan parameter optimal, akan digunakan Grid Search dengan *k-fold cross-validation*. Metode ini telah terbukti efektif dalam waktu deret (*time series*) — Iskandar (dalam *Fountain of Informatics Journal*) mengoptimasi parameter Random Forest pada data harga saham menggunakan grid search dan menemukan kombinasi yang menghasilkan *RMSE* rendah. [10]
2. Teknik optimasi serupa juga digunakan dalam domain non-keuangan sebagai bukti efektivitasnya — misalnya Susanto & Pranajaya mengoptimalkan RF untuk prediksi penyakit jantung dengan kombinasi *GridSearchCV* dan *SMOTEENN*. [15]
3. Ada juga pendekatan *random search* yang dipakai dalam konteks data tidak seimbang: di Jurnal Informatika Vol. 10, penggunaan Random Search + cross-validation meningkatkan performa Random Forest. [14]

2.2.4 Validasi dan Evaluasi

Tahap validasi dan evaluasi dilakukan untuk mengukur tingkat akurasi model serta kemampuan generalisasi terhadap data yang belum pernah dipelajari sebelumnya. Proses ini bertujuan untuk memastikan bahwa model yang dibangun tidak hanya memiliki performa yang baik pada data latih, tetapi juga mampu menghasilkan prediksi yang akurat pada data uji. Evaluasi model dilakukan menggunakan beberapa metrik pengukuran yang relevan dalam prediksi harga saham

1. Validasi internal melalui k-fold cross-validation selama proses tuning.
2. Setelah parameter optimal ditemukan, melatih ulang model dengan *full train set*.
3. Uji performa model pada *test set* dengan metrik seperti RMSE, MAE, MAPE, dan R^2 .
4. Validasi menggunakan cross-validation juga telah digunakan dalam literatur terkait seperti pada artikel JUTIF yang meneliti cross validation model RF. [16]

2.2.5 Interpretasi Model

Interpretasi model dilakukan untuk memahami kontribusi masing-masing fitur dalam proses prediksi yang dihasilkan oleh Random Forest. Tahap ini penting untuk mengidentifikasi indikator teknikal yang memiliki pengaruh dominan terhadap hasil prediksi, sehingga dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai pola pergerakan harga saham berdasarkan data historis.

1. Menghitung *feature importance* dari Random Forest untuk mengetahui indikator mana yang paling berpengaruh.
2. Membandingkan hasil pentingnya fitur dengan temuan studi lain: misalnya dalam studi *Assessing the Impact of Technical Indicators* oleh Deep dkk., penting untuk memilih indikator yang tidak hanya relevan, tetapi juga memiliki generalisasi di luar data latih. [14]
3. Selain itu, analisis kelebihan model dengan seleksi fitur dihubungkan dengan hasil penelitian Talib dkk. yang menunjukkan bahwa seleksi fitur sangat mengurangi kompleksitas model tanpa menurunkan akurasi. [13]

Tabel 1. Jenis Fitur / Indikator Teknis

Nama Fitur / Indikator	Tipe	Deskripsi Singkat
EMA	Indikator Teknis	Rata-rata eksponensial dari harga
MA	Indikator Teknis	Rata-rata sederhana harga
RSI	Indikator Teknis	Pengukur momentum harga
MACD	Indikator Teknis	Selisih dua MA untuk tren dan momentum
Volume (rolling)	Fitur Teknis	Volume perdagangan, bisa diolah sebagai fitur lag
Lagged Returns	Fitur Historis	Return tertinggal (lag) dari harga sebelumnya

Rumus (Metode Evaluasi)
Untuk menghitung MAPE:

$$MAPE = \frac{100\%}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{y_i - \hat{y}_i}{y_i} \right| \quad (1)$$

dengan y_i = harga aktual dan $\hat{y}_i$ = harga prediksi.

3. Hasil dan Pembahasan

Bab ini menyajikan hasil implementasi metode Random Forest dalam memprediksi harga saham PT Bank Central Asia Tbk (BBCA) berdasarkan indikator teknikal. Pembahasan meliputi analisis karakteristik data,

alur penelitian, evaluasi performa model, visualisasi hasil prediksi, serta analisis kontribusi fitur terhadap pembentukan prediksi. Seluruh proses pengolahan data dan pemodelan dilakukan sesuai dengan metodologi penelitian yang telah dijelaskan pada Bab 2.

Dataset yang digunakan merupakan data historis saham BBKA yang bersifat deret waktu (time series). Pembagian data latih dan data uji dilakukan secara kronologis untuk menjaga konsistensi temporal dan menghindari terjadinya data leakage. Model Random Forest dilatih menggunakan indikator teknikal yang merepresentasikan tren, momentum, dan aktivitas perdagangan saham.

3.1 Analisis Data Dan Pemodelan

3.1.1 Statistik Deskriptif Dataset

Analisis statistik deskriptif dilakukan untuk memahami karakteristik dasar data saham BBKA sebelum dilakukan proses pemodelan. Statistik ini mencakup nilai rata-rata, nilai minimum, maksimum, serta standar deviasi dari masing-masing fitur yang digunakan sebagai input model.

Tabel 2. Statistik Deskriptif Dataset

No	Fitur	Mean	Min	Max	Std. Dev
1	Close Price	7,869.16	5,365.56	10,570.41	1,356.65
2	Volume	88,136,732.11	10,653,900.00	756,431,600.00	59,225,859.45
3	EMA 12	7,854.15	5,419.85	10,297.06	1,357.10
4	EMA 26	7,833.71	5,340.90	10,201.29	1,363.03
5	RSI 14	52.39	30.21	81.51	–

Berdasarkan hasil statistik deskriptif, harga saham BBKA memiliki rentang nilai yang cukup lebar dengan volatilitas moderat. Indikator EMA menunjukkan pola yang konsisten mengikuti pergerakan harga penutupan, sedangkan nilai RSI berada pada kisaran normal pasar, yang mengindikasikan kondisi pasar relatif stabil tanpa dominasi kondisi overbought atau oversold ekstrem. Hal ini menunjukkan bahwa dataset layak digunakan sebagai dasar pemodelan prediksi harga saham.

3.1.2 Analisis Indikator Teknikal

Indikator teknikal digunakan untuk menangkap dinamika pergerakan harga saham dari sisi tren dan momentum. Indikator yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Exponential Moving Average (EMA 12 dan EMA 26), Relative Strength Index (RSI 14), Moving Average (MA 20), Moving Average Convergence Divergence (MACD), serta volume transaksi.

EMA digunakan untuk mendeteksi perubahan tren jangka pendek dengan memberikan bobot lebih besar pada harga terbaru. RSI berfungsi untuk mengukur momentum pergerakan harga serta mengidentifikasi kondisi jenuh beli dan jenuh jual. MA 20 digunakan sebagai indikator tren jangka menengah, sedangkan MACD digunakan untuk melihat arah serta kekuatan tren. Volume transaksi digunakan untuk mencerminkan kekuatan pergerakan harga yang terjadi di pasar.

Kombinasi indikator tersebut memberikan representasi yang komprehensif terhadap perilaku harga saham BBKA, sehingga mampu mendukung model Random Forest dalam mempelajari pola pergerakan harga secara lebih akurat.

3.1.3 Alur Penelitian Dan Implementasi Model

Alur penelitian pada tahap hasil dan pembahasan bertujuan untuk memastikan keterkaitan antara metodologi yang diterapkan dan hasil yang diperoleh. Proses penelitian dimulai dari pengambilan data historis saham BBKA, dilanjutkan dengan tahap pembersihan data untuk menghilangkan nilai kosong dan inkonsistensi.

Selanjutnya, indikator teknikal dihitung dan digunakan sebagai fitur input model. Dataset kemudian dibagi secara kronologis menjadi data latih dan data uji. Model Random Forest dilatih menggunakan data latih dengan parameter awal, kemudian dilakukan optimasi hyperparameter menggunakan GridSearchCV. Setelah model terbentuk, evaluasi performa dilakukan menggunakan data uji dan metrik evaluasi yang telah ditentukan. Selain itu, dilakukan analisis feature importance untuk mengetahui kontribusi masing-masing indikator teknikal terhadap hasil prediksi.



Gambar 2. Alur Penelitian Random Forest

3.1.4 Evaluasi Model Random Forest

Evaluasi model dilakukan untuk mengukur tingkat akurasi dan kesalahan prediksi model Random Forest. Metrik evaluasi yang digunakan meliputi Mean Absolute Error (MAE), Root Mean Square Error (RMSE), Mean Absolute Percentage Error (MAPE), dan koefisien determinasi (R^2).

Tabel 3. Hasil Evaluasi Model

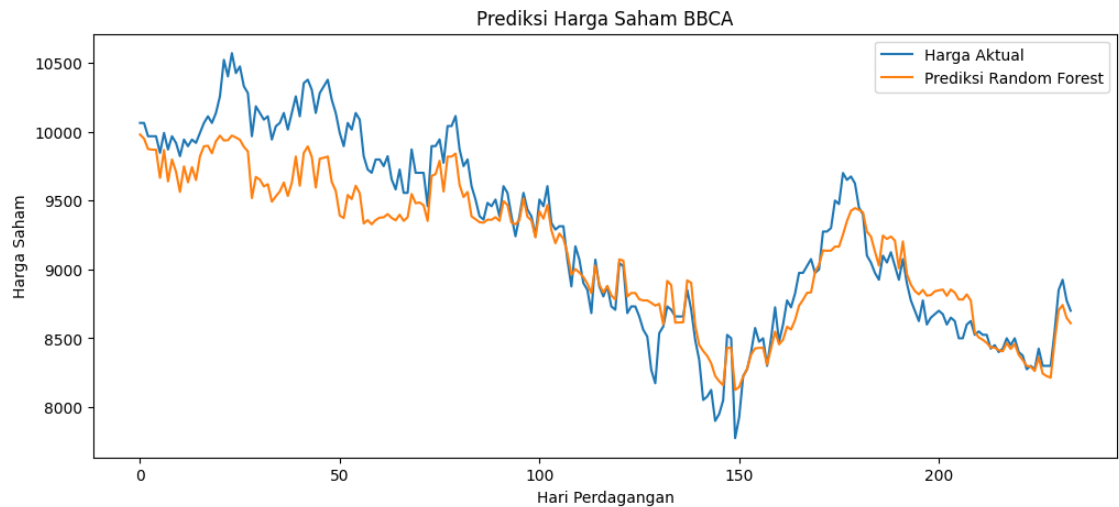
No	Model	MAE	RMSE	MAPE	R^2
1	Random Forest	202.91	260.83	2.13%	0.85
2	GridSearchCV RF	202.74	261.95	2.13%	0.85
3	Baseline MA-20	239.52	286.20	2.66%	0.81

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model Random Forest mampu menjelaskan sekitar 85% variasi harga saham BBKA. Model dengan optimasi hyperparameter melalui GridSearchCV memberikan performa yang relatif serupa dengan model Random Forest tanpa tuning, sementara model baseline berbasis Moving Average menunjukkan tingkat kesalahan yang lebih tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa Random Forest memiliki kemampuan prediksi yang lebih baik dibandingkan pendekatan sederhana berbasis rata-rata bergerak.

3.1.5 Visualisasi Prediksi Harga Saham

Visualisasi perbandingan antara harga aktual dan harga hasil prediksi digunakan untuk mengevaluasi

kemampuan model dalam mengikuti pola pergerakan harga saham BBKA.



Gambar 3. Grafik Prediksi vs Aktual Pada Saham BBKA

Grafik menunjukkan bahwa hasil prediksi Random Forest mampu mengikuti tren pergerakan harga aktual dengan deviasi yang relatif kecil. Model cenderung menghasilkan prediksi yang lebih halus, terutama pada periode dengan fluktuasi harga yang tinggi, yang mencerminkan karakteristik Random Forest dalam meredam noise pada data historis.

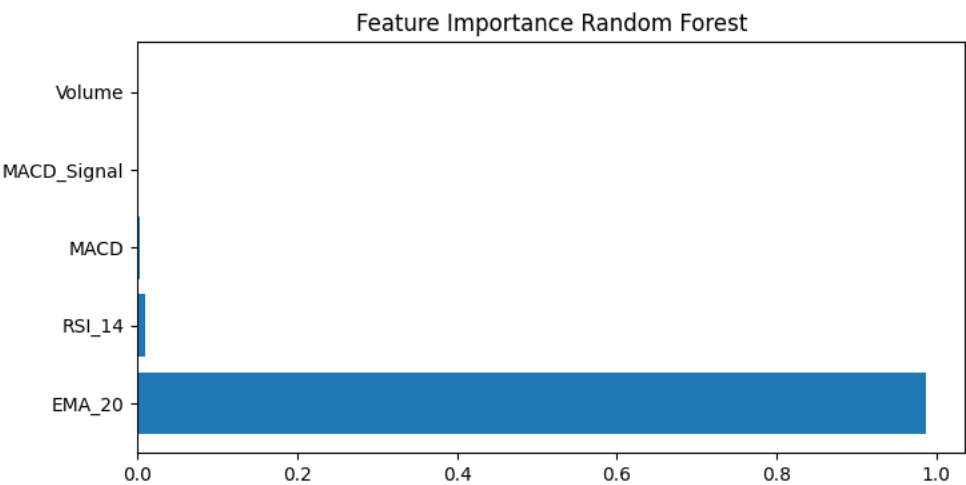
3.1.6 Analisis Feature Importance

Analisis feature importance dilakukan untuk mengetahui kontribusi masing-masing indikator teknikal terhadap pembentukan prediksi harga saham.

Tabel 4. Feature Importance Random Forest

No	Fitur	Importance (%)
1	EMA 12	88.46
2	MA 20	10.48
3	RSI 14	0.80
4	MACD	0.19
5	Volume	0.06

Data ini divisualisasikan dengan grafik berikut:



Gambar 4. Feature Importance Random Forest

Hasil analisis menunjukkan bahwa EMA 12 memiliki kontribusi paling dominan dalam model prediksi.

Hal ini mengindikasikan bahwa tren jangka pendek memiliki pengaruh terbesar terhadap pergerakan harga saham BBKA. Indikator lain seperti RSI, MACD, dan volume memberikan kontribusi tambahan, namun dalam proporsi yang lebih kecil.

3.1.7 Pembahasan Hasil

Berdasarkan hasil evaluasi dan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa metode Random Forest mampu memberikan performa prediksi yang baik pada data historis saham BBKA. Model ini efektif dalam menangani hubungan non-linear antar indikator teknikal serta mampu menghasilkan prediksi yang stabil pada data dengan volatilitas moderat.

Meskipun demikian, dominasi indikator EMA 12 menunjukkan bahwa model sangat bergantung pada pola tren jangka pendek. Hal ini membuka peluang pengembangan lanjutan, seperti penambahan fitur fundamental, indikator sentimen pasar, atau penggunaan pendekatan hibrida untuk meningkatkan sensitivitas model terhadap perubahan pasar yang lebih ekstrem.

3.2 Implementasi

Implementasi sistem dilakukan menggunakan bahasa pemrograman Python dengan pustaka scikit-learn. Proses implementasi meliputi pembersihan data, perhitungan indikator teknikal, pemilihan fitur, pembagian data latih dan data uji, pelatihan model Random Forest, serta evaluasi performa. Hasil implementasi menunjukkan bahwa Random Forest dapat diterapkan secara efektif sebagai model prediksi harga saham dan berpotensi digunakan sebagai komponen dalam sistem pendukung keputusan investasi.

4. Kesimpulan

Penelitian ini telah berhasil mengimplementasikan metode Random Forest untuk memprediksi harga saham PT Bank Central Asia Tbk (BBKA) menggunakan indikator teknikal berbasis data historis. Berdasarkan hasil pengujian terhadap dataset yang digunakan, model Random Forest mampu memberikan performa prediksi yang cukup baik dengan nilai MAE sebesar 202,91, RMSE sebesar 260,83, MAPE sebesar 2,13%, serta koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,85. Nilai tersebut menunjukkan bahwa model mampu menjelaskan sebagian besar variasi pergerakan harga saham BBKA pada periode pengujian. Hasil evaluasi juga menunjukkan bahwa penerapan tuning hyperparameter menggunakan GridSearchCV tidak memberikan peningkatan performa yang signifikan dibandingkan model Random Forest tanpa tuning. Namun demikian, kedua model tetap menghasilkan tingkat kesalahan yang lebih rendah dibandingkan model baseline berbasis Moving Average, sehingga menegaskan keunggulan pendekatan machine learning dalam menangkap pola non-linear pada data saham.

Analisis feature importance mengungkapkan bahwa indikator EMA 12 memiliki kontribusi paling dominan dalam proses prediksi harga saham BBKA, diikuti oleh MA 20, sementara indikator RSI, MACD, dan Volume memberikan kontribusi yang relatif kecil. Temuan ini menunjukkan bahwa pola tren jangka pendek memiliki peranan yang lebih besar dibandingkan indikator momentum dan volume pada dataset yang digunakan dalam penelitian ini.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode Random Forest dapat digunakan sebagai pendekatan yang efektif untuk memprediksi harga saham BBKA berdasarkan indikator teknikal, khususnya pada data dengan volatilitas moderat. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan model prediksi saham berbasis machine learning serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya dengan menambahkan variabel fundamental, memperluas periode data, atau mengombinasikan Random Forest dengan metode lain guna meningkatkan performa dan kemampuan generalisasi model.

Daftar Pustaka

- [1] A. M. Priyatno, L. S. Tanjung, W. F. Ramadhan, P. Cholidhazia, P. Z. Jati, and F. I. Firmananda, "Comparison Random Forest Regression and Linear Regression For Forecasting BBKA Stock Price," *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, vol. 6, no. 3, pp. 718–732, Jul. 2023, doi: 10.31004/jutin.v6i3.16933.
- [2] Y. Wang, "Analysis of Feature Importance Based on Random Forest for Stock Selection," 2025, doi: 10.5220/0013233500004568.
- [3] K. Valiant, Y. Lukito, and R. G. Santosa, "Sistem Prediksi Harga Saham LQ45 Dengan Random Forest Classifier," no. 2, 2019, doi: 10.21460/jutei.2019.32.187.
- [4] M. E. Bastian, B. Rahayudi, and D. E. Ratnawati, "Prediksi Trend Harga Saham Jangka Pendek berdasarkan Fitur Technical Analysis dengan menggunakan Algoritma Random Forest," 2021. [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>

- [5] A. Rasyid, A. B. Muharam, and A. Solichin, "Prediksi Harga Saham Syariah Indonesia Berdasarkan Analisis Fundamental, Teknikal Dan Bandarmology Menggunakan Metode Random Forest," *JIPi (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, vol. 10, no. 2, pp. 1663–1677, May 2025, doi: 10.29100/jipi.v10i2.7855.
- [6] E. Fitri and D. Riana, "METHOMIKA: Jurnal Manajemen Informatika & Komputerisasi Akuntansi Analisa Perbandingan Model Prediction Dalam Prediksi Harga Saham Menggunakan Metode Linear Regression, Random Forest Regression Dan Multilayer Perceptron," vol. 6, no. 1, 2022, doi: 10.46880/jmika.Vol6No1.pp69-78.
- [7] M. Terbit Zikri, F. Riana, and G. Fitri Laxmi, "Krea-Tif: Jurnal Teknik Informatika Perbandingan Metode Long Short-Term Memory dan Double Random Forest dalam Prediksi Harga Penutupan Saham," vol. 12, no. 1, pp. 44–54, doi: 10.32832/krea-tif.v12i1.17468.
- [8] M. Q. Shobri *et al.*, "Model Analisis Harga Saham Sektor Finansial PT. Bank Central Asia Tbk. (BBCA)," *Jurnal Keilmuan dan Keislaman*, pp. 260–269, Dec. 2023, doi: 10.23917/jkk.v2i4.170.
- [9] A. Akbar Rismayadi, R. Wahyudi Febrianto, A. Rachmat Raharja, and I. Hariyanti, "Ifani Hariyanti Perbandingan Kinerja Metode Machine Learning SVM, Random Forest, dan KNN dalam Prediksi Harga Saham Apple," 2024.
- [10] D. Ziaul, H. Iskandar, and Y. Ramdhani, "Optimasi Parameter Random Forest Menggunakan Grid Search Untuk Analisis Time Series," *Fountain of Informatics Journal*, vol. 8, no. 2, pp. 2548–5113, 2023, doi: 10.21111/fij.v8i2.10532.
- [11] B. Siregar and V. Jimy, "Implementasi Metode Random Forest dalam Analisis Prediksi Dogecoin," *Komputika: Jurnal Sistem Komputer*, vol. 14, no. 2, pp. 133–140, Nov. 2025, doi: 10.34010/komputika.v14i2.16486.
- [12] W. Apridius and D. Lasut, "Implementasi Algoritma Random Forest Untuk Memprediksi Harga Saham Menggunakan Indikator Exponential Moving Average 10 Periode Harian," 2025. [Online]. Available: <https://jurnal.ubd.ac.id/index.php/poters/index>
- [13] E. Agusalm Habi Talib, A. Felicia Watratan, U. Muhammadiyah Makassar, and S. Profesional Makassar, "Comparative Analysis Of The Application Of Feature Selection In Random Forest Regression For Stock Price Prediction," *Nusantara Hasana Journal*, vol. 5, no. 3, p. Page, 2025.
- [14] A. Deep, A. Shirvani, C. Monico, S. Rachev, and F. J. Fabozzi, "Risk-Adjusted Performance of Random Forest Models in High-Frequency Trading," Feb. 2025, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/2412.15448>
- [15] E. R. Susanto and A. Eka Pranajaya, "Optimasi Random Forest untuk Prediksi Penyakit Jantung Menggunakan SMOTEENN dan Grid Search," *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia*, vol. 5, no. 7, pp. 1965–1979, Jul. 2025, doi: 10.52436/1.jpti.855.
- [16] I. Saputri, P. Arsi, and K. N. Isnaini, "Effectiveness Hyperparameter Tuning On Random Forest, Linear Discriminant Analysis, Logistic Regression And Naïve Bayes Algorithms For Detecting DOS Network Attacks," *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, vol. 6, no. 1, pp. 87–104, Feb. 2025, doi: 10.52436/1.jutif.2025.6.1.4175.