

Prediksi Harga Emas Harian Menggunakan Random Forest Regressor Berbasis Indikator Teknikal

Muhammad Mabi Palaka¹, Bagus Saputro², Muhammad Alit Baihaqi³, Perani Rosyani⁴

¹²³⁴Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia

Email: 1mabipalaka@email.com^{*}, 2bagussaputro285@email.com, 3alitbaihaqi@email.com,
4dosen00837@unpam.ac.id

Abstrak—Pergerakan harga emas harian bersifat fluktuatif dan dipengaruhi oleh berbagai faktor ekonomi global, sehingga diperlukan metode prediksi yang akurat untuk membantu pengambilan keputusan investasi. Penelitian sebelumnya banyak menggunakan pendekatan deep learning seperti Long Short-Term Memory (LSTM) dalam memprediksi harga emas berbasis data time series. Meskipun memberikan hasil yang cukup baik, model LSTM memiliki kompleksitas tinggi dan membutuhkan sumber daya komputasi yang besar. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan penggunaan Random Forest Regressor sebagai alternatif metode prediksi yang lebih sederhana dan mudah diinterpretasikan. Dataset yang digunakan merupakan data harga emas harian periode 2013–2023 dengan total 2.583 data. Tahapan penelitian meliputi preprocessing data, feature engineering menggunakan indikator teknikal seperti Simple Moving Average (SMA), Exponential Moving Average (EMA), Relative Strength Index (RSI), dan Moving Average Convergence Divergence (MACD), serta pemodelan menggunakan Random Forest Regressor. Evaluasi model dilakukan menggunakan Mean Absolute Error (MAE), Root Mean Squared Error (RMSE), dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Hasil penelitian menunjukkan bahwa model Random Forest Regressor yang dimodifikasi mampu mencapai nilai MAPE sebesar 0,0034 dengan tingkat akurasi sebesar 0,9965. Nilai ini lebih tinggi dibandingkan model LSTM pada penelitian sebelumnya yang memperoleh akurasi sebesar 0,9674. Dengan demikian, Random Forest Regressor terbukti efektif sebagai metode prediksi harga emas harian berbasis indikator teknikal.

Kata Kunci: Harga Emas; Random Forest Regressor; Time Series; Indikator Teknikal; Machine Learning

Abstract—*Daily gold price movements are highly volatile and influenced by various global economic factors, making accurate prediction methods essential for investment decision-making. Previous studies have widely applied deep learning approaches such as Long Short-Term Memory (LSTM) to predict gold prices based on time series data. Although LSTM models provide promising results, they are computationally complex and require significant resources. Therefore, this study proposes the use of Random Forest Regressor as a simpler and more interpretable alternative. The dataset consists of daily gold price data from 2013 to 2023, comprising 2,583 records. The research stages include data preprocessing, feature engineering using technical indicators such as Simple Moving Average (SMA), Exponential Moving Average (EMA), Relative Strength Index (RSI), and Moving Average Convergence Divergence (MACD), followed by modeling using Random Forest Regressor. Model performance is evaluated using Mean Absolute Error (MAE), Root Mean Squared Error (RMSE), and Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Experimental results show that the modified Random Forest Regressor model achieves a MAPE value of 0.0034 and an accuracy of 0.9965, outperforming the LSTM-based model from previous research, which achieved an accuracy of 0.9674. These results indicate that Random Forest Regressor with technical indicators is an effective approach for daily gold price prediction.*

Keywords: Gold Price; Random Forest Regressor; Time Series; Technical Indicators; Machine Learning

1. PENDAHULUAN

Emas merupakan salah satu instrumen investasi yang banyak diminati karena nilainya yang relatif stabil dalam jangka panjang. Namun, dalam jangka pendek, harga emas cenderung mengalami fluktuasi yang signifikan akibat pengaruh kondisi ekonomi global, kebijakan moneter, dan sentimen pasar. Ketidakpastian ini menyebabkan prediksi harga emas menjadi permasalahan yang menarik untuk diteliti, khususnya dengan memanfaatkan pendekatan kecerdasan buatan.

Pendekatan kecerdasan buatan telah banyak digunakan dalam berbagai bidang, mulai dari sistem keamanan, kesehatan, hingga transportasi, dan terbukti mampu meningkatkan efektivitas pengambilan keputusan berbasis data (Maulana et al., 2023; Prasetyo et al., 2022).

Berbagai penelitian terdahulu telah memanfaatkan metode *deep learning*, seperti Long Short-Term Memory (LSTM), untuk memodelkan data time series harga emas dan menunjukkan tingkat akurasi yang cukup tinggi (Nekouei, 2023). Model tersebut mampu menangkap pola temporal dengan baik, namun memiliki tingkat kompleksitas tinggi serta membutuhkan proses pelatihan yang

relatif lama. Selain itu, model *deep learning* sering kali sulit diinterpretasikan oleh pengguna non-teknis.

Selain metode deep learning, pendekatan machine learning klasik seperti Random Forest, ARIMA, Naive Bayes, dan XGBoost juga telah digunakan dalam prediksi harga emas dengan hasil yang kompetitif (Maharani, 2023; Sankar & Sahu, 2023; Miladi & Yulianti, 2025; Triadi, 2024).

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan penggunaan *Random Forest Regressor* sebagai metode alternatif untuk memprediksi harga emas harian. Dengan memanfaatkan indikator teknikal sebagai fitur tambahan, diharapkan model ini mampu memberikan hasil prediksi yang akurat dengan proses yang lebih sederhana dan mudah diimplementasikan.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dimulai dari pengumpulan dataset harga emas harian yang diperoleh dari Kaggle. Data kemudian melalui proses preprocessing untuk memastikan tidak terdapat nilai kosong, kesalahan tipe data, maupun inkonsistensi format. Selanjutnya dilakukan feature engineering dengan menambahkan indikator teknikal, kemudian data dibagi menjadi data latih dan data uji berbasis urutan waktu (time series split). Tahap akhir adalah pemodelan menggunakan Random Forest Regressor dan evaluasi kinerja model. Tahapan penelitian ini disusun mengacu pada pendekatan penelitian prediksi harga berbasis machine learning yang telah diterapkan pada penelitian serupa di bidang keuangan dan komoditas (Sankar & Sahu, 2023). Pendekatan ini dipilih karena Random Forest mampu menangani hubungan nonlinier pada data time series serta relatif stabil terhadap noise pada data historis harga.

2.2 Dataset dan Feature Engineering

Dataset terdiri dari 2.583 data harga emas harian dengan atribut utama berupa harga penutupan (*price*), harga pembukaan (*open*), harga tertinggi (*high*), dan harga terendah (*low*). Indikator teknikal yang digunakan dalam penelitian ini meliputi SMA 14, EMA 14, RSI 14, dan MACD. Penambahan indikator ini bertujuan untuk menangkap pola tren dan momentum pergerakan harga emas.

2.3 Pemodelan dan Evaluasi

Model Random Forest Regressor dilatih menggunakan data latih sebanyak 2.298 data, sedangkan data uji terdiri dari 260 data. Evaluasi kinerja model dilakukan menggunakan MAE, RMSE, dan MAPE untuk mengukur tingkat kesalahan prediksi serta akurasi model.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Dataset

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data harga emas harian periode 2013–2023 dengan total 2.583 data. Atribut utama yang digunakan meliputi tanggal (*date*), harga penutupan (*price*), harga pembukaan (*open*), harga tertinggi (*high*), dan harga terendah (*low*). Setelah dilakukan proses preprocessing, seluruh atribut berhasil dikonversi ke tipe data numerik yang sesuai dan tidak ditemukan nilai kosong (*missing value*). Hal ini menunjukkan bahwa dataset telah berada dalam kondisi yang layak untuk diproses lebih lanjut pada tahap pemodelan.

3.2 Hasil Feature Engineering

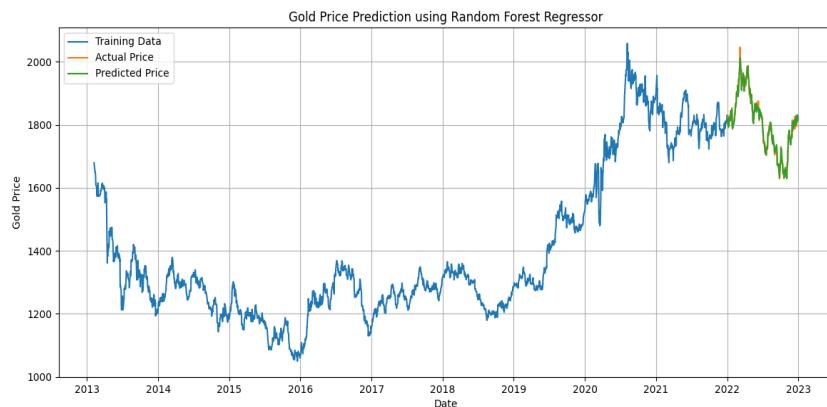
Tahap feature engineering dilakukan dengan menambahkan indikator teknikal untuk menangkap pola tren dan momentum pergerakan harga emas. Indikator yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Simple Moving Average periode 14 (SMA 14), Exponential Moving Average periode 14 (EMA 14), Relative Strength Index periode 14 (RSI 14), dan Moving Average Convergence Divergence (MACD). Penambahan indikator teknikal ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas fitur yang digunakan oleh model sehingga mampu memberikan informasi tambahan terkait kondisi pasar.

3.3 Hasil Pelatihan Model *Random Forest Regressor*

Model Random Forest Regressor dilatih menggunakan 2.298 data latih, sedangkan sebanyak 260 data digunakan sebagai data uji. Proses pelatihan berjalan dengan baik tanpa kendala, dan model mampu mempelajari pola hubungan antara fitur harga dan indikator teknikal terhadap harga emas harian. Penggunaan Random Forest memungkinkan model menangani hubungan nonlinier serta mengurangi risiko overfitting melalui mekanisme ensemble.

3.4 Evaluasi Kinerja Model

Evaluasi kinerja model dilakukan menggunakan beberapa metrik, yaitu *Mean Absolute Error* (MAE), *Root Mean Squared Error* (RMSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Berdasarkan hasil pengujian, model menghasilkan nilai MAE sebesar 6,17 dan RMSE sebesar 7,99, yang menunjukkan bahwa selisih antara nilai prediksi dan nilai aktual relatif kecil. Nilai MAPE sebesar 0,0034 menghasilkan tingkat akurasi sebesar 0,9965. Hasil ini menunjukkan bahwa model Random Forest Regressor memiliki performa yang sangat baik dalam memprediksi harga emas harian. Penggunaan MAPE sebagai metrik utama dipilih karena mampu menggambarkan kesalahan prediksi secara relatif terhadap nilai aktual, sehingga lebih mudah diinterpretasikan dalam konteks investasi.



Gambar 1. Perbandingan harga emas aktual dan hasil prediksi menggunakan Random Forest Regressor.

Berdasarkan Gambar 1, terlihat perbandingan antara harga emas aktual dan hasil prediksi menggunakan model *Random Forest Regressor* pada data uji. Secara visual, garis prediksi menunjukkan pola yang sangat mendekati pergerakan harga emas aktual. Hal ini menandakan bahwa model mampu mengikuti tren naik dan turun harga emas dengan baik.

Pada periode pengujian, model tidak hanya mampu menangkap arah pergerakan harga, tetapi juga mampu meminimalkan selisih prediksi terhadap nilai aktual. Perbedaan antara harga aktual dan harga prediksi terlihat relatif kecil dan cenderung stabil, tanpa adanya deviasi ekstrem. Kondisi ini menunjukkan bahwa model *Random Forest Regressor* memiliki kemampuan generalisasi yang baik terhadap data yang belum pernah dilatih sebelumnya.

Selain itu, model mampu menyesuaikan diri terhadap fluktuasi harga emas yang cukup volatil, khususnya pada periode kenaikan dan penurunan harga yang tajam. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan indikator teknikal seperti SMA, EMA, RSI, dan MACD memberikan kontribusi penting dalam membantu model mengenali pola tren dan momentum pasar.

Secara keseluruhan, visualisasi pada grafik ini mendukung hasil evaluasi kuantitatif yang diperoleh sebelumnya, di mana nilai MAE, RMSE, dan MAPE menunjukkan tingkat kesalahan prediksi yang rendah. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa Random Forest Regressor yang dikombinasikan dengan indikator teknikal mampu memberikan performa prediksi yang akurat dan konsisten dalam memodelkan pergerakan harga emas harian.

3.5 Perbandingan dengan Model LSTM

Untuk mengetahui efektivitas metode yang diusulkan, dilakukan perbandingan dengan model LSTM dari penelitian sebelumnya. Model LSTM memperoleh nilai MAPE sebesar 0,0325 dengan tingkat akurasi sebesar 0,9674. Jika dibandingkan dengan hasil tersebut, model Random Forest Regressor menunjukkan peningkatan akurasi yang signifikan. Selain itu, *Random Forest Regressor* memiliki keunggulan dari sisi kompleksitas model yang lebih rendah serta kemudahan interpretasi dibandingkan model deep learning. Model LSTM yang digunakan sebagai pembanding merujuk pada penelitian yang dilakukan oleh Nekouei (2023), yang memanfaatkan arsitektur LSTM berbasis sliding window untuk memprediksi harga emas harian.

3.6 Pembahasan Hasil Penelitian

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan indikator teknikal pada *Random Forest Regressor* memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan akurasi prediksi. Model mampu menangkap pola pergerakan harga emas dengan lebih baik dibandingkan hanya menggunakan data historis harga. Selain itu, pendekatan *Random Forest* memberikan solusi yang lebih sederhana dan efisien dibandingkan LSTM, khususnya bagi pengguna yang memiliki keterbatasan sumber daya komputasi. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa Random Forest mampu memberikan performa tinggi dengan kompleksitas yang lebih rendah dibandingkan model deep learning (Sankar & Sahu, 2023; Triadi, 2024).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa Random Forest Regressor yang dikombinasikan dengan indikator teknikal mampu memberikan performa prediksi harga emas harian yang sangat baik. Model yang diusulkan menghasilkan akurasi sebesar 0,9965, lebih tinggi dibandingkan model LSTM pada penelitian sebelumnya. Selain itu, Random Forest Regressor memiliki keunggulan dalam hal kesederhanaan dan kemudahan interpretasi. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan model ini dengan menambahkan variabel makroekonomi atau metode ensemble lainnya. Hasil ini menunjukkan bahwa pendekatan machine learning klasik masih relevan dan kompetitif dalam prediksi data time series keuangan.

REFERENCES

- Kecerdasan Buatan Alat Pendekripsi Maling Berbasis Arduino Menggunakan Sensor Ultrasonic Melalui SMS. (n.d.). *Scientia Sacra: Jurnal Sains, Teknologi dan Masyarakat*.
- Kecerdasan Buatan pada Sistem Kunci Motor Menggunakan Voice Recognition Berbasis Raspberry Pi. (n.d.). *Scientia Sacra: Jurnal Sains, Teknologi dan Masyarakat*.
- Maharani, I. A. (2023). Forecasting the Indonesian gold price using the ARIMA method. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*.
- Maulana, I., Umam, K., Rizqiandry Saputra, A., Al Amin, H., & Rosyani, P. (2023). Teknologi berbasis kecerdasan buatan pada aplikasi Grab penumpang maupun driver menggunakan metode Forward Chaining. *BINER: Jurnal Ilmu Komputer, Teknik dan Multimedia*, 1(3), 505–509.
- Miladi, R. R., & Yulianti. (2025). Prediksi harga emas dengan menggunakan metode Naive Bayes dalam investasi untuk meminimalisasi resiko. *OKTAL: Jurnal Ilmu Komputer dan Sains*.
- Nekouei, F. (2023). Gold price prediction using LSTM (96% accuracy) [Kaggle notebook]. Kaggle. <https://www.kaggle.com/code/farzadnekouei/gold-price-prediction-lstm-96-accuracy>
- Pemanfaatan Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence) untuk Mendekripsi Hasil CT Scan Paru-Paru Pasien yang Terinfeksi COVID-19. (n.d.). *Journal of Research and Publication Innovation (JORAPI)*.
- Prasetyo, H. D., Syhabudin, W., Nuryana, A., Yunarsih, I., & Rosyani, P. (2022). Implementasi kecerdasan buatan dengan logika fuzzy pada aspek pendidikan dalam menentukan prestasi belajar siswa. *Jurnal Manajemen, Ekonomi, Hukum, Kewirausahaan, Kesehatan, Pendidikan dan Informatika (MANEKIN)*, 1(1), 20–23.
- Sankar, D. S., & Sahu, H. (2023). Gold prices prediction using Random Forest. *IJRASET Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*.

Triadi, A. (2024). Perbandingan algoritma Random Forest dan XGBoost untuk identifikasi pergerakan harga emas. Universitas Mercu Buana Repository.