

RANCANGAN BANGUN WEBSITE PREDIKSI HARGA EMAS MENGUNAKAN METODE LONG SHORT-TERM MEMORY (LSTM)

Elvian Presley¹, Rudy Arijanto^{2*}

^{1,2} Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Buddhi Dharma

*Corresponding Author, email: rudy.arijanto@ubd.ac.id

ABSTRAK

Fluktuasi harga emas yang tinggi akibat pengaruh faktor global seperti inflasi, nilai tukar mata uang, dan kondisi geopolitik menimbulkan tantangan dalam pengambilan keputusan investasi. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kebutuhan akan sistem prediksi yang andal dan akurat guna membantu investor dalam mengantisipasi perubahan harga emas yang fluktuatif. Terdapat permasalahan utama yang dapat diangkat yaitu ketidakakuratan atau ketidakpastian metode prediksi konvensional dalam menangkap pola kompleks harga emas yang bersifat non-linier dan temporal. Untuk mengatasi hal tersebut, penelitian ini merancang dan membangun sebuah sistem berbasis web yang mampu memprediksi harga emas menggunakan metode *Long Short-Term Memory* (LSTM), sebuah algoritma *machine learning* yang unggul dalam mengolah data deret waktu. Penelitian ini dilakukan melalui tahapan analisis kebutuhan, pengumpulan dan *preprocessing* data historis, pelatihan model LSTM, evaluasi performa model menggunakan metrik MSE dan RMSE, hingga pengujian sistem oleh pengguna melalui *User Acceptance Test* (UAT). Dari tahapan analisis tersebut, hasil penelitian menunjukkan bahwa model LSTM memberikan prediksi yang cukup akurat dan sistem yang dibangun dinilai sangat layak digunakan dengan tingkat kepuasan pengguna mencapai 83,71%. Penelitian ini memberikan kontribusi nyata dalam penerapan teknologi *machine learning* untuk prediksi harga komoditas, serta menjadi referensi awal bagi pengembangan sistem prediksi lain pada sektor ekonomi dan keuangan berbasis data historis dan algoritma cerdas.

Kata kunci: Harga emas, Prediksi, *Long Short-Term Memory*, Data deret waktu, *Machine learning*.

I. PENDAHULUAN

Emas merupakan salah satu komoditas yang telah lama digunakan sebagai alat tukar, pelindung nilai, dan instrumen investasi di berbagai belahan dunia. Di tengah fluktuasi ekonomi global dan ancaman inflasi, emas tetap menjadi pilihan utama bagi investor karena kestabilannya yang relatif tinggi. Fluktuasi harga emas yang sangat dinamis menjadikan kebutuhan akan prediksi harga yang akurat semakin penting untuk mendukung pengambilan keputusan investasi yang lebih cerdas. Berbagai faktor seperti nilai tukar dolar AS, inflasi, suku bunga, dan kondisi geopolitik global terbukti memiliki pengaruh signifikan terhadap harga emas. Oleh karena itu, pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan, khususnya metode *machine*

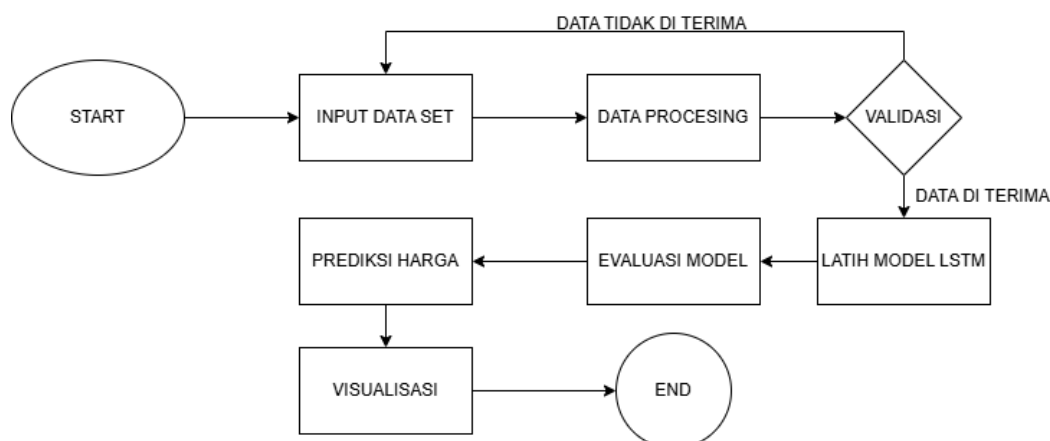
learning, menjadi solusi yang menjanjikan dalam analisis dan prediksi harga komoditas ini. Salah satu pendekatan yang kini banyak dikaji adalah Long Short-Term Memory (LSTM), yakni jenis jaringan saraf tiruan yang dirancang untuk mengolah data deret waktu dan mampu menangkap hubungan jangka panjang antar data.

LSTM adalah jenis Recurrent Neural Network (RNN) yang dikembangkan untuk mengatasi kelemahan RNN biasa dalam menangkap pola jangka panjang. Kemampuannya dalam menangani ketergantungan temporal menjadikannya metode unggulan untuk memprediksi data time series seperti harga emas (Karyadi & Santoso, 2022). Sejalan dengan hal tersebut, model LSTM telah digunakan dalam berbagai studi prediksi harga komoditas maupun indeks keuangan, menunjukkan akurasi yang menjanjikan (Zhang et al., 2023; Li, 2024). Penelitian oleh Huseynov (2023) menekankan pentingnya pendekatan berbasis long memory dalam model prediktif untuk menangkap pola jangka panjang dalam pergerakan harga. Sementara itu, studi oleh Pradana & Papilaya (2023) menggarisbawahi bahwa prediksi harga emas menjadi sangat relevan di tengah ancaman resesi, dan model prediktif dapat membantu masyarakat dalam pengambilan keputusan investasi. Selain itu, penelitian oleh Miraltamirus et al. (2023) membuktikan efektivitas metode Support Vector Regression (SVR) dalam prediksi harga saham yang fluktuatif, menunjukkan bahwa pengembangan model prediksi berbasis machine learning menjadi arah penting dalam dunia finansial modern. Dari sisi teknis implementasi, Sari et al. (2021) menyatakan bahwa sistem prediksi yang diimplementasikan dalam bentuk website akan memudahkan akses bagi pengguna dan memperluas jangkauan teknologi prediktif ini.

Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan mengembangkan sistem prediksi harga emas berbasis web dengan menggunakan metode LSTM. Model ini diharapkan mampu memprediksi pergerakan harga emas dengan tingkat akurasi yang tinggi dan mempertimbangkan faktor eksternal seperti inflasi, suku bunga, dan kondisi ekonomi global. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi teknik preprocessing data yang optimal dalam meningkatkan kinerja prediksi model LSTM. Namun, ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada penggunaan data historis harga emas harian, serta analisis faktor

eksternal yang tersedia secara publik. Model prediksi akan difokuskan pada metode LSTM tanpa melibatkan algoritma machine learning lainnya sebagai pembanding utama. Sistem prediksi akan dibangun dalam bentuk prototipe website, dan pengujian model akan dilakukan dengan pendekatan metrik evaluasi seperti RMSE dan MAPE. Dengan mempertimbangkan kompleksitas dan dinamika pasar komoditas, penelitian ini diharapkan dapat menjadi kontribusi yang relevan dalam pengembangan sistem prediktif harga emas berbasis teknologi cerdas, serta mendorong penelitian lanjutan dalam penerapan metode serupa pada komoditas lainnya.

II. METODOLOGI



Gambar 1. Tahap Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Long Short-Term Memory (LSTM) sebagai pendekatan utama dalam membangun model prediksi harga emas. Berdasarkan diagram alur yang ditunjukkan pada Gambar 1, tahapan penelitian meliputi proses input data hingga visualisasi hasil prediksi. Berikut uraian tiap tahapannya:

- Input data set, data harga emas historis harian dikumpulkan dari situs investing.com, yang mencakup atribut seperti *date*, *price*, *open*, *high*, *low*, *volume*, dan *change%*. Data kemudian diimpor ke dalam sistem untuk dilakukan pemrosesan lanjutan.
- Data Processing, tahap ini melibatkan pembersihan data, termasuk menghapus nilai kosong, menghilangkan duplikasi, serta mendeteksi dan menangani outlier menggunakan metode Interquartile Range (IQR) (Santony, 2019). Setelah data

bersih, dilakukan normalisasi menggunakan Min-Max Scaler (Suryawati et al., 2020).

c. Validasi, sistem melakukan validasi untuk memastikan integritas data. Jika data tidak memenuhi syarat, maka kembali ke tahap input. Bila lolos validasi, proses dilanjutkan ke pelatihan model.

d. Pemodelan dengan LSTM, model LSTM dirancang dengan framework Keras dan backend TensorFlow. Struktur jaringan terdiri dari tiga lapisan LSTM, satu lapisan Dense, dan satu output layer. Data dibagi menjadi 80% untuk pelatihan dan 20% untuk pengujian.

e. Evaluasi model, setelah model dilatih, performanya dievaluasi menggunakan *Mean Squared Error* (MSE), *Root Mean Squared Error* (RMSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Metrik ini digunakan untuk mengukur seberapa akurat prediksi yang dihasilkan oleh model dibandingkan dengan harga emas yang sebenarnya. Metode ini banyak digunakan dalam penelitian prediksi harga seperti oleh Suwandi (2020) dan Safitri (2023).

f. Implementasi Website, model disimpan dalam format .h5 dan scaler dalam .pkl, lalu diintegrasikan dalam sistem berbasis web menggunakan Flask. Tampilan antarmuka memungkinkan pengguna untuk mengunggah data, memprediksi, dan melihat grafik hasil prediksi (Muhammad & Yulianto, 2023).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Input dan Validasi Dataset

Data harga emas harian diperoleh dari investing.com dengan atribut date, price, open, high, low, dan volume. Setelah diunggah ke sistem, data melalui proses validasi untuk memastikan tidak ada data kosong, duplikat, atau kesalahan format. Jika ditemukan data tidak valid, maka proses dikembalikan ke tahap input.

2. Hasil Pelatihan Model LSTM

Model LSTM dilatih selama 150 epoch dengan batch size 32 dan validation split 10%. Proses pelatihan menunjukkan konvergensi loss yang stabil, dengan penggunaan fungsi Early Stopping dan pengurangan learning rate jika tidak ada penurunan loss setelah beberapa epoch.

3. Evaluasi Model LSTM

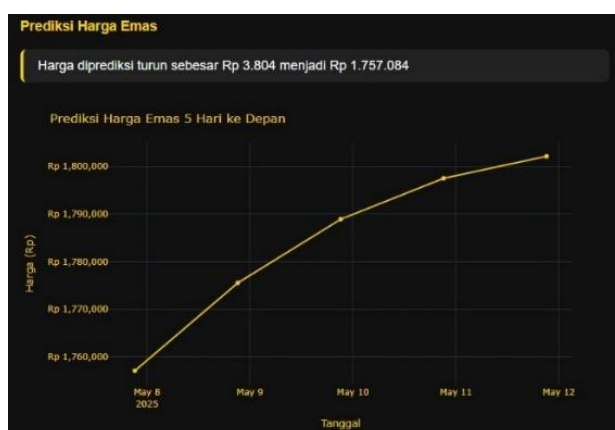
Model menunjukkan performa baik dengan hasil RMSE: 11.571,33 dan MAPE: 0.6432%. Nilai ini menunjukkan akurasi tinggi dalam prediksi harga emas, sejalan dengan hasil penelitian Karyadi & Santoso (2022) yang menerapkan LSTM untuk kualitas udara.

4. Hasil Prediksi Harga dan Visualisasi

Grafik hasil prediksi mengikuti pola harga aktual. Hasil ini sejalan dengan penelitian oleh Indika et al. (2021) yang juga menggunakan model LSTM untuk prediksi pasar saham dengan visualisasi interaktif.

5. Hasil Prediksi Harga Emas (1 Hari dan 5 Hari ke Depan)

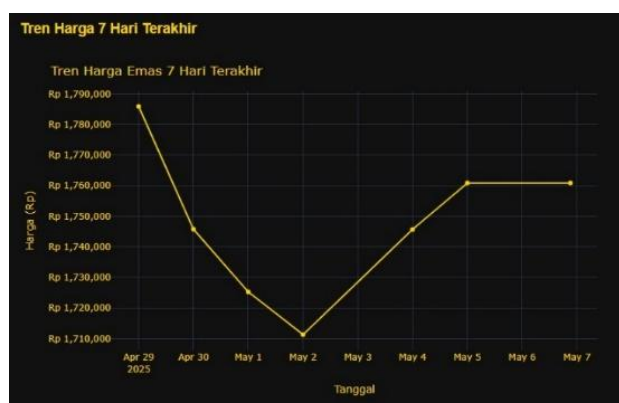
Gambar ini menunjukkan estimasi harga emas untuk satu hari ke depan dan lima hari ke depan dalam bentuk grafik garis.



Gambar 2. Prediksi Harga Emas

6. Grafik Tren Harga Emas 7 Hari Terakhir

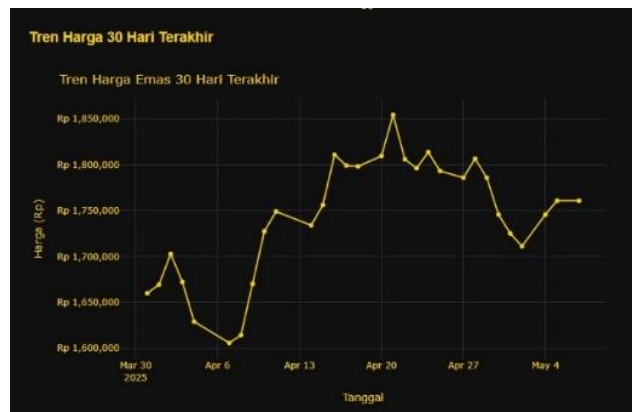
Halaman ini menampilkan tren pergerakan harga emas selama 7 hari terakhir.



Gambar 3. Tren Harga 7 Hari Terakhir

7. Grafik Tren Harga Emas 30 Hari Terakhir

Visualisasi ini memperlihatkan pergerakan harga emas selama 30 hari terakhir.



Gambar 4. Tren Harga 30 Hari Terakhir

8. Grafik Tren Bulanan Harga Emas (12 Bulan Terakhir)

Halaman ini menyajikan grafik tren harga emas bulanan selama 12 bulan terakhir.



Gambar 5. Tren Bulanan Harga Emas (12 Bulan Terakhir)

9. Pengujian Sistem

Black-box testing menyatakan seluruh fungsi berjalan dengan baik. User Acceptance Test (UAT) yang melibatkan 20 responden memberikan skor 83,71%, masuk kategori "Sangat Layak" (Safitri, 2023).

10. Pembahasan

Model LSTM terbukti unggul dibanding metode statistik tradisional yang digunakan oleh Suwandi (2020) dan Adli (2021). Keberhasilan ini juga tidak lepas dari preprocessing yang optimal dan pemilihan fitur yang tepat, sebagaimana

dijelaskan oleh Manjula & Karthikeyan (2019) dalam kajian machine learning prediktif pada emas.

IV. SIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang sistem prediksi harga emas berbasis web menggunakan metode LSTM. Model yang dibangun menghasilkan prediksi yang akurat dengan nilai RMSE 11.571,33 dan MAPE 0.6432%. Sistem diuji dengan metode UAT dan memperoleh nilai kelayakan 83,71%. Dengan demikian, sistem ini layak digunakan untuk membantu pengambilan keputusan investasi emas. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem prediksi komoditas berbasis machine learning dan dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan variabel eksternal.

DAFTAR PUSTAKA

- Adli, D. N. (2021). Prediksi Harga Jagung Menggunakan Metode Fuzzy Time Series Dengan Atau Tanpa Menggunakan Markov Chain. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 4(1), 49–54. <https://doi.org/10.21776/ub.jnt.2021.004.01.6>
- Huseynov, S. (2023). *Estimating term premium with long and short memory term structure models*. <https://ssrn.com/abstract=4436976>
- Indika, A., Warusamana, N., Welikala, E., & Deegalla, S. (2021). *Ensemble Stock Market Prediction using SVM, LSTM, and Linear Regression*. <https://doi.org/10.36227/techrxiv.16626019.v1>
- Karyadi, Y., & Santoso, H. (2022). Prediksi Kualitas Udara Dengan Metoda LSTM, Bidirectional LSTM, dan GRU. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 9(1), 671–684.
- Li, S. (2024). *Evaluating the Directional-Weighted Mean Absolute Error in Long Short-Term Memory Models for Stock Price Prediction*. 171–177. <https://doi.org/10.5220/0012814700003885>
- Manjula, K. A., & Karthikeyan, P. (2019). Gold Price Prediction using Ensemble based Machine Learning Techniques. *Proceedings of the Third International Conference on Trends in Electronics and Informatics*.

- Miraltamirus, I., Fitri, F., Vionanda, D., & Permana, D. (2023). Prediksi Harga Saham PT Bank Syariah Indonesia Tbk Menggunakan Support Vector Regression. *UNP Journal of Statistics and Data Science*, 1(3), 112–119. <https://doi.org/10.24036/ujsds/vol1-iss3/43>
- Muhammad, R., & Yulianto, S. (2023). PENERAPAN PEMROGRAMAN PYTHON DALAM MENENTUKAN WAKTU OVERHOUL KONDENSOR TURBIN UAP. *Jurnal Konversi Energi Dan Manufaktur*, 8(1).
- Pradana, F. N. S. P. M., & Papilaya, F. S. (2023). Analisa Prediksi Harga Emas Dengan Kemungkinan Terjadinya Resesi Menggunakan Metode Svr. *Sintech Journal*, 6(1).
- Safitri, C. M. S. (2023). *PENERAPAN DATA MINING UNTUK MEMPREDIKSI HARGA EMAS DI INDONESIA MENGGUNAKAN METODE LINEAR REGRESSION*. Universitas Buddhi Dharma.
- Santony, J. (2019). Prediksi Pajak Mineral Non Logam dan Batuan dengan Metode Monte Carlo. *Jurnal Informasi Dan Teknologi*, 32–37. <https://doi.org/10.37034/jidt.v1i4.33>
- Sari, I. P., Siska, S. T., & Budiman, A. (2021). Perancangan Aplikasi Pelayanan Gangguan TV Kabel Berbasis Web dan SMS Gateway. *Jurnal Pusat Akses Kajian Teknologi Artificial Intelligence*, 1(1).
- Suryawati, B. N., Wardani, L., Sarmo, S., Kusumayadi, I., & Mutaqillah, M. (2020). PREDIKSI HARGA SAHAM DENGAN MENGGUNAKAN METODE MOVING AVERAGE. *JMM UNRAM - MASTER OF MANAGEMENT JOURNAL*, 9(2), 107–121. <https://doi.org/10.29303/jmm.v9i2.508>
- Suwandi, A. (2020). PREDIKSI HARGA EMAS MENGGUNAKAN METODE SINGLE MOVING AVERAGE. *JITEKH*, 8(1), 1–5.
- Zhang, J., Feng, Y., Zhang, J., & Li, Y. (2023). *The Short Time Prediction of the Dst Index Based on the LSTM and the EMD-LSTM Models*. <https://doi.org/10.20944/preprints202309.1747.v1>