

PENERAPAN *LONG SHORT-TERM MEMORY (LSTM)* UNTUK PREDIKSI HARGA EMAS BERDASARKAN FAKTOR EKONOMI MAKRO

ABSTRAK

Fluktuasi dan volatilitas harga emas yang tinggi dalam jangka pendek menjadi tantangan besar bagi investor karena berpotensi memicu pengambilan keputusan spekulatif. Sebagian besar penelitian terdahulu masih menggunakan pendekatan *univariat* yang hanya mengandalkan data historis harga emas tanpa mempertimbangkan faktor eksternal seperti ekonomi makro. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan dan menganalisis keandalan model *Long Short-Term Memory (LSTM)* dengan pendekatan *multivariat* yang mengintegrasikan data historis harga emas serta empat faktor ekonomi makro, yaitu inflasi, suku bunga, nilai tukar dolar AS (USD/IDR), dan harga minyak mentah dunia. Dataset diseragamkan ke dalam frekuensi harian sepanjang periode 2023 hingga 2025 dengan total 1.004 baris data, kemudian dinormalisasi menggunakan *Min-Max Normalization* dan dibentuk ke dalam *sequence* berbasis 30 *time-step*. Dataset dibagi dengan proporsi 70% untuk *training* dan 30% untuk *testing*. Proses *tuning hyperparameter* dilakukan melalui lima kali iterasi pengujian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konfigurasi model *LSTM* terbaik diperoleh pada parameter *units* = 100, *epochs* = 100, dan *batch size* = 64, yang menghasilkan nilai *Mean Absolute Error (MAE)* sebesar 7.944,0218 pada data *training* dan 15.205,8567 pada data *testing*, serta *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* sebesar 0,7162% pada data *training* dan 0,8768% pada data *testing*. Model ini selanjutnya diimplementasikan ke dalam aplikasi berbasis web menggunakan kerangka kerja *Flask*, di mana seluruh fungsionalitasnya dinyatakan sesuai berdasarkan hasil *Black Box Testing*. Penelitian ini menyimpulkan bahwa integrasi faktor ekonomi makro melalui pendekatan *multivariat* efektif dalam meningkatkan akurasi dan stabilitas model *Long Short-Term Memory (LSTM)* untuk memprediksi harga emas.

Kata Kunci: *Prediksi Harga Emas, Ekonomi Makro, Deep Learning, Long Short-Term Memory (LSTM), Peramalan Deret Waktu*