

IMPLEMENTASI METODE *HYBRID* BIDIRECTIONAL LSTM-GRU DALAM PREDIKSI HARGA *CRYPTOCURRENCY* BERBASIS WEB

Oleh

Putu Gio Satria Adinata, NIM 2115091001

Program Studi Sistem Informasi

Fakultas Teknik dan Kejuruan

Universitas Pendidikan Ganesha

Singaraja

Email: gio@undiksha.ac.id

ABSTRAK

Prediksi harga *cryptocurrency* merupakan tantangan besar dalam keuangan digital modern karena volatilitas tinggi dan pola pergerakan yang kompleks. Pasar kripto dipengaruhi oleh berbagai faktor dinamis, seperti data historis, sentimen pasar, dan kondisi makroekonomi global. Penelitian ini mengusulkan dan membuktikan efektivitas model *hybrid* BiLSTM-GRU dalam memprediksi harga Bitcoin (BTC) dan Ethereum (ETH). Arsitektur ini menggabungkan kemampuan BiLSTM dalam menangkap informasi dua arah dengan efisiensi GRU yang lebih ringan secara komputasi, disertai *tuning hyperparameter* yang sistematis. Hasil evaluasi menunjukkan error yang rendah untuk Bitcoin, model 2A (batch size 32, learning rate 0.001) memiliki MAPE terendah sebesar 0.60%, diikuti model 2B (0.67%) dan 2C (0.69%). Pada Ethereum, model 2C paling optimal dengan MAPE 0.62%, lebih baik dari 2B (0.85%) dan 2A (0.87%). Perbedaan ini menunjukkan bahwa konfigurasi model berpengaruh terhadap akurasi, tergantung pada karakteristik aset. Model ini juga terbukti lebih unggul dibandingkan LSTM konvensional, sejalan dengan studi yang menekankan pentingnya pendekatan *hybrid* dalam menangani data deret waktu yang kompleks. Sebagai bentuk implementasi, model diintegrasikan ke dalam aplikasi web interaktif untuk memudahkan pengguna mengakses prediksi harga. Meski masih bersifat univariat dan belum merespons faktor eksternal secara real-time, sistem ini telah terbukti bermanfaat sebagai alat bantu pengambilan keputusan bagi investor di pasar kripto yang fluktuatif.

Kata kunci: kripto, prediksi harga, deret waktu, BiLSTM-GRU, aplikasi web, akurasi prediksi

IMPLEMENTATION OF HYBRID METHOD BIDIRECTIONAL LSTM-GRU IN CRYPTOCURRENCY PRICE PREDICTION WEB-BASED

By

Putu Gio Satria Adinata, NIM 2115091001

Study Program in Information System

Faculty of Engineering and Vocational

Ganesha University of Education

Singaraja

Email: gio@undiksha.ac.id

ABSTRACT

Predicting cryptocurrency prices is a major challenge in modern digital finance due to high volatility and complex movement patterns. The crypto market is influenced by various dynamic factors, such as historical data, market sentiment, and global macroeconomic conditions. This study proposes and proves the effectiveness of a hybrid BiLSTM-GRU model in predicting the prices of Bitcoin (BTC) and Ethereum (ETH). The model combines the ability of BiLSTM to capture two-way sequence information with the efficiency of GRU, which is lighter in computation. It also includes systematic hyperparameter tuning. The evaluation results show low error rates for Bitcoin, model 2A (batch size 32, learning rate 0.001) has the lowest MAPE at 0.60%, followed by model 2B (0.67%) and 2C (0.69%). For Ethereum, model 2C performs the best with a MAPE of 0.62%, better than model 2B (0.85%) and 2A (0.87%). These differences show that model configuration affects prediction accuracy, depending on the characteristics of each asset. This model also performs better than the conventional LSTM model, which supports previous studies that highlight the importance of hybrid approaches for handling complex time series data. As a practical implementation, the model is integrated into an interactive web application that allows users to access price predictions easily. Although the model is still univariate and does not yet respond to external factors in real time, the system has proven useful as a decision-making tool for investors in the highly volatile cryptocurrency market.

Keywords: *cryptocurrency, price prediction, time series, BiLSTM-GRU, web application, prediction accuracy*