

Abstrak

Bitcoin sebagai aset *kripto* dengan kapitalisasi pasar terbesar dikenal memiliki volatilitas harga yang tinggi dan pola pergerakan yang kompleks. Karakteristik ini menantang efektivitas model prediksi konvensional. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi model *hybrid ARIMA-LSTM* dan *ARIMAX-LSTM* dalam memprediksi harga *Bitcoin* secara lebih akurat. Model *hybrid* menggabungkan kekuatan *ARIMA* atau *ARIMAX* dalam menangkap tren linier jangka pendek dengan keunggulan *LSTM* dalam mengenali pola non-linier serta dinamika jangka panjang. Variabel input yang digunakan meliputi harga tertinggi (*High*), harga terendah (*Low*), dan volume perdagangan harian, yang merepresentasikan volatilitas pasar. Analisis juga mencakup karakteristik volatilitas harga *Bitcoin* melalui pendekatan kuantitatif seperti standar deviasi, *historical volatility*, dan *rolling volatility*, serta pengaruh peristiwa penting seperti *halving* dan peluncuran *ETF*. Dataset harian dari tahun 2015 hingga 2024 digunakan untuk pelatihan dan pengujian model, dengan dua strategi pemisahan data: *two-stage split* dan *single split*. Evaluasi kinerja dilakukan menggunakan tiga metrik utama, yaitu *MAE*, *RMSE*, dan *MAPE*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *hybrid ARIMA-LSTM* dengan strategi *two-stage split* memberikan performa terbaik secara keseluruhan, dengan tingkat kesalahan prediksi yang sangat rendah: *MAE* sebesar 2.216,81, *RMSE* sebesar 2.984,18, dan *MAPE* sebesar 3,17%. Meskipun model *ARIMAX-LSTM* menunjukkan nilai *MAE* dan *RMSE* yang relatif kompetitif, nilai *MAPE*-nya yang tinggi mengindikasikan ketidakseimbangan proporsional dalam hasil prediksi. Penelitian ini memberikan kontribusi penting, baik secara teoretis dalam pengembangan model prediksi untuk data pasar yang kompleks, maupun secara praktis dalam mendukung pengambilan keputusan investasi di pasar *kripto* yang dinamis dan penuh ketidakpastian.

Kata Kunci: *ARIMA, ARIMAX, Bitcoin, LSTM, Model Hybrid, Volatilitas, Prediksi Harga.*