

PENERAPAN MODEL HIBRIDA CEEMDAN-LSTM PADA PREDIKSI HARGA KOMODITAS PANGAN STRATEGIS HORTIKULTURA DI INDONESIA

KRISTO JOSUA SIMANGUNSONG

ABSTRAK

Penelitian ini mengusulkan model prediksi harga komoditas hortikultura, yaitu bawang merah, bawang putih, cabai merah, dan cabai rawit yang mengombinasikan metode *Complete Ensemble Empirical Mode Decomposition with Adaptive Noise* (CEEMDAN) dan *Long Short-Term Memory* (LSTM). CEEMDAN memecah data harga menjadi beberapa komponen *Intrinsic Mode Function* (IMF) dan satu residual, memisahkan pola frekuensi tinggi yang acak dari tren frekuensi rendah yang lebih stabil, sehingga kualitas data input meningkat. Setiap komponen kemudian diprediksi secara independen menggunakan LSTM sebelum direkonstruksi menjadi prediksi harga akhir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model CEEMDAN-LSTM memberikan performa prediksi yang lebih baik dibandingkan model LSTM pada seluruh komoditas, ditunjukkan oleh penurunan nilai MAE, RMSE, dan MAPE serta peningkatan nilai R^2 . Dibandingkan model LSTM standar, pendekatan hibrida CEEMDAN-LSTM secara konsisten menurunkan MAE sebesar 7,28% hingga 48,37%, RMSE sebesar 19,37% hingga 52,02%, dan MAPE sebesar 4,17% hingga 47,83%. Model juga diimplementasikan untuk menghasilkan prediksi harga 14 hari ke depan menggunakan *recursive prediction* dengan *prediction interval* 95%. Pendekatan ini menawarkan wawasan yang berharga bagi petani dan pembuat kebijakan, tetapi juga berpotensi menjadi alat bantu pengambilan keputusan yang efektif di bidang agribisnis.

Kata Kunci: komoditas hortikultura, prediksi harga, deret waktu, CEEMDAN, LSTM

PENERAPAN MODEL HIBRIDA CEEMDAN-LSTM PADA PREDIKSI HARGA KOMODITAS PANGAN STRATEGIS HORTIKULTURA DI INDONESIA

KRISTO JOSUA SIMANGUNSONG

ABSTRACT

This study proposes a hybrid forecasting model for the prices of strategic horticultural commodities, namely shallots, garlic, red chili peppers, and cayenne peppers, by integrating Complete Ensemble Empirical Mode Decomposition with Adaptive Noise (CEEMDAN) and Long Short-Term Memory (LSTM). CEEMDAN decomposes the price series into several Intrinsic Mode Functions (IMFs) and one residual component, separating high-frequency irregular fluctuations from more stable low-frequency trends, thereby improving the quality of the input data. Each decomposed component is then independently predicted using an LSTM model before being reconstructed to obtain the final price forecast. The results demonstrate that the proposed CEEMDAN-LSTM model consistently outperforms the conventional LSTM model across all commodities, as indicated by lower MAE, RMSE, and MAPE values, along with higher R^2 values. Compared with the standard LSTM model, the proposed hybrid approach reduces MAE by 7.28%–48.37%, RMSE by 19.37%–52.02%, and MAPE by 4.17%–47.83%. Furthermore, the model is employed to generate 14-day-ahead price forecasts using a recursive prediction strategy with a 95% prediction interval to quantify forecasting uncertainty. The proposed approach provides valuable insights for farmers and policymakers while also serving as an effective decision-support tool for agribusiness.

Keywords: *horticultural commodities, price prediction, time series, CEEMDAN, LSTM*