

ABSTRAK

Penelitian ini mengimplementasikan metode *time series* dengan model *Long Short-Term Memory* (LSTM) untuk *forecasting* pertumbuhan tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.), komoditas pertanian bernilai ekonomi tinggi di Indonesia yang sering mengalami fluktuasi produktivitas. Menggunakan arsitektur LSTM dengan dua layer masing-masing berisi 50 unit dan *look-back window* sebesar 3 *time steps*, model dilatih dengan data pertumbuhan tanaman yang dikumpulkan selama 63 hari mencakup parameter batang, cabang, daun, dan buah. Hasil evaluasi menunjukkan model LSTM berhasil memprediksi pertumbuhan dengan akurasi tinggi, di mana parameter batang menunjukkan performa terbaik ($R^2 = 0,9796$), diikuti cabang ($R^2 = 0,9618$), daun ($R^2 = 0,9489$, MSE terendah 0,0002), dan buah ($R^2 = 0,8807$) yang memiliki pola pertumbuhan lebih fluktuatif. Implementasi model prediksi ini memiliki potensi signifikan untuk meningkatkan efisiensi budidaya cabai merah melalui perencanaan yang lebih baik, optimalisasi sumber daya, estimasi hasil panen yang lebih akurat, dan deteksi dini anomali pertumbuhan, meskipun pengembangan lebih lanjut diperlukan terutama untuk meningkatkan akurasi prediksi pada parameter dengan variabilitas tinggi dan integrasi variabel lingkungan untuk meningkatkan kemampuan generalisasi model.

Kata kunci: *forecasting*, pertumbuhan tanaman, cabai merah, *time series*, LSTM, *deep learning*

ABSTRACT

*This research implements the time series method with the Long Short-Term Memory (LSTM) model for forecasting the growth of red chili plants (*Capsicum annuum* L.), an agricultural commodity with high economic value in Indonesia which often experiences fluctuations in productivity. Using an LSTM architecture with two layers each containing 50 units and a look-back window of 3 time steps, the model was trained with plant growth data collected over 63 days including stem, branch, leaf and fruit parameters. The evaluation results show that the LSTM model succeeded in predicting growth with high accuracy, where the stem parameters showed the best performance ($R^2 = 0.9796$), followed by branches ($R^2 = 0.9618$), leaves ($R^2 = 0.9489$, lowest MSE 0.0002), and fruit ($R^2 = 0.8807$) which had a more fluctuating growth pattern. Implementation of this prediction model has significant potential to increase the efficiency of red chili cultivation through better planning, resource optimization, more accurate crop yield estimation, and early detection of growth anomalies, although further development is needed especially to increase prediction accuracy on parameters with high variability and integration of environmental variables to increase the generalization ability of the model.*

Key words: *forecasting, plant growth, red chilies, time series, LSTM, deep learning*