

INTISARI

Perbandingan Metode *Empirical Mode Decomposition* (EMD) dan *Noise-Assisted EMD* (EEMD dan CEEMDAN) pada Peramalan Harga Saham Menggunakan *Long Short-Term Memory* (LSTM) dengan Indikator Teknikal

Oleh

Dimaz Andhika Putra

22/493871/PA/21221

Long Short-Term Memory (LSTM) memiliki kemampuan untuk menangkap dependensi jangka panjang pada data runtun waktu. Performa LSTM dapat ditingkatkan melalui pengombinasian dengan metode dekomposisi data untuk menyederhanakan struktur sinyal yang kompleks. Studi ini membandingkan kinerja tiga metode dekomposisi, yaitu *Empirical Mode Decomposition* (EMD), *Ensemble Empirical Mode Decomposition* (EEMD), dan *Complete Ensemble Empirical Mode Decomposition with Adaptive Noise* (CEEMDAN) pada pemodelan data runtun waktu dengan LSTM. Ketiga metode tersebut digunakan untuk memecah sinyal kompleks menjadi beberapa *Intrinsic Mode Function* (IMF) dan satu komponen *residual*, sehingga pola data menjadi lebih mudah ditangkap oleh model. Selain itu, indikator teknikal seperti *Exponential Moving Average* (EMA), *Relative Strength Index* (RSI), dan *Bollinger Bands* (BB) juga digunakan sebagai variabel *input* dalam proses pemodelan. Model diterapkan pada tiga saham subsektor perbankan yang diklasifikasikan berdasarkan kapitalisasi pasar, yaitu BBCA.JK (*big caps*), MEGA.JK (*mid caps*), dan BBYB.JK (*small caps*) dengan berbagai variasi *timesteps*. Evaluasi performa dilakukan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), *Root Mean Squared Error* (RMSE), dan *Mean Absolute Error* (MAE). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode dekomposisi, khususnya EMD dan CEEMDAN, secara konsisten meningkatkan akurasi peramalan dibandingkan model LSTM tanpa dekomposisi untuk ketiga saham yang digunakan. Sebaliknya, model berbasis EEMD menunjukkan performa yang buruk pada seluruh metrik evaluasi, mengindikasikan bahwa model tersebut gagal mempelajari pola data secara efektif.

ABSTRACT

Comparison of Empirical Mode Decomposition (EMD) and Noise-Assisted EMD (EEMD and CEEMDAN) Methods in Stock Price Forecasting using Long Short-Term Memory (LSTM) with Technical Indicators

By

Dimaz Andhika Putra

22/493871/PA/21221

Long Short-Term Memory (LSTM) has the ability to capture long-term dependencies in time series data. The performance of LSTM can be enhanced by integrating data decomposition methods to simplify complex signal structures. This study compares the performance of three decomposition methods: Empirical Mode Decomposition (EMD), Ensemble Empirical Mode Decomposition (EEMD), and Complete Ensemble Empirical Mode Decomposition with Adaptive Noise (CEEMDAN) in modeling time series data using LSTM. These three methods are used to decompose complex signals into several Intrinsic Mode Functions (IMFs) and one residual component, making the data patterns easier for the model to capture. In addition, technical indicators such as the Exponential Moving Average (EMA), Relative Strength Index (RSI), and Bollinger Bands (BB) are also used as input variables in the modeling process. The models are applied to three banking sub-sector stocks categorized by market capitalization, namely BBCA.JK (big caps), MEGA.JK (mid caps), and BBYB.JK (small caps) with various timestep configurations. Performance evaluation is carried out using Mean Absolute Percentage Error (MAPE), Root Mean Squared Error (RMSE), and Mean Absolute Error (MAE). The results show that applying decomposition methods, particularly EMD and CEEMDAN, consistently improves forecasting accuracy compared to LSTM without decomposition for all three stocks used in the study. On the other hand, the EEMD-based model shows poor performance across all evaluation metrics, indicating that the model fails to learn the data patterns effectively.