

RINGKASAN

ANALISA PERFORMA *OPTIMIZER* ALGORITMA PEMBELAJARAN MESIN DALAM PREDIKSI IRADIASI MATAHARI BERDASARKAN LUAS PENERANGAN (*LUX*) DI ATAP GEDUNG JAKARTA SELATAN

Rangga Wibisana Putra Pamungkas

Prediksi iradiasi matahari yang akurat sangat penting untuk mengoptimalkan kinerja sistem fotovoltaik, dan pemilihan *optimizer* berperan signifikan terhadap performa model. Penelitian ini menganalisis secara sistematis kinerja tiga *optimizer*—SGD, RMSprop, dan Adam—dalam melatih model *Long Short-Term Memory* (LSTM) untuk prediksi iradiasi matahari harian. *Dataset* yang digunakan berupa deret waktu univariat hasil pengukuran intensitas cahaya (*lux*) di atap sebuah gedung di Jakarta Selatan selama satu tahun, yang kemudian dikonversi menjadi iradiasi (W/m^2). Arsitektur *Stacked LSTM* digunakan secara konsisten sebagai variabel kontrol untuk mengisolasi pengaruh dari 12 skenario konfigurasi *optimizer* yang berbeda.

Evaluasi dilakukan secara kualitatif melalui analisis histori pelatihan dan secara kuantitatif menggunakan metrik *Mean Absolute Error* (MAE), *Root Mean Squared Error* (RMSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Hasil penelitian menunjukkan bahwa Adam dengan *learning rate* 0,001 memiliki kinerja pelatihan terbaik. Namun, pada tahap pengujian, model dengan *optimizer* SGD memberikan nilai kesalahan kuantitatif terendah meskipun prediksinya cenderung datar dan mengalami *underfitting*. Sebaliknya, Adam pada konfigurasi tertentu (Percobaan 12; $\eta = 0.001, \beta_1 = 0.5, \beta_2 = 0.85$) mampu mereplikasi fluktuasi data aktual secara lebih akurat.

Berdasarkan kombinasi antara performa kuantitatif yang kompetitif dan kemampuan generalisasi kualitatif yang baik, Adam dengan konfigurasi tersebut dipilih sebagai model terbaik. Penelitian ini memberikan panduan praktis dalam pemilihan *optimizer* dan menegaskan pentingnya evaluasi kualitatif pada pemodelan deret waktu yang bersifat stokastik.

Kata kunci : Pembelajaran Mesin, Prediksi Deret Waktu, LSTM, *Lux*, Iradiasi Matahari, *Optimizer*, Adam, RMSprop, SGD, Analisis Performa.

SUMMARY

PERFORMANCE ANALYSIS OF MACHINE LEARNING ALGORITHM OPTIMIZERS IN PREDICTING SOLAR IRRADIATION BASED ON ILLUMINATION (LUX) ON A BUILDING ROOF IN SOUTH JAKARTA

Rangga Wibisana Putra Pamungkas

Accurate solar irradiance forecasting is crucial for optimizing photovoltaic system performance, and the choice of optimizer significantly affects the predictive model's accuracy. This study systematically analyzes the performance of three optimizers—SGD, RMSprop, and Adam—in training a Long Short-Term Memory (LSTM) model for daily solar irradiance prediction. The dataset consists of a univariate time series of illuminance (lux) measurements collected from the rooftop of a building in South Jakarta over one year; subsequently converted to irradiance (W/m^2). A consistent Stacked LSTM architecture was used as a control variable to isolate the effects of 12 different optimizer configuration scenarios.

Evaluation was conducted both qualitatively, by analyzing the training history, and quantitatively, using Mean Absolute Error (MAE), Root Mean Squared Error (RMSE), and Mean Absolute Percentage Error (MAPE) metrics. Results indicate that Adam with a learning rate of 0.001 achieved the best performance during training. However, during testing, the model using SGD yielded the lowest quantitative error despite producing relatively flat predictions, indicating underfitting. In contrast, Adam in a specific configuration (Experiment 12; $\eta = 0.001$, $\beta_1 = 0.5$, $\beta_2 = 0.85$) more accurately replicated the dynamic fluctuations of the actual data.

Based on the combination of competitive quantitative performance and superior qualitative generalization, Adam with the specified configuration was selected as the best model. This study provides practical guidance for optimizer selection and highlights the importance of qualitative evaluation in modeling stochastic time series.

Keywords : Machine Learning, Time Series Forecasting LSTM, Lux, Solar Irradiance, Optimizer, Performance Analysis.