

Pengembangan model prediksi potensi daya angin pada PLTBayu dengan kasus intermittent kecepatan angin menggunakan Adaptive Parameters of Triple Eksponential Smoothing Multiplicative Long-Short Term Memory (APTES-MLSTM) = Development of wind power potential prediction model in PLTBayu with wind speed intermittent case using Adaptive Parameters of Triple Exponential Smoothing Multiplicative Long-Short Term Memory (APTES-MLSTM)

Ane Prasetyowati R., author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20500647&lokasi=lokal>

Abstrak

Meningkatnya kebutuhan akan energi terbarukan di mana salah satunya adalah tenaga angin, menimbulkan masalah baru, yaitu terjadinya fluktuasi dalam produksi energi angin tersebut. Untuk mengembangkan potensi energi angin, persiapan untuk pembangkitan ke jaringan memerlukan model prediksi potensi daya angin pada PLTBayu yang akan dihasilkan dari ladang angin. Dalam kondisi seperti ini, dibutuhkan model prediksi yang dapat memprediksi pola intermittent pada hasil prediksi daya angin yang dihasilkan. Metode prediksi daya angin yang akan dikembangkan dalam penelitian ini menggunakan metode statistik, metode-metode mesin pembelajaran dan proses pembelajaran lebih lanjut (deep learning). Di dalam penelitian ini dikembangkan model prediksi output daya angin menggunakan metode Triple Exponential Smoothing (TES) dengan mengadaptasi parameter $\hat{\mu}$, $\hat{\sigma}$ dan $\hat{\beta}$. Parameter-parameter ini dapat beradaptasi terhadap pola intermittent yang terbaca dengan variasi berbeda untuk setiap set data deret waktu pada tiga lokasi pengamatan. Dalam model prediksi daya angin di PLTBayu ini, metode Adaptive Parameters Triple Exponential Smoothing (APTES) digunakan untuk memproses penghalusan data deret waktu kecepatan angin historis, sementara Multiplicative Long Short Term Memory (MLSTM) digunakan untuk menentukan nilai prediksi tenaga angin dengan mengikuti pola intermittent yang terjadi pada area pengamatan. Setelah dilakukan pengujian dan analisa, model prediksi APTES-MLSTM mampu membaca sangat baik pola intermittent dengan pola yang berubah-ubah dan memiliki banyak variasi. Dengan pola intermittent yang sering terjadi, model ini mampu memprediksi dalam waktu jangka pendek dengan beberapa step ke depan. Hasil analisa menunjukkan MAPE untuk dua lokasi luaran daya angin: Pandansimo dan Ciemas, masing-masing dengan rata-rata sebesar 12,93% dan 7,70%. Dari hasil pengujian model di lahan Harjobinangun tanpa melakukan training pada MLSTM menunjukkan pada tahun 2011 nilai MSE sebesar 0,11453, pada tahun 2012 nilai MSE sebesar 0,10509 dan pada tahun 2013 nilai MSE sebesar 0,0449. Akurasi prediksi yang dihasilkan dengan model ini cenderung memiliki MSE semakin mengecil di setiap term dibandingkan dengan model dengan kombinasi metode-metode konvensional seperti Kalman Filter, Wavelet Decomposition, Bayesian Hierarchy, dikombinasikan dengan pembelajaran Support Vector Machine dan Neural Network.

.....The increasing need for renewable energy where one of them is wind power, raises a new problem, namely the occurrence of fluctuations in the production of wind energy. To develop wind energy potential, preparation for generation to the network requires a prediction model of wind power potential on PLTBayu that will be produced from wind farms. Under these conditions, a predictive model is needed that can predict intermittent patterns on the results of the predicted wind power generated. The wind power prediction

method that will be developed in this study uses statistical methods, machine learning methods and the process of further learning (deep learning). In this study a wind power output prediction model was developed using the Triple Exponential Smoothing (TES) method by adapting the parameters \hat{I}_\pm , \hat{I}^2 and \hat{I}^3 . These parameters can adapt to intermittent patterns that are read with different variations for each time series data set at the three observation locations. In this wind power prediction model in PLTBayu, the Adaptive Parameters Triple Exponential Smoothing (APTES) method is used to process refinement of historical wind speed data series, while Multiplicative Long Short Term Memory (MLSTM) is used to determine the predicted value of wind power by following intermittent patterns that follow occur in the observation area. After testing and analysis, the APTES-MLSTM prediction model is able to read very well intermittent patterns with changing patterns and has many variations. With intermittent patterns that often occur, this model is able to predict in the short term with several steps ahead (With the intermittent patterns that often occur, this model is able to predict in the short term with several steps ahead). The results of the analysis show MAPE for two locations of wind power output: Pandansimo and Ciemas, respectively with an average of 12.93% and 7.70%. From the results of testing the model in the Harjobinangun field without doing training in MLSTM shows that in 2011 the MSE value was 0.11453, in 2012 the MSE value was 0.10509 and in 2013 the MSE value was 0.0449. The accuracy of the predictions produced by this model tends to have MSE getting smaller in each term compared to the model with a combination of conventional methods such as Kalman Filter, Wavelet Decomposition, Bayesian Hierarchy, combined with learning Support Vector Machine and Neural Network.