

Pengembangan Metode Long Short-Term Memory (LSTM) Bayesian Network untuk Memprediksi Potensi Daya Angin Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) = Development of Long Short-Term Memory (LSTM) Bayesian Network Method for Predicting Wind Power Potential in Wind Power Plants

Nathanael Tristan Bramantyo, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920559525&lokasi=lokal>

Abstrak

Kebutuhan akan energi terbarukan akhir-akhir ini meningkat seiring dengan berkurangnya sumber energi tidak terbarukan, seperti minyak bumi, batu bara, uranium, minyak mentah, dan lain-lain. Salah satu energi terbarukan yang mulai dikembangkan teknologinya adalah tenaga angin (bayu), namun, tenaga bayu ini bukan alternatif sempurna untuk menjadi sumber energi terbarukan. Hal ini disebabkan fluktuasi dalam produksi energi angin pada Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB). Untuk mengukur potensi energi bayu dengan akurat, diperlukan sebuah model untuk meneliti dan memprediksi potensi daya angin yang dapat memprediksi pola intermittent daya angin yang dihasilkan. Metode deep learning menggunakan Triple Exponential Smoothing MLSTM (TES-MLSTM) mampu membaca pola intermittent yang sering berubah-ubah dan memiliki banyak variasi dengan baik dan mampu memprediksi dalam jangka pendek ke depan. Metode ini kemudian akan dibandingkan dengan salah satu metode deep learning lainnya yaitu LSTM Bayesian Network. Metode ini menggunakan basis LSTM yang sama dengan TES-MLSTM namun menggunakan Bayesian Network dan menggunakan Hyperparameter Tuning. Hyperparameter adalah ketika model parameter dipelajari dari data dan parameternya diatur sedemikian rupa sesuai kebutuhan. Hyperparameter yang sudah diatur ini kemudian akan dimasukkan ke dalam Bayesian network, sebuah model grafik probabilitas yang merepresentasikan satu set variabel dan conditional dependencies dari data. Dari hasil percobaannya didapatkan nilai rata-rata kesalahan prediksi metode TES-MLSTM melalui nilai MSE percobaan mencapai 0.416 dan metode LSTM Bayesian Network mencapai kesalahan prediksi melalui nilai MSE sebesar 0.652. Nilai MSE di sini sendiri adalah sebuah parameter evaluasi kerja utama yang digunakan pada percobaan kedua metode. Nilai MSE melambangkan seberapa besar kesalahan prediksi dari kedua model yang dipakai. Dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan, metode TES-MLSTM dapat memprediksi potensi daya angin dengan lebih akurat dibandingkan metode LSTM Bayesian Network.

.....The need for renewable energy has recently increased as non-renewable energy sources, such as petroleum, coal, uranium, crude oil, and others, decrease. One of the renewable energy that began to be developed technology is wind power; however, this wind power is not the perfect alternative to renewable energy. This is due to fluctuations in wind energy production at the Wind Power Plant. To accurately measure the energy potential of wind, a model is needed to examine and predict the potential of wind power that can predict the intermittent pattern of wind power produced. The deep learning method using Triple Exponential Smoothing MLSTM (TES-MLSTM) can read intermittent patterns that are often fickle and have many variations well and able to predict in the short term ahead. This method will then be compared with one of the other deep learning methods, the LSTM Bayesian Network. This method uses the same LSTM base as TES-MLSTM but uses the Bayesian Network and uses Hyperparameter Tuning.

Hyperparameter is a parameter model that is studied from data, and its parameters are set in such a way as needed. This prearranged hyperparameter will then be inserted into the Bayesian network, a probability graph model representing a set of variables and conditional dependencies of the data. The experiment results obtained the average error predicted test-MLSTM method through the test MSE value reached 0.416, and the Bayesian Network LSTM method achieved a prediction error through the MSE value of 0.652. The MSE value here itself is a significant work evaluation parameter used in the second test method. The MSE value represents how much the predictive error of both models is used. It can be concluded that overall, the TES-MLSTM method can predict wind power potential more accurately than the LSTM Bayesian Network method.