

PREDIKSI DAYA YANG DIHASILKAN DAN DIGUNAKAN PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA DI INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

Nama : Moh. Aris
NIM : 210431100027
Program Studi : Teknik Elektro
Dosen Pembimbing 1 : Diana Rahmawati, ST.,MT
Dosen Pembimbing 2 : Riza Alfita, ST.,MT

ABSTRAK

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di Institut Teknologi Nasional Malang mengalami fluktuasi daya akibat pengaruh cuaca dan beban listrik yang tidak stabil. Oleh karena itu, diperlukan metode prediksi daya yang akurat untuk meningkatkan efisiensi dan keandalan sistem. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi daya yang dihasilkan dan digunakan oleh PLTS ITN Malang menggunakan metode SARIMAX, *Neural Network* (NN), *Random Forest Regression* (RFR), dan *Long Short-Term Memory* (LSTM), serta simulasi sistem menggunakan perangkat lunak HOMER.

Evaluasi dilakukan menggunakan parameter RMSE, MAE, dan MAPE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa SARIMAX menghasilkan nilai MAPE sebesar 81,13%, *Neural Network* sebesar 29,76%, dan LSTM sebesar 20,67%. *Metode Random Forest Regression* memberikan performa terbaik dengan nilai MAPE terendah sebesar 7,23%, yang termasuk kategori sangat baik. Hasil ini menunjukkan bahwa RFR paling efektif dalam menangani hubungan non-linear dan variabilitas data *historis* PLTS. Oleh karena itu, *Random Forest Regression* direkomendasikan sebagai metode utama dalam prediksi daya PLTS di Institut Teknologi Nasional Malang.

Hasil simulasi HOMER menunjukkan bahwa konfigurasi PLTS *on-grid* berkapasitas 500 kW merupakan sistem yang paling optimal, dengan nilai *Levelized Cost of Energy* (LCOE) sebesar Rp0,925/kWh, *Internal Rate of Return* (IRR) di atas 100%, dan waktu balik modal sekitar 0,9 tahun.

Kata kunci: PLTS, prediksi daya, ARIMA, *Neural Network*, *Random Forest*, LSTM, HOMER

PREDICTION OF POWER GENERATED AND CONSUMED IN A SOLAR POWER PLANT AT THE NATIONAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY MALANG

Name : Moh. Aris
Student ID : 210431100027
Study Program : Electrical Engineering
Supervisor I : Diana Rahmawati, S.T., M.T.
Supervisor II : Riza Alfita, S.T., M.T.

ABSTRACT

The Solar Power Plant (PLTS) at the National Institute of Technology Malang experiences power fluctuations due to weather variations and unstable electrical loads. Therefore, accurate power prediction methods are required to improve system efficiency and reliability. This study aims to predict the power generated and consumed by the PLTS at ITN Malang using SARIMAX, Neural Network (NN), Random Forest Regression (RFR), and Long Short-Term Memory (LSTM) methods, as well as system simulation using HOMER software.

Model performance was evaluated using Root Mean Square Error (RMSE), Mean Absolute Error (MAE), and Mean Absolute Percentage Error (MAPE). The results show that SARIMAX produced a MAPE value of 81.13%, Neural Network 29.76%, and LSTM 20.67%. Random Forest Regression achieved the best performance with the lowest MAPE of 7.23%, which falls into the very good category. These results indicate that RFR is the most effective method for handling non-linear relationships and variability in historical PLTS data. Therefore, Random Forest Regression is recommended as the primary method for power prediction at the PLTS of the National Institute of Technology Malang.

HOMER simulation results indicate that the 500 kW on-grid PLTS configuration is the most optimal system, with a Levelized Cost of Energy (LCOE) of Rp 0.925/kWh, an Internal Rate of Return (IRR) above 100%, and a payback period of approximately 0.9 years.

Keywords: Solar Power Plant, power prediction, ARIMA, Neural Network, Random Forest, LSTM, HOMER