

ABSTRAK

***RANDOM FOREST REGRESSION* UNTUK PREDIKSI OUTPUT DAYA SISTEM LAMPU JALAN BERBASIS *FRESNEL SOLAR CONCENTRATOR* DENGAN INTEGRASI PERBANDINGAN MULTI DATA**

(2026 : xiii + 102 Halaman + 23 Gambar + 15 Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)

MUHAMMAD VIVALDI VIKZI KOHAR

062240342218

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Variabilitas keluaran daya pada sistem Penerangan Jalan Umum tenaga surya berbasis *Fresnel Solar Concentrator* (FSC) memiliki karakteristik sangat non-linier. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi algoritma *Random Forest Regression* (RFR) terintegrasi mikrokontroler ESP32 untuk memprediksi *output* daya secara presisi. Metode yang digunakan adalah gabungan data *multi-source*, menggabungkan telemetri kelistrikan lokal yaitu sensor sistem dengan data meteorologi BMKG Stasiun Palembang. Data diakuisisi selama 27 hari dengan resolusi 30 menit, kemudian dioptimasi melalui *Grid Search Cross-Validation (5-fold)* menggunakan *lag features* dan *feature crossing*. Hasil pengujian membuktikan arsitektur fusi (Model BMKG) secara empiris mengungguli model konvensional, meningkatkan akurasi (R^2) dari 0,7926 menjadi 0,8533 serta menurunkan *Root Mean Square Error* (RMSE) menjadi 5,2687 Watt. Analisis *Feature Importance* mengonfirmasi fitur "Sinergi Cuaca" sebagai penentu paling dominan sebesar 50,4%. Keberhasilan ekstrapolasi prediksi 5 hari ke depan memvalidasi keandalan algoritma ini sebagai fondasi sistem manajemen energi cerdas yang proaktif.

Kata kunci : *Random Forest Regression, Fresnel Solar Concentrator, Fusi Data, BMKG, Prediksi Daya.*

ABSTRACT

RANDOM FOREST REGRESSION UNTUK PREDIKSI OUTPUT DAYA SISTEM LAMPU JALAN BERBASIS FRESNEL SOLAR CONCENTRATOR DENGAN INTEGRASI PERBANDINGAN MULTI DATA

(2026 : xiii + 102 Pages + 23 Figures + 15 Tables + References + Attachments)

MUHAMMAD VIVALDI VIKZI KOHAR

062240342218

BACHELOR OF APPLIED ELECTRICAL ENGINEERING

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

The power output variability of the Fresnel Solar Concentrator (FSC) based solar street lighting system has highly non-linear characteristics. This study aims to evaluate the Random Forest Regression (RFR) algorithm integrated with the ESP32 microcontroller to predict power output precisely. The method used is a combination of multi-source data, combining local electrical telemetry, namely system sensors, with meteorological data from the BMKG Palembang Station. Data was acquired for 27 days with a resolution of 30 minutes, then optimized through Grid Search Cross-Validation (5-fold) using lag features and feature crossing. The test results prove that the fusion architecture (BMKG Model) empirically outperforms the conventional model, increasing accuracy (R^2) from 0.7926 to 0.8533 and reducing the Root Mean Square Error (RMSE) to 5.2687 Watts. Feature Importance analysis confirms the "Weather Synergy" feature as the most dominant determinant at 50.4%. The successful extrapolation of 5-day predictions validates the reliability of this algorithm as the foundation of a proactive intelligent energy management system.

Keyword : Random Forest Regression, Fresnel Solar Concentrator, Data Fusion, BMKG, Power Prediction