

ABSTRAK

Energi matahari telah menjadi salah satu sumber energi terbarukan yang paling potensial untuk mendukung kebutuhan energi global. Untuk memanfaatkan potensi ini secara optimal, diperlukan perangkat cerdas yang mampu mengukur dan memprediksi iradiasi matahari dengan akurasi tinggi. Penelitian ini mengembangkan Intelligence Solar Power Meter dengan penambahan fitur *Machine Learning* untuk prediksi iradiasi matahari harian dan peningkatan kemampuan pemantauan jarak jauh. Sistem ini menggunakan sensor cahaya sebagai *input* utama untuk merekam data iradiasi matahari dalam satuan W/m^2 , dengan fitur waktu (jam dan menit) sebagai variabel tambahan. Model *random forest regressor* kemudian diintegrasikan ke dalam perangkat untuk melakukan prediksi iradiasi matahari harian. Hasil model menunjukkan nilai koefisien determinasi R sebesar 88,77%, yang menandakan kemampuan prediksi yang cukup baik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat melakukan pengukuran iradiasi matahari dengan *error* sebesar 7,01% terhadap alat pengukur iradiasi terstandar. Selain itu, sistem dilengkapi dengan fitur konektivitas yang memungkinkan pengiriman dan pemantauan data secara *real time* melalui platform berbasis internet. Sistem ini mendukung transmisi data yang cukup andal hingga jarak 1500 meter pada kondisi Near Line of Sight (nLoS) dan hingga 500 meter pada kondisi Non Line of Sight (NLoS). Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan pengukuran iradiasi matahari, tetapi juga memperkuat integrasi sistem pemantauan dalam berbagai aplikasi energi surya yang lebih adaptif.

Kata Kunci: solar terrestrial measurements, solar irradiation, machine learning, IoT