

## ABSTRAK

Panel surya sebagai perangkat untuk menghasilkan energi terbarukan sering digunakan di daerah terpencil atau sulit terjangkau. Kondisi ini menyebabkan masalah dalam memonitor kinerja panel surya. Oleh karena itu, diperlukan solusi sistem pemantauan jarak jauh. Sistem yang diusulkan dikembangkan dengan menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai unit pemrosesan pusat, sensor tegangan, ACS712 sebagai sensor arus, BH1750 sebagai sensor cahaya, dan DS18B20 sebagai sensor suhu. Sistem pemantauan mencatat parameter utama, termasuk tegangan, arus, intensitas cahaya, dan suhu, dan mengirimkan data waktu nyata ke platform berbasis web yang dikembangkan menggunakan kerangka kerja Laravel. Hasil percobaan menunjukkan bahwa panel surya menghasilkan tegangan rata-rata 27V di bawah kondisi sinar matahari yang optimal, dengan output arus mencapai 2,20A, menghasilkan output daya 96,2W. Tingkat intensitas cahaya yang direkam oleh sensor BH1750 berkisar antara 0 - 45.000 lux, sementara fluktuasi suhu mempengaruhi efisiensi panel, dengan penurunan efisiensi yang teramati sebesar 2,5% per kenaikan suhu 10°C. Dasbor berbasis web memastikan visualisasi data yang lancar, memungkinkan pemantauan jarak jauh dan pemeliharaan sistem yang proaktif. Integrasi IoT meningkatkan akurasi data, meminimalkan kehilangan energi, dan mendukung manajemen energi terbarukan yang efisien. Temuan ini menunjukkan bahwa sistem yang diusulkan secara signifikan meningkatkan efisiensi dan keandalan panel surya dengan memberikan wawasan waktu nyata, sehingga pengguna dapat mengoptimalkan pemanfaatan energi. Studi ini berkontribusi pada kemajuan solusi pemantauan energi terbarukan yang dapat diskalakan dan beradaptasi, memperkuat adopsi teknologi energi surya pintar untuk aplikasi yang berkelanjutan.

Kata Kunci: Energi terbarukan, panel surya, IoT, Sistem pemantauan, sistem jarak jauh.