

ABSTRAK

Kebutuhan energi listrik yang terus meningkat mendorong pemanfaatan energi terbarukan sebagai alternatif penghasil energi yang ramah lingkungan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah mengembangkan pembangkit hybrid yang mengombinasikan Photovoltaic (PV) dan Thermoelectric Generator (TEG). Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem monitoring pada pembangkit hybrid PV–TEG berbasis Internet of Things (IoT) sehingga parameter tegangan, arus, suhu, dan daya dapat dipantau secara real-time. Sistem menggunakan panel surya sebagai sumber energi utama dan modul TEG sebagai sumber energi tambahan. Proses monitoring dilakukan menggunakan sensor tegangan, sensor arus ACS712, sensor suhu DS18B20, mikrokontroler ESP32, serta aplikasi Blynk sebagai media pemantauan melalui jaringan WiFi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berhasil mengirimkan data sensor ke aplikasi Blynk secara real-time. Pengukuran tegangan panel surya menggunakan multimeter sebesar 18,61 V, sedangkan aplikasi Blynk menampilkan 16,50 V. Sensor suhu DS18B20 berhasil membaca suhu sebesar 41,7°C, sedangkan sensor arus pada panel surya dan TEG masih menunjukkan nilai 0,00 A karena arus yang dihasilkan belum cukup besar untuk dideteksi sensor. Secara keseluruhan, sistem monitoring telah berfungsi dengan baik sesuai tujuan penelitian, meskipun masih diperlukan proses kalibrasi untuk meningkatkan akurasi pembacaan sensor.

Kata kunci: Photovoltaic (PV), Thermoelectric Generator (TEG), Internet of Things (IoT), ESP32, Blynk, Monitoring Real-Time.

ABSTRACT

The increasing demand for electrical energy encourages the utilization of renewable energy as an environmentally friendly alternative energy source. One approach is to develop a hybrid power generation system that combines Photovoltaic (PV) and Thermoelectric Generator (TEG) technologies. This study aims to design and develop an Internet of Things (IoT)-based monitoring system for a hybrid PV–TEG power generator to monitor voltage, current, temperature, and power in real time. The system uses a photovoltaic panel as the primary energy source and a thermoelectric generator as the auxiliary energy source. The monitoring system consists of voltage sensors, ACS712 current sensors, a DS18B20 temperature sensor, an ESP32 microcontroller, and the Blynk application connected through a WiFi network. The experimental results show that the system successfully transmits sensor data to the Blynk application in real time. The photovoltaic panel voltage measured 18.61 V using a digital multimeter, while the Blynk application displayed 16.50 V. The DS18B20 temperature sensor successfully measured a temperature of 41.7°C, whereas both the PV and TEG current sensors indicated 0.00 A because the generated current was insufficient to be detected by the ACS712 sensor. Overall, the developed monitoring system operated successfully according to the research objectives, although further sensor calibration is required to improve measurement accuracy.

Keywords: Photovoltaic (PV), Thermoelectric Generator (TEG), Internet of Things (IoT), ESP32, Blynk, Real-Time Monitoring.