

INTISARI

Energi matahari merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang potensial untuk dikembangkan di Indonesia, khususnya daerah terpencil seperti Grigak. Namun, pemantauan dan pengendalian sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) secara manual memiliki keterbatasan dan efektifitas dan respon waktu. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring dan kontroling kinerja PLTS berbasis jaringan 4G agar dapat diakses secara real time dari jarak jauh.

Sistem ini menggunakan mikrokontroller ESP32 yang terhubung dengan modul SIM7600 sebagai pengirim data melalui jaringan 4G. Data yang dimonitor meliputi tegangan, arus, suhu, kelembaban dan energi. Data tersebut dikirim ke *platform Internet of Things* (IoT) untuk ditampilkan secara visual dan disimpan untuk dianalisis. Selain itu, terdapat fitur kontrol jarak jauh juga diterapkan untuk mengatur *setpoint* sehingga bertujuan menjaga kestabilan suhu.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mengirim dan menerima data dengan stabil dalam waktu singkat secara *real-time* dengan rata-rata error sensor masih dalam batas toleransi. Tingkat keberhasilan alat dalam menjalankan fungsi monitoring dan kontroling mencapai sekitar 95% berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan secara berkala. Implementasi sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan energi surya dan menjadi solusi monitoring di daerah dengan keterbatasan akses. Sebagai pengembangan selanjutnya disarankan penambahan notifikasi otomatis, peningkatan akurasi sensor, serta pengembangan antarmuka IoT agar lebih interaktif.

Kata Kunci : PLTS, Monitoring, Kontroling, ESP32, SIM7600, 4G, IoT, Grigak

ABSTRACT

Solar energy is one of the potential renewable energy sources to be developed in Indonesia, especially in remote areas such as Grigak. However, manual monitoring and control of the Solar Power Plant (PLTS) system has limitations and effectiveness and response time. Therefore, this study aims to design and implement a PLTS performance monitoring and control system based on a 4G network so that it can be accessed in real time from a distance.

This system uses an ESP32 microcontroller connected to the SIM7600 module as a data sender via a 4G network. The monitored data includes voltage, current, temperature, humidity and energy. The data is sent to the Internet of Things (IoT) platform to be displayed visually and stored for analysis. In addition, there is a remote control feature also applied to set the setpoint so that it aims to maintain temperature stability.

The test results show that the system is able to send and receive data stably in a short time in real time with an average sensor error still within the tolerance limit. The success rate of the tool in carrying out monitoring and controlling functions reaches around 95% based on the results of tests carried out periodically. The implementation of this system is expected to increase the efficiency of solar energy management and become a monitoring solution in areas with limited access. As a further development, it is recommended to add automatic notifications, increase sensor accuracy, and develop an IoT interface to be more interactive.

Keywords: PLTS, Monitoring, Controlling, ESP32, SIM7600, 4G, IoT, Grigak