

ABSTRAK

Pemanfaatan energi terbarukan seperti panel surya semakin berkembang sebagai solusi terhadap pemanasan global. Dalam tugas akhir ini, dirancang dan diimplementasikan kendali dan monitoring sistem energi elektrik cerdas pada PV simulator skala laboratorium berbasis SCADA dan Internet of Things (IoT). Sistem ini mampu memantau parameter lingkungan seperti suhu, kelembaban, intensitas cahaya, serta parameter listrik seperti arus dan tegangan secara real-time. Untuk keperluan Laboratorium Praktikum sistem dapat mengendalikan aktuator seperti servo untuk kemiringan panel, relay untuk fan dan heater, serta AC dimmer untuk pencahayaan, baik secara lokal melalui HMI maupun jarak jauh melalui web. Komunikasi data yang digunakan meliputi protokol Modbus dan MQTT, dengan Node.js sebagai server dan SolidJS untuk antarmuka pengguna. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik dan mampu menjaga integritas serta sinkronisasi data, sehingga sistem ini dapat dijadikan sebagai platform edukatif dan prototipe awal untuk pengembangan smart energy pada implementasi energi terbarukan.

Kata Kunci: Sistem energi elektrik cerdas, SCADA, Internet of Things (IoT), Kendali dan Monitoring