

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Sistem monitoring energi dua arah berbasis data *real-time* berhasil dirancang dan diimplementasikan pada sistem PLTS Atap dengan memanfaatkan mikrokontroler ESP32, sensor PZEM-004T, current transformer, serta platform Blynk. Sistem ini mampu membaca dan mencatat parameter kelistrikan secara akurat, termasuk tegangan, arus, daya, energi, dan frekuensi dari sisi produksi (PLTS) dan sisi konsumsi (beban rumah tangga).
2. Sistem ini mampu mendeteksi dan membedakan aliran daya ekspor dan impor secara *real-time*, sehingga memungkinkan pengguna untuk memahami profil pemakaian dan produksi energi secara lebih cermat. Hal ini menjadi dasar penting dalam mengidentifikasi efisiensi operasional sistem PLTS Atap serta kontribusinya terhadap penghematan energi.
3. Penggunaan sistem monitoring ini memberikan kontribusi terhadap strategi pengelolaan beban yang lebih efisien, karena pengguna dapat mengetahui kapan waktu yang paling optimal untuk menggunakan beban listrik berdasarkan ketersediaan energi surya. Ini turut mendukung pengurangan ketergantungan terhadap pasokan energi dari PLN, dan berdasarkan data historis selama tiga hari pengujian, sistem menunjukkan kemampuan stabil dalam mencatat dan mengirimkan data ke platform pemantauan secara terus-menerus dengan interval 15 detik, serta mencerminkan profil energi yang valid dan informatif untuk kebutuhan analisis performa sistem.

5.2 Saran

1. Sistem monitoring dapat ditingkatkan dengan kontrol beban berbasis ambang batas parameter listrik, agar tidak hanya bersifat pasif memantau, tetapi juga aktif dalam mengatur konsumsi energi secara adaptif dan cerdas.
2. Implementasi model prediksi berbasis machine learning (seperti regresi atau decision tree) terhadap data historis produksi dan konsumsi energi dapat digunakan untuk memprediksi beban puncak dan potensi ekspor energi di hari berikutnya, sehingga mendukung optimasi manajemen beban dan strategi penggunaan energi berbasis data.