

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancang, pengujian, dan analisis yang telah dilakukan disimpulkan bahwa:

1. Perancangan sistem akuisisi data konsumsi listrik secara *real-time* menggunakan sensor PZEM-004T telah berhasil dilakukan. Sistem dirancang menggunakan mikrokendali NodeMcu ESP8266 yang dapat terhubung dengan internet secara langsung; sensor PZEM-004T yang dapat mengukur tegangan, arus, dan faktor daya; relay yang digunakan untuk mengatur aliran listrik; steker untuk menghubungkan ke tegangan tinggi; serta stop kontak untuk menghubungkan peralatan listrik. Sistem akuisisi menggunakan platform *ThingSpeak* untuk menyimpan dan menampilkan data secara *real-time*. Selain itu, Telegram Bot juga dirancang sebagai antarmuka untuk interaksi pengguna dengan sistem akuisisi data.
2. Sistem yang dirancang mampu melakukan pengukuran tegangan, arus, faktor daya, daya aktif, daya reaktif, daya semu, konsumsi energi listrik, dan estimasi biaya. Pengujian dan *adjustment* dilakukan terhadap empat beban listrik yang umum digunakan sehari-hari yaitu *charger earphone*, *charger ponsel*, kipas, dan pengering rambut. Setiap beban diukur sebanyak empat kali dengan interval 15 detik. Setelah *adjustment*, beban listrik diukur selama 1 jam untuk mendapatkan grafik pengukuran. Pengujian waktu respons telegram bot dilakukan sebanyak 5 kali untuk masing-masing perintah yang ada di Telegram Bot sistem akuisisi data.
3. Hasil analisis menunjukkan sistem akuisisi data memiliki akurasi yang tinggi dan eror yang rendah terutama setelah *adjustment*. Setelah *adjustment*, akurasi tegangan sistem sensor 1 dan 2 adalah 99,97% dan 99,96%; arus adalah 99,24% dan 99,11%; dan faktor daya adalah 99,86% dan 99,76%. Telegram Bot memiliki rata-rata waktu respons 4,84 detik ketika mendapat perintah masuk dari pengguna. Akuisisi data konsumsi energi listrik kipas dan

charger tablet dilakukan dalam 1 jam. Selama 1 jam kipas mengonsumsi 50,1Wh dan tablet mengonsumsi energi listrik 13,4Wh. Estimasi biaya pemakaian kipas adalah sekitar Rp72,4 dan pengisian baterai tablet Rp19,3.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, berikut beberapa saran untuk penelitian selanjutnya:

1. Sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur notifikasi otomatis di Telegram Bot untuk memberikan peringatan ketika konsumsi daya, waktu penggunaan, atau total biaya konsumsi berlebih.
2. Sistem dapat dilengkapi dengan fitur penyimpanan data lokal seperti *SD card*. Sehingga, ketika jaringan internet tidak stabil atau tidak tersedia, data konsumsi listrik dapat tersimpan dan divisualisasikan dengan baik.
3. Penyimpanan dan visualisasi data dapat menggunakan platform IoT yang di sediakan UMN karena dapat menyimpan lebih banyak data dan dapat membuat lebih banyak *dashboard*.
4. Menambahkan perhitungan denda daya reaktif ketika faktor daya di bawah 0,85 agar perhitungan estimasi biaya lebih lengkap.

