

ABSTRAK

Penelitian ini mengembangkan sistem pemantauan penerangan jalan umum berbasis LoRaWAN dengan sensor PZEM-004T untuk mengukur arus, tegangan, dan daya, guna meningkatkan efektivitas deteksi dan penanganan kerusakan lampu. Tujuannya adalah mendukung pemantauan *real-time* untuk masyarakat dan petugas. Data dari sensor PZEM-004T dikirim ke mikrokontroler ESP32, yang mengolah data dan mengatur kontrol daya. Sensor *Light Dependent Resistor* mengaktifkan lampu berdasarkan cahaya sekitar. Informasi ditampilkan pada *Liquid Crystal Display* 16x2, dan data dikirim ke *Platform Console* Telkom IoT melalui RFM95 sebagai *transmitter Long Range Wide Area Network*. Pengujian dilakukan dengan menggunakan 6 beban untuk mengevaluasi kinerja sensor, menghitung *error*, dan membandingkan akurasi dengan *power* meter sebagai acuan. Efisiensi energi dievaluasi melalui 2 sensor PZEM-004T dalam 6 kali pengujian masing-masing sensor. Presisi pengukuran diukur menggunakan standar deviasi dan relatif standar deviasi. Performa komunikasi jaringan dievaluasi melalui pengukuran *Received Signal Strength Indicator*, *Signal to Noise Ratio* dan *Quality of Service* di 4 lokasi dengan variasi jarak untuk menentukan *delay* dan *packet loss*. Hasil pengujian menunjukkan akurasi tinggi dalam pengukuran tegangan 98,13%-99,85%, arus 95,63%-100%, dan daya 94,08%-99,54%. Terdapat variasi signifikan dalam *delay* 0,305 ms-1,008 detik dan *packet loss* 1,67%-76,67% antar lokasi. Secara keseluruhan, sistem ini memiliki akurasi pembacaan tegangan 99,46%, arus 97,63%, dan daya 97,49%, dengan *delay* dan *packet loss* yang relatif kecil, serta menunjukkan variasi *Received Signal Strength Indicator* antara -90 dBm hingga -120 dBm dan *Signal to Noise Ratio* antara -17 dB hingga 10 dB di empat lokasi, sehingga mampu menjaga stabilitas komunikasi untuk pemantauan *real-time*.

Kata Kunci: ESP32, LoRa, LoRaWAN, PZEM-004T