

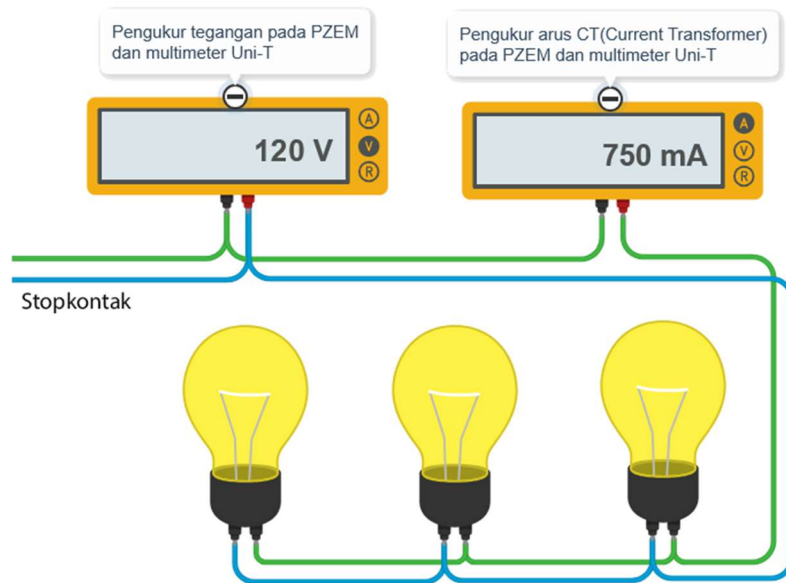
BAB IV

HASIL DAN ANALISIS

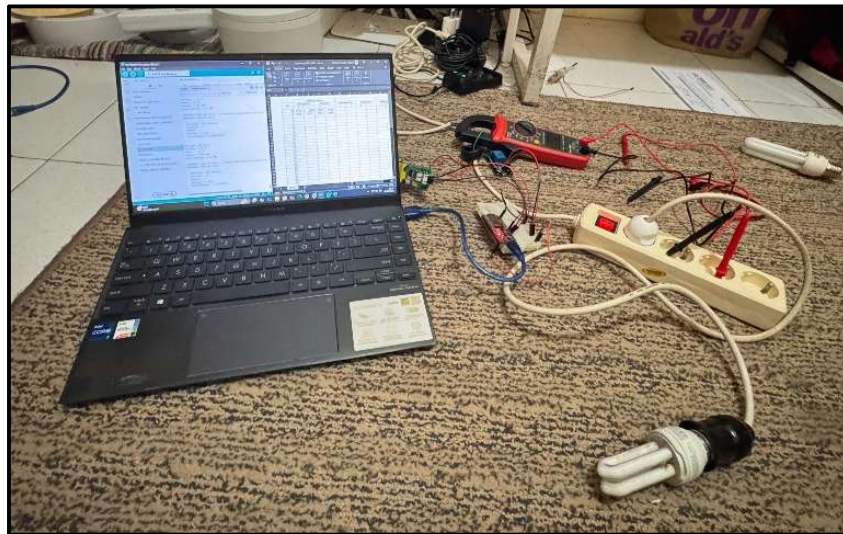
Pada bab ini akan dilakukan pemaparan pengujian dan kalibrasi sensor pada sistem yang dibuat kemudian hasil dan analisa kerja sistem secara keseluruhan. Percobaan ini bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan sistem untuk mengoptimalkan penggunaan energi listrik, khususnya dalam hal mengoptimalkan penggunaan energi listrik melalui penyediaan estimasi konsumsi listrik yang akurat kepada pengguna.

4.1. Pengujian dan Kalibrasi Sensor (PZEM-004T)

Sensor PZEM-004T digunakan untuk mendapat nilai penggunaan daya yang didapat melalui nilai tegangan dan arus. Untuk memastikan bahwa daya akurat, maka nilai tegangan dan arus dari sensor PZEM harus akurat terlebih dahulu. Untuk memastikan bahwa sensor yang digunakan akurat maka perlu dilakukan pengujian dan kalibrasi sensor. Pengujian dilakukan untuk mendapat data keluaran arus dan tegangan, menggunakan data tersebut keluaran pada sensor disesuaikan (kalibrasi). Alat pengukur tegangan dan arus yang menjadi acuan adalah *clamp meter* digital UNI-T UT202A+. Berikut adalah visualisasi rangkaian pengujian dan realisasinya:



Gambar 4.1 Skematik Rangkaian Penguji



Gambar 4.2 Realisasi Rangkaian Penguji

Data dikumpulkan dengan beban yang bervariasi untuk menilai respon sensor terhadap variasi tegangan dan arus. Untuk pendapatkan data sensor saat pengujian dilakukan secara manual dengan melihat nilai keluaran PZEM melalui serial monitor. Karena sensor PZEM menggunakan komunikasi serial untuk pengiriman data maka ESP digunakan sebagai perantara antara sensor dan Arduino IDE pada laptop. Kemudian, pendapatkan nilai acuan dari clamp meter dilakukan secara manual pula dengan melihat langsung layar clamp meter. Data yang

diperoleh selama pengujian kemudian dianalisis untuk menentukan perbedaan antara nilai yang diukur oleh sensor PZEM dan nilai acuan clamp meter. Kedua tabel berikut adalah hasil rata-rata dari pengukuran tegangan dan arus pada lima beban dengan setiap beban dicatat datanya sebanyak tiga puluh kali pada interval waktu dua puluh detik:

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Tegangan

No.	Beban	Nilai Sensor	Nilai Acuan	Simpangan	Persentase Error	Persentase Akurasi
1	Lampu LED 8 Watt	215,603	215,610	0,120	0,056	99,944
2	Lampu LED 12 Watt x3 (36 Watt)	212,987	213,063	0,163	0,077	99,923
3	Panci Listrik 150 Watt	206,350	205,663	0,720	0,077	99,650
4	Dispenser 300 Watt	207,687	206,890	0,797	0,385	99,615
5	Panci Listrik 600 Watt	206,323	204,707	1,623	0,793	99,207

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Arus

No.	Beban	Nilai Sensor	Nilai Acuan	Simpangan	Persentase Error	Persentase Akurasi
1	Lampu LED 8 Watt	0,047	0,040	0,006	15,454	84,546
2	Lampu LED 12 Watt x3 (36 Watt)	0,228	0,183	0,045	24,475	75,525
3	Panci Listrik 150 Watt	1,025	1,479	0,453	30,656	69,344

4	Dispenser 300 Watt	1,422	1,294	0,128	10,124	89,876
5	Panci Listrik 600 Watt	2,800	2,852	0,064	2,227	97,773

Sensor PZEM memiliki akurasi pengukuran tegangan yang baik, namun akurasi berkurang ketika mengukur arus. Data pengujian menunjukkan relasi tingkat akurasi yang tidak linier terhadap besarnya arus. Pengukuran yang memiliki akurasi terendah bukanlah beban dengan penggunaan daya terendah tetapi beban 150w yang penggunaan dayanya menengah sedangkan tingkat akurasi tertinggi adalah beban dengan penggunaan daya yang tertinggi.