

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor industri dan komersial semakin berkembang pesat seiring dengan perkembangan zaman. Salah satu kebutuhan utama dalam menunjang aktivitas pengoperasian sektor tersebut adalah ketersediaan energi listrik yang besar. Dengan demikian, sistem tiga fasa digunakan karena dapat memenuhi kebutuhan daya listrik yang besar. Sistem tiga fasa memiliki kemampuan untuk menghantarkan daya listrik dan dapat memberikan daya ke beban dengan jumlah yang besar seperti motor induksi tiga fasa dengan kapasitas yang besar (Hariyadi et al., 2023).

Menurut statistik PLN, konsumsi listrik sektor industri pada tahun 2022 mencapai 88.483,30 GWh, tumbuh 8,75% dari tahun sebelumnya, yaitu 80.904,45 GWh dan konsumsi listrik sektor bisnis pada tahun 2022 mencapai 50.532,19 GWh, tumbuh 12,05% dari tahun sebelumnya yaitu 44.440,85 GWh (Perusahaan Listrik Negara, 2023). Terjadi peningkatan jumlah pelanggan sektor industri sebesar 179.553 dan sektor bisnis sebesar 4.640.585, yang terus meningkat setiap tahunnya. Hal ini menunjukkan bahwa sektor bisnis komersial dan industri memiliki dampak signifikan terhadap penggunaan energi nasional.

Kebutuhan energi listrik yang dibutuhkan setiap pelanggan pastinya berbeda-beda menyesuaikan banyaknya peralatan listrik yang digunakan. Namun terkadang penggunaan listrik yang tidak terkontrol dengan baik menyebabkan losses energi dan kerusakan pada peralatan listrik, yang akan membuat perawatan lebih mahal. Oleh karena itu, apabila pemakaian listrik tidak dipantau dengan baik akan mengakibatkan kerugian bagi pelanggan sektor tersebut (Setyaramadhan, 2023).

Untuk mengetahui penggunaan konsumsi listrik pada listrik tiga fasa, dibuatlah sebuah sistem pemantauan listrik tiga fasa yang dapat diakses secara *real-time* melalui aplikasi *Android* dan *Whatsapp*. Sistem pemantauan ini akan menggunakan ESP32 DOIT Devkit v1 sebagai mikrokontroler utama dan modul *wifi* untuk *IoT*, serta modul PZEM-004T untuk mengukur arus, tegangan, daya

aktif, frekuensi, faktor daya, dan energi pada tiap fasa. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan menghasilkan sistem pemantauan listrik tiga fasa yang dapat diakses melalui aplikasi *Android* dan *Whatsapp*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka permasalahan yang ingin dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang dan membuat sistem pemantauan listrik tiga fasa secara *realtime* dan berbasis *Internet of Things (IoT)* melalui aplikasi *Android* dan *Whatsapp*?
2. Bagaimana hasil pengujian dari sistem pemantauan listrik tiga fasa berbasis *IoT* yang telah dirancang dan dibangun?

1.3 Batasan Masalah

Untuk mencegah perluasan pembahasan, maka batasan masalah ditetapkan sebagai berikut:

1. Menggunakan tiga buah modul PZEM-004T
2. Menggunakan mikrokontroler ESP32 DOIT Devkit v1
3. Menggunakan Firebase dan ThingSpeak sebagai *Database* nilai data modul PZEM-004T serta Kodular sebagai perancangan aplikasi *Android*.
4. Menggunakan CallMeBot sebagai *server* untuk menghubungkan alat dengan aplikasi *Whatsapp*.
5. Sistem pemantauan menampilkan nilai arus, tegangan, daya aktif, frekuensi, faktor daya, dan energi pada aplikasi *Android* dan *Whatsapp*, serta layar OLED

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menghasilkan sebuah sistem pemantauan listrik tiga fasa secara *realtime* dan berbasis *Internet of Things (IoT)* melalui aplikasi *Android* dan *Whatsapp*.

2. Untuk mengetahui hasil pengujian kinerja dari sistem pemantauan listrik tiga fasa berbasis *IoT*.

1.5 Manfaat Penelitian

Menurut penelitian yang dilakukan, memiliki beberapa manfaat sebagai berikut:

1. Memudahkan dalam pemantauan arus, tegangan, daya aktif, frekuensi, faktor daya, dan energi yang terpakai secara *real-time* berbasis *IoT* melalui aplikasi *Android* dan *Whatsapp*.
2. Alat dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi pemakaian energi listrik pada industri dan bangunan komersial.

1.6 Sistematika Penelitian

Untuk memudahkan penulisan serta pemahaman penelitian ini, sistematika yang digunakan dalam penyusunan penelitian tugas akhir sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Bab ini membahas informasi terkait beberapa penelitian terdahulu yang sejenis sebagai bahan referensi penelitian ini beserta teori pendukungnya.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini membahas terkait tahapan-tahapan secara sistematis yang digunakan dalam penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas hasil pengujian dari sistem pemantauan yang dirancang dan uji coba sistem yang dibuat.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memberikan kesimpulan dari keseluruhan uji coba sistem pemantauan dan memberikan saran untuk penelitian selanjutnya.