

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Penelitian

Seiring berkembangnya zaman, manusia memerlukan energi sebagai salah satu kebutuhan primer. Satu diantaranya energi yang dibutuhkan oleh manusia dan terus meningkat yaitu energi listrik (Selviyani Swanida, 2016). Energi listrik saat ini menjadi sumber kebutuhan bagi manusia karena pada tidak menutup kemungkinan semua aktifitas manusia bergantung pada perangkat yang berhubungan dengan listrik (B G Melipurbowo, 2016). Energi listrik berperan sangat penting dalam memajukan perekonomian (Yusuf Yoekie Permadi, 2016). Semakin berkembangnya sarana dan prasarana akan mengakibatkan penggunaan energi listrik meningkat, peningkatan dalam pemanfaatan dan penggunaan energi listrik akan menjadi sebuah masalah dan mengakibatkan meningkatnya biaya tagihan (Abdul Hadi, Zainal Abidin, Wan Muhammad Faizal, 2020). Penggunaan energi listrik ada dua kategori yaitu kebutuhan peralatan dan penerangan. Kebutuhan energi listrik pada peralatan listrik dapat mencapai 60%, sedangkan penerangan 40%. (G. B. Melipurbowo, 2015). Pada listrik AC (*Alternating Current*) atau arus bolak balik terbagi menjadi tiga kelompok beban listrik antara lain beban induktif, resistif, dan kapasitif. Beban listrik yang paling berdampak dan dapat menimbulkan gangguan pada sistem distribusi tenaga listrik yaitu beban induktif (Jumadi & Tambunan, 2015). Untuk memastikan dan melihat penggunaan energi listrik tersebut maka dibutuhkanlah sebuah alat ukur besaran listrik, terutama pada listrik arus bolak balik (arus AC) (G. B. Melipurbowo, 2015).

Perkembangan teknologi yang terus maju menjadikan segala hal menuju modern, dan mendorong kita untuk mengikuti serta dapat ikut berperan dalam mengembangkan teknologi termasuk pada proses pemeliharaan kelistrikan dengan cara mengukur penggunaan listrik dari sistem konvensional berkembang menjadi sistem digital yang bekerja secara langsung atau *real time*. Salah satu penerapannya dari perkembangan tersebut yaitu teknologi monitoring (Badruzzaman, Yusnan, 2012). Monitoring dianggap sebagai salah satu perkembangan teknologi yang

memiliki tujuan untuk dapat meningkatkan efisiensi sistem operasi. Dalam monitoring sejumlah data yang dihasilkan oleh sensor digabungkan dan selanjutnya dikirim menuju server untuk ditampilkan dan dianalisis penggunaannya (Adam, Amri & Miswan 2019). Tujuan pada monitoring ini untuk mendapatkan data secara langsung, lalu data yang telah diperoleh akan diolah sebagai pertimbangan peluang efisiensi pada pengukuran energi listrik (Badruzzaman, Yusnan, 2012). Saat ini monitoring besaran listrik pada sebuah panel terdapat kekurangan, salah satunya adalah untuk mengetahui data pada pengukuran penggunaan listrik harus mendatangi lokasi tempat alat dipasangkan, sehingga tingkat efisiensi terhadap waktu menjadi rendah. Selain itu pada pengukuran listrik secara manual tidak memiliki data rekaman yang berfungsi untuk menganalisa beban penggunaan listrik (Permadi Yoekie, Yusuf, 2016). Salah satu alat ukur untuk mengukur besaran listrik pada panel yaitu Meter Daya. Prinsip penggunaannya sama saja dengan alat ukur lainnya yang terdapat pada panel dan berfungsi untuk mengukur tegangan, arus, daya dan faktor daya. Hanya saja dalam penggunaan Meter daya kurang efisien dan lebih kompleks yang harus memiliki ketepatan dalam pembacaan dan terlalubanyak pilihan-pilihan (Badruzzaman, Yusnan, 2012).

Berdasarkan permasalahan diatas terkait alat ukur untuk mengukur penggunaan listrik serta sistem monitoring penggunaan listrik, maka penulis membuat *prototype* sistem monitoring besaran listrik gedung dengan mengkaji dari penelitian-penelitian sebelumnya guna mendapatkan hasil penelitian yang optimal. Komkrit Chooruang dan Kraison Meekul (2018) pada penelitiannya berhasil membuat alat menggunakan PZEM-004T dan NodeMCU ESP8266 untuk melakukan pemantauan penggunaan energi listrik yang meliputi tegangan, arus, dan daya. akan tetapi tidak adanya data loger sebagai penyimpanan data hasil pengukuran. Partoanan Harahap, Faisal Irsan Pasaribu, dan Muhammad Adam (2020) pada penelitiannya dalam menggunakan alat ukur listriknya dapat mengukur penggunaan listrik dalam rumah tangga, menggunakan PZEM-004T dan Arduino. Penelitiannya dilakukan untuk mengukur besar KWh dan mengkalkulasikan dengan biaya penggunaannya. M. Syukur Budiawan (2017) pada penelitiannya berhasil membuat alat dengan menggunakan mikrokontrol Arduino Mega dan menggunakan 3 buah sensor arus, alat pada penelitiannya dibuat untuk mengontrol

dan mengatur pemakaian listrik. Oleh karena itu peneliti membuat sistem monitoring kelistrikan gedung untuk memonitoring arus, tegangan, daya dan faktor daya secara *real time*. Tujuannya adalah untuk menampilkan penggunaan listrik dan mempermudah dalam pembacaan besaran tersebut, yang selanjutnya dari data yang ditampilkan dan disimpan dapat dilakukan analisis secara mudah untuk memenuhi kebutuhan pemeliharaan penggunaan listrik. Pada alat ukur konsumsi listrik ini dirancang menggunakan IoT (*Internet of Things*) untuk melakukan pertukaran data atau pengiriman data dari sensor arus PZEM-004T ke *platform digital* (Nirwan, Saepudin & MS, Hafidz, 2020). Untuk perhitungan waktu secara *real time* digunakan RTC DS1307 yang dapat menampilkan durasi detik, menit, jam, tanggal, bulan, dan tahun secara nyata (Rachamt, Indrianwan & Syafitri, 2011). Sistem ini juga menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler yang dapat mengirimkan data yang diterima dari sensor dan RTC secara IoT, dan untuk menghubungkan ke internet (Sumardi, 2016). Output akan ditampilkan pada LCD dan *website* ADAFRUIT untuk memonitoring secara jarak jauh dan dapat menyimpan data tersebut dalam *data logger*.

## 1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Dari latar belakang penelitian di atas yang telah diuraikan, maka identifikasi masalah dalam penyusunan penelitian ini sebagai berikut:

1. Kurangnya tingkat kepedulian terhadap sistem distribusi listrik pada gedung.
2. Kurangnya efisiensi pada saat melakukan pemeliharaan kelistrikan gedung.
3. Alat ukur listrik yang masih kompleks, dan membutuhkan ketepatan saat membacanya.
4. Melakukan pemeliharaan listrik gedung yang harus mendatangi lokasi, tidak dapat diakses dimana saja dan kapan saja.
5. Tidak adanya penyimpanan data hasil penggunaan listrik secara *real time* untuk keperluan pemeliharaan berskala.

Adapun batasan masalah dari penelitian ini diperlukan agar pembahasan penelitian menjadi terfokus, maka batasan masalah penelitian ini antara lain:

1. Mengukur besaran listrik Tegangan, Arus, Daya, dan faktor daya dalam pengukurannya.
2. Pembacaan secara otomatis menggunakan Modul PZEM-004T dalam mengukur besaran listrik.
3. Output yang dihasilkan hanya berdasarkan kemampuan PZEM-004T.
4. Pengendalian dan pengloahan menggunakan Arduino dalam sistem kerja alat ukur.

Adapun rumuasan masalah yang dinyatakan dengan jelas dalam penyusunan tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana cara membuat *prototype* sistem monitoring besaran listrik pada sistem kelistrikan gedung?
2. Bagaimana proses membuat sistem perekam data besaran listrik pada sistem kelistrikan gedung?
3. Bagaimana kinerja alat ukur pada pengukuran sistem kelistrikan gedung?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas dapat disimpulkan tujuan dari penelitian, sebagai berikut:

1. Membuat dan menghasilkan *prototype* alat ukur dengan sistem monitoring besaran listrik secara IoT.
2. Membuat dan menghasilkan sistem perekam data hasil pengukuran besaran kelistrikan gedung
3. Mengetahui kinerja dari pengukuran alat ukur yang digunakan saat mengukur besaran listrik.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Dengan dilakukannya penelitian ini, diharapkan akan memberikan manfaat antara lain:

1. Manfaat dari segi teori

Hasil penelitian ini diharapkan sebagai salah satu sumber untuk memperkaya keilmuan terutama dalam bidang ilmu sistem monitoring besaran listrik. Hasil penelitian ini juga diharapkan menjadi salah satu sumber untuk merangsang peneliti-peneliti selanjutnya untuk lebih

mengembangkan lagi penelitian dalam bidang sistem monitoring besaran listrik menggunakan alat ukur yang otomatis.

2. Manfaat dari segi kebijakan

Hasil penelitian ini diharapkan menjadi rekomendasi bagi instansi dalam mengambil kebijakan, terkait mengontrol dan pemeliharaan kelistrikan gedung agar lebih efisien dan mudah dalam monitoring penggunaan kelistrikan gedung, sehingga tidak perlu mendatangi dan mengukur secara manual penggunaan listrik pada gedung.

3. Manfaat dari segi praktik

Hasil penelitian ini dapat memberikan alternatif acuan sumber ilmu yang lain dalam memecahkan masalah yang mungkin muncul dari penggunaan listrik pada gedung.

## 1.5 Struktur Organisasi Skripsi

Sistematika laporan penelitian dalam skripsi ini yang mengacu pada Pedoman Penulisan Karya Ilmiah Universitas Pendidikan Indonesia tahun 2018 yang meliputi lima bab. Bab 1 berisikan tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan struktur organisasi skripsi. Bab 2 meberikan penjelasan mengenai teori-teori yang berkaitan dengan sistem monitoring kelistrikan gedung dengan menggunakan alat ukur, definisi Arduino, dan komponen-komponen pendukung alat ukur lainnya. Bab 3 menjelaskan alur tentang perencanaan dan perancangan pengambilan keputusan serta pembuatan alat ukur sistem monitoring kelistrikan gedung hingga dapat digunakan untuk mengukur besaran listrik. Bab 4 berisi tentang analisa data hasil pengujian alat ukur pada besaran listrik. Serta pengaruh pada penggunaan listrik saat menggunakan alat ukur. Bab 5 Berisi tentang kesimpulan dari pembahasan, perencanaan, pengujian dan analisa berdasarkan hasil pengujian. Untuk meningkatkan hasil yang lebih baik kedepannya diberikan saran terhadap hasil dari tugas akhir dalam pembahasan mengenai studi *prototype* sistem monitoring kelistrikan gedung ini.