

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam era modern yang semakin berkembang, penggunaan energi listrik menjadi kebutuhan yang tidak terpisahkan dari kehidupan sehari-hari, terutama dalam lingkungan komersial seperti gedung perkantoran. Di tempat-tempat ini, pemantauan konsumsi daya listrik per tenant (penyewa ruang) menjadi aspek penting yang perlu diperhatikan. Pemantauan ini bukan hanya untuk mengontrol biaya operasional tetapi juga untuk mendorong efisiensi energi dan mengurangi dampak lingkungan.

Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan sebuah sistem monitoring yang dapat memantau konsumsi daya listrik setiap tenant secara real-time dan terintegrasi dengan jaringan yang dapat diakses dari jarak jauh. Dengan menggunakan teknologi yang tepat, sistem ini dapat memberikan data yang akurat dan memudahkan pengelola gedung dalam mengambil keputusan terkait manajemen energi.

Dengan munculnya teknologi seperti Arduino Mega 2560 dan ESP8266, peluang untuk mengatasi permasalahan ini semakin terbuka lebar [1][2][3]. Kombinasi antara perangkat keras dan perangkat lunak yang cerdas dapat memberikan solusi yang efisien dan terintegrasi untuk memantau pemakaian daya listrik per ruang tenant di PT. Multika Building. Dengan demikian, pengelolaan energi listrik dapat dilakukan dengan lebih baik dan berkelanjutan.

Pengembangan alat monitoring pemakaian daya listrik berbasis Arduino Mega 2560, sensor PZEM-004T dan ESP8266 dapat menjadi solusi di PT. Multika Building. Alat ini akan memungkinkan pengumpulan data pemakaian daya listrik secara *real-time* dan data yang akurat. Selain itu, alat ini juga akan membantu meningkatkan kesadaran tenant tentang konsumsi energi mereka, yang pada gilirannya dapat menghasilkan dampak positif terhadap lingkungan dan biaya operasional gedung.

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan perancangan alat atau sistem yang sejenis untuk pemantauan penggunaan daya listrik, tetapi masih terdapat kekurangan yaitu masih menggunakan sistem SMS [3] dan juga hanya melakukan 1 pemantauan penggunaan daya listrik. Oleh karena itu peneliti membuat sistem yang terhubung melalui internet dengan melakukan 2 pemantauan penggunaan daya listrik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

- a. Merancang alat *monitoring* yang dapat mengukur pemakaian daya listrik per ruang tenant secara akurat dan *real-time*.
- b. Menggunakan sensor PZEM-004T untuk mendeteksi penggunaan tegangan, arus, dan faktor daya
- c. Menggunakan Arduino Mega 2560 dan ESP8266 untuk monitoring dan pengiriman data pemakaian daya listrik.
- d. Menampilkan daya yang terpakai pada *web server* maupun di smartphone.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan mengembangkan alat monitoring pemakaian daya listrik per ruang tenant di PT. Multika Building berbasis Arduino Mega 2560, sensor PZEM-004T dan ESP8266 dengan tujuan mencapai beberapa hasil yang spesifik:

- a. Merancang Alat Monitoring yang Akurat dan Real-Time: Merancang perangkat keras dan perangkat lunak yang mampu mengukur pemakaian daya listrik per ruang tenant dengan akurat dan memberikan data secara *real-time* kepada manajemen gedung.
- b. Integrasi Teknologi Arduino Mega 2560, sensor PZEM-004T dan ESP8266: Mengintegrasikan komponen Arduino Mega 2560, sensor PZEM-004T dan modul komunikasi ESP8266 untuk mendeteksi, mengumpulkan, mengolah, dan mengirimkan data pemakaian daya listrik ke server atau pusat pemantauan.
- c. Pengembangan Perangkat Lunak untuk Analisis Data: Mengembangkan perangkat lunak yang dapat menerima data pemakaian daya dari alat monitoring, menganalisisnya, dan menyajikan informasi yang berguna, seperti grafik pemakaian energi, tren, dan perbandingan antar ruang tenant.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa batasan yang perlu diperhatikan untuk memfokuskan ruang lingkup dan tujuan dari rancang bangun alat monitoring pemakaian

daya listrik per ruang tenant di PT. Multika Building berbasis Arduino Mega 2560 dan ESP8266. Beberapa batasan masalah tersebut adalah:

- a. Pemantauan Pemakaian Daya Listrik: Penelitian ini akan memfokuskan pada pemantauan dan pengumpulan data pemakaian daya listrik di setiap ruang tenant di PT. Multika Building.
- b. Alat Monitoring Hardware: Rancangan alat monitoring akan berbasis Arduino Mega 2560, sensor PZEM-004T dan modul komunikasi ESP8266 sebagai solusi perangkat keras. Namun, aspek rancangan perangkat keras secara mendalam seperti desain sirkuit elektronik dan pembuatan PCB (*Printed Circuit Board*) tidak termasuk dalam cakupan penelitian ini.
- c. Simulasi yang dilakukan untuk pengambilan data tersebut menggunakan 2 tenant.
- d. Analisis dan Visualisasi Data: Penelitian akan mengembangkan perangkat lunak yang mampu menerima data pemakaian daya dari alat monitoring, namun penelitian tidak akan mendalam pada analisis data dan visualisasi yang sangat kompleks. Tujuan utamanya adalah untuk memberikan pandangan umum tentang pola pemakaian energi.

1.5 Urgensi Penelitian

Pengembangan alat monitoring pemakaian daya listrik per ruang tenant di PT. Multika Building berbasis Arduino Mega 2560, sensor PZEM-004T dan ESP8266 memudahkan tenant untuk mengakses informasi penggunaan listrik setiap bulannya sehingga tidak terjadi keluhan kepada pengelola gedung. Beberapa alasan mengenai urgensi penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Efisiensi Energi dan Biaya Operasional: Alat monitoring ini memiliki potensi besar untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi listrik di PT. Multika Building. Dengan pemantauan yang akurat dan real-time terhadap pemakaian daya listrik per ruang tenant, manajemen gedung dapat mengidentifikasi dan mengatasi potensi pemborosan energi dengan lebih cepat dan tepat. Hal ini dapat menghasilkan penghematan biaya operasional yang signifikan dalam jangka panjang.
- b. Pengelolaan Data yang Lebih Baik: Dalam era digital saat ini, data memiliki peran penting dalam pengambilan keputusan yang bijak. Alat monitoring ini akan membantu mengumpulkan dan mengelola data pemakaian daya listrik secara terpusat dan otomatis. Informasi ini dapat memberikan wawasan yang lebih

mendalam tentang tren pemakaian energi, pola konsumsi, serta kemungkinan perbaikan dan pengoptimalan.

1.6 Metode Penyelesaian Masalah

Agar perancangan dan penelitian ini mendapatkan data yang akurat dan objektif, sehingga data tersebut dapat dijadikan acuan perancangan alat yang lebih terarah, maka diperlukan metode penelitian. Metode - metode yang dilakukan selama pelaksanaan Tugas Akhir, yaitu:

- a. **Studi Literatur**
Metode ini dilakukan dengan melakukan pengumpulan referensi dari buku, artikel, dan situs yang terkait dengan materi tugas akhir. Hal ini berfungsi untuk mendapatkan acuan dan juga pembanding dalam melakukan rancang bangun sistem peralatan yang sesuai dengan keadaan riil di lapangan.
- b. **Perancang Model dan Sistem**
 - i) **Langkah 1: Diagram Blok**
Perancangan sistem dalam bentuk diagram blok sebagai gambaran bagaimana sistem alat kerja.
 - ii) **Langkah 2: Perancangan Alat**
Perancangan dilakukan agar dapat digunakan untuk pengambilan data.
 - iii) **Langkah 3: Pengujia Alat**
Pengujian dilakukan untuk mengetahui bahwa alat dapat berkerja sebagaimana mestinya.
 - iv) **Langkah 4: Pengambilan Data dan Analisa**
Mengumpulkan data dan menganalisa data untuk mengetahui bagaimana alat berkerja dalam kondisi tertentu
 - v) **Langkah 5: Penulisan Laporan**
Penulisan laporan yaitu bentuk hasil dari penelitian yang dibutuhkan.