

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kebutuhan energi dunia terus mengalami peningkatan. Penyebab tingginya kebutuhan energi diantaranya karena peningkatan populasi, konsumsi berlebih dan juga pemakaian energi yang boros. Peningkatan permintaan energi dunia meningkat sebesar 45% atau rata-rata mengalami peningkatan sebesar 1,6% per tahun[1]. Selain itu dampak negatif dari penggunaan energi yang boros dapat menyebabkan meningkatnya emisi gas rumah kaca.

Efisiensi merupakan memaksimalkan hasil dari sebuah pekerjaan dengan sedikit sumber daya berupa dana, tenaga, atau waktu. Sebagai solusi dari permasalahan perlu dilakukan efisiensi energi. Efisiensi energi adalah upaya untuk menggunakan energi dengan lebih efisien dan mengurangi konsumsi energi yang tidak perlu, dengan tujuan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dan mengurangi biaya energi yang dikeluarkan oleh masyarakat. Dalam pelaksanaan akan lebih mudah untuk mengurangi konsumsi energi dengan cara memantau penggunaan energi secara efektif.

Di Indonesia pemantauan penggunaan energi listrik bisa dengan menggunakan kWh meter yang biasa terpasang pada rumah tangga[2]. Pemantauan secara berkala dapat memudahkan masyarakat untuk merencanakan penggunaan energi sesuai dengan yang dibutuhkan. Seiring berjalannya waktu, dengan berkembang teknologi yang semakin pesat, banyak teknisi yang bekerja keras untuk menciptakan sesuatu yang dapat memudahkan pekerjaan manusia, salah satunya adalah sistem pemantauan energi listrik.

Masalah yang terjadi dalam pemantauan penggunaan energi masih dilakukan secara manual sehingga pemantauan secara berkala akan sulit untuk dilakukan, terlebih banyak dari masyarakat yang bekerja di luar rumah dan bahkan kesulitan untuk melakukan pemantauan secara manual.

Sistem pemantauan energi listrik adalah solusi yang dirancang untuk memantau, mengukur, dan menganalisis konsumsi energi listrik suatu sistem atau fasilitas. Tujuan utama dari sistem ini adalah untuk meningkatkan efisiensi energi

dan mendukung pengelolaan energi yang berkelanjutan. Konsep pemantauan ini sudah ada seiring dengan perkembangan sistem informasi dan teknologi. Banyak inovator dan perusahaan yang telah berkontribusi pada pengembangan aplikasi pemantauan di berbagai bidang[3].

Berangkat dari permasalahan di atas, maka dirancang dan dibuat sebuah sistem kendali energi listrik rumah menggunakan EnyToring (*Empowering Energy Efficiency Monitoring App*) berbasis *web application*. EnyToring adalah sebuah aplikasi yang menggabungkan teknologi *Internet of Things* (IoT) dengan pemantauan dan kendali energi listrik di rumah. Dengan menggunakan sensor dan perangkat terhubung, aplikasi ini dapat memantau penggunaan energi dari berbagai perangkat listrik, pencahayaan, dan sistem pemanas atau pendingin udara di rumah. Data ini dikirim ke *Web Application* yang dapat diakses oleh pengguna melalui perangkat seperti *smartphone*, tablet, atau komputer[4].

“Real-time monitoring energy efficiency and performance degradation of condensing boilers” [5]. S. Baldi, T. Le Quang, O. Holub, and P. Endel, dalam jurnalnya membahas tentang pemantauan secara *real-time* untuk mengukur seberapa efisien boiler dalam menghasilkan panas serta mendeteksi perubahan atau penurunan kinerja yang mungkin terjadi dari waktu ke waktu.

Melalui EnyToring, pengguna dapat memantau penggunaan energi secara *real-time* dan mendapatkan wawasan yang lebih baik tentang konsumsi energi di rumah mereka. Mereka dapat melihat grafik dan statistik yang menunjukkan tren penggunaan energi harian, mingguan, atau bulanan. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana dan kapan energi digunakan, pengguna dapat mengidentifikasi area di rumah yang membutuhkan perhatian lebih untuk meningkatkan efisiensi energi. Selain itu, EnyToring juga memungkinkan pengguna untuk mengontrol perangkat listrik dari jarak jauh melalui *web application*. Misalnya, pengguna dapat mematikan atau menghidupkan perangkat. Fitur ini memberikan kemampuan untuk mengoptimalkan penggunaan energi dan mengurangi konsumsi yang tidak perlu.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Merancang sistem yang dapat memantau dan mengontrol energi listrik menggunakan sistem kontrol NodeMCU Esp32 dengan PZEM-004T, PZEM-016 dan *Module Relay*.
2. Bagaimana merancang dan mengembangkan *Web Application* yang dapat memonitoring dan mengoptimalkan penggunaan energi pada suatu sistem atau peralatan?
3. Bagaimana cara mengembangkan fitur-fitur dalam sebuah aplikasi yang dapat memberikan informasi yang akurat tentang konsumsi energi, serta mengevaluasi efektifitas aplikasi dalam meningkatkan efisiensi penggunaan energi dan mengurangi biaya energi pengguna?

## 1.3 Tujuan Tugas Akhir

1. Merancang sistem kendali energi listrik berbasis NodeMCU Esp32 dengan sensor PZEM-004T, sensor DHT22 dan *Module Relay*.
2. Merancang dan mengembangkan *Web Application* yang dapat membantu pengguna untuk memantau dan mengoptimalkan penggunaan energi pada komponen elektronik rumah tangga.
3. Membangun fitur pada aplikasi yang dapat memberikan informasi yang akurat tentang konsumsi energi dan dapat mengontrol komponen melalui aplikasi.

Dengan mencapai tujuan-tujuan tersebut, diharapkan aplikasi pemantauan energi yang telah dikembangkan dapat memberikan dukungan kepada pengguna dalam mengoptimalkan penggunaan energi, mengurangi biaya energi, dan berperan aktif dalam upaya pengurangan emisi gas rumah kaca.

#### **1.4 Manfaat Tugas Akhir**

1. Membantu pengguna untuk memonitor dan mengontrol penggunaan energi pada sistem atau peralatan tertentu, sehingga dapat mengurangi biaya energi dan berkontribusi pada upaya pengurangan emisi gas rumah kaca.
2. Memberikan informasi yang akurat tentang konsumsi energi pada sistem atau peralatan tertentu, sehingga dapat membantu pengguna dalam mengambil keputusan yang tepat dalam penggunaan energi.
3. Menjadi solusi alternatif dari penggunaan sistem HVAC yang berlebihan atau tidak efisien, dengan mengoptimalkan penggunaan energi pada sistem atau peralatan tertentu.
4. Sebagai sarana implementasi dari ilmu yang diperoleh selama perkuliahan di Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi.

#### **1.5 Batasan Masalah**

1. Aplikasi monitoring energi yang dirancang hanya dapat digunakan untuk memonitoring dan mengoptimalkan penggunaan energi pada sistem atau peralatan tertentu, seperti kipas dan sistem penerangan.
2. Aplikasi monitoring energi yang dirancang hanya dapat diakses melalui web dengan menggunakan perangkat yang terhubung ke internet.

Evaluasi efektifitas aplikasi hanya dilakukan melalui pengukuran perbedaan konsumsi energi sebelum dan sesudah penggunaan aplikasi, dan tidak melibatkan faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi konsumsi energi.

## **1.6 Sistematika Tugas Akhir**

Penulisan laporan tugas akhir dibuat dengan sistematika penulisan yang tersusun sebagai berikut:

Pada bab I berisi latar belakang penelitian yang dilakukan selama tugas akhir berlangsung, rumusan masalah yang akan dituangkan dalam laporan, tujuan dan manfaat tugas akhir, Batasan masalah dan sistematika penulisan tugas akhir, sedangkan bab II menjelaskan tentang teori-teori yang mendasari dan mendukung terealisasinya sistem dari sistem yang dibuat antara lain memuat sistem EnyToring, konsep energi dan efisiensi energi.

Bab III memuat tentang metode yang akan diterapkan dalam pembuatan tugas akhir ini, seperti diagram blok, gambar 3D, spesifikasi dan fitur alat, serta proses pabrikasi, dan pada bab IV membahas hasil penelitian dan analisis tentang prosedur percobaan, hasil percobaan komponen dan percobaan sistem secara keseluruhan.

Pada bab V berisi tentang kesimpulan yang diambil dari sistem yang dibuat serta saran untuk pengembangan sistem dilanjutkan dengan Pustaka yang telah mengacu pada standar penulisan IEEE dan beberapa lampiran yang memuat tentang komponen yang digunakan pada sistem yang dibuat.