

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik mempunyai peranan yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari, dimana listrik menjadi sumber daya yang akan sering digunakan pada kegiatan rumah tangga. Penggunaan listrik yang tidak terkendali di rumah dapat menyebabkan tagihan listrik menjadi sangat tinggi atau bahkan naik secara drastis sehingga menyebabkan pengeluaran membengkak pada rumah tangga. Bahkan dapat menyebabkan rusaknya peralatan elektronik akibat lonjakan daya berlebih. [1]. Rumah tangga dengan kapasitas listrik terbatas seperti 450 VA, pengelolaan konsumsi energi listrik menjadi sangat penting guna mencegah pemadaman akibat kelebihan beban serta mengoptimalkan efisiensi penggunaan listrik.

Penggunaan listrik di Indonesia terus meningkat setiap tahun seiring dengan pemulihan dari pandemi Covid-19. Menurut Hartanto Wibowo, Direktur Energi Primer PLN, konsumsi listrik mengalami penurunan sebesar 0,79% pada tahun 2020 akibat dampak pandemi. Namun, sejak Januari 2022, penjualan listrik PLN telah meningkat sebesar 5,78%, mencapai 22,2 TWh. Kenaikan penjualan listrik ini berdampak pada peningkatan harga listrik, terutama untuk kelompok non-subsidi. Kenaikan tarif untuk kategori rumah tangga bervariasi tergantung kelompoknya, dengan peningkatan antara 17,64% hingga 36,61%. Oleh karena itu, diperlukan langkah-langkah penghematan energi agar biaya tetap terjangkau.

Penggunaan teknologi IoT di sektor rumah tangga masih relatif jarang, terutama disebabkan oleh keterbatasan teknologi yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat Indonesia. Salah satu perangkat penting terkait hal ini adalah alat pemantau energi, dengan sensor PZEM-004T yang dapat mengukur arus(A), tegangan(V), daya(W), serta energi(kWh). Namun, banyak orang belum familiar dengan teknologi ini, dengan sensor ini dapat mencatat parameter listrik secara *real-time*[2]. Pemantauan ini memberikan gambaran secara lebih rinci mengenai pola penggunaan daya, serta mengidentifikasi potensi pemborosan energi sehingga

memudahkan pengelolaan dan meningkatkan efisiensi konsumsi energi terutama pada rumah tangga dengan daya listrik terbatas seperti 450 VA.

Menelola konsumsi daya selama penggunaan tidak cukup hanya dengan menggunakan kWh meter. Manajemen energi listrik dapat dilakukan dengan cara memantau konsumsi daya yang digunakan secara lebih rinci. Yang lebih efisien dan efektif adalah pemantauan arus dan tegangan jaringan listrik berbasis *Internet of Things*, yaitu sistem yang mencatat data arus dan tegangan selama pemantauan dan memungkinkan hasilnya ditampilkan melalui pemantauan jarak jauh berbasis Internet[3].

Penelitian ini dilakukan untuk merancang sistem pemantauan konsumsi energi listrik secara *real-time* menggunakan mikrokontroler ESP32 yang terintegrasi dengan sensor PZEM-004T. Sistem ini ditujukan untuk rumah tangga non subsidi dengan daya listrik 450 VA, yang memiliki keterbatasan hingga rentan terhadap pemadaman akibat kelebihan beban. Data yang diperoleh akan dikirim ke platform ThingSpeak untuk dianalisis dan ditampilkan dalam bentuk grafik melalui web. Selain itu, sistem akan mengirimkan notifikasi otomatis melalui Telegram setiap 4 jam guna memberikan informasi tentang jumlah energi listrik yang telah digunakan. Dengan adanya sistem ini, pengguna dapat lebih mudah memantau konsumsi listrik dan mengambil langkah pencegahan jika terjadinya lonjakan atau penggunaan yang berlebihan.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, akan direalisasikan sebuah sistem *monitoring* berbasis IoT untuk memantau konsumsi daya listrik di rumah tangga, dengan tujuan mencegah pemborosan akibat kelalaian manusia dan membantu mengelola daya listrik dengan lebih efisien. Diharapkan, sistem ini dapat membantu proses *monitoring* penggunaan daya listrik rumah tangga secara *real-time* sehingga penggunaan alat elektronik tidak berlebihan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang dan membangun sistem yang memantau penggunaan energi listrik di rumah dengan ESP32 dan sensor PZEM-004T, menghubungkannya ke platform Thingspeak untuk menampilkan data secara *real-time*, dan menambahkan notifikasi Telegram yang menginformasikan kWh terpakai selama 4 jam sekali.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa batasan yaitu:

1. Sistem *monitoring* ini difokuskan pada penggunaan energi listrik di rumah tangga.
2. Sensor yang digunakan adalah PZEM-004T, yang mampu mengukur arus, tegangan dan daya listrik.
3. Untuk visualisasi data secara *real-time* dan analisis penggunaan energi listrik, menggunakan platform Thingspeak.
4. Pengembangan sistem notifikasi Telegram untuk memberikan peringatan kepada pengguna total penggunaan daya selama 4 jam sekali.
5. Yang digunakan untuk penelitian adalah meteran listrik 450 VA.
6. Beban yang digunakan hanya kulkas, *ricecooker*, setrika, kipas angin, dan cas laptop.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat prototype untuk menampilkan penggunaan energi listrik rumah tangga.
2. Menghubungkan sistem *monitoring* dengan platform Thingspeak untuk visualisasi data secara *real-time* dan analisis penggunaan energi listrik.
3. Membuat sistem notifikasi telegram yang memberikan informasi penggunaan energi listrik kepada pengguna secara *real-time*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan adalah :

1. Membantu pengguna memantau dan mengatur penggunaan listrik dengan efisien.
2. Meningkatkan kesadaran pengguna mengenai pentingnya penghematan energi.
3. Mengurangi biaya listrik dan mengurangi risiko krisis energi di masa depan.
4. Berkontribusi dalam pengembangan teknologi IoT untuk pemantauan dan pengelolaan energi.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran umum dan memudahkan pembahasan, penelitian ini disusun secara sistematis, di mana setiap bab saling berhubungan. Demi mencapai tujuan penulis dan mempermudah proses pembahasan, skripsi ini disusun dengan urutan sistematis sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini mencakup latar belakang pada penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan dari penelitian yang akan dilakukan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi pembahasan mengenai berbagai teori yang relevan dengan penelitian yang akan dilaksanakan.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan deskripsi singkat objek penelitian, gambaran umum, alur penelitian, alat yang digunakan, metode penelitian yang diterapkan untuk memahami objek penelitian, serta skenario penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tahapan-tahapan yang penulis lakukan dalam mencapai hasil

penelitian, baik yang melibatkan perangkat keras maupun perangkat lunak. Selain itu, bab ini juga memaparkan hasil uji coba dari rancangan yang telah dibuat, mulai dari pengujian hingga penerapan alat pada objek penelitian.

BAB V PENUTUP

Bab ini menyajikan kesimpulan dari hasil akhir penelitian dan memberikan saran untuk penelitian selanjutnya.

