

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Listrik telah menjadi kebutuhan primer bagi manusia karena digunakan di berbagai lingkungan seperti rumah, tempat kerja, pabrik, dan sebagainya. Di Indonesia, penyediaan listrik dilakukan oleh Perusahaan Listrik Negara (PLN), di mana setiap pengguna harus membayar biaya berdasarkan konsumsi daya yang diukur dalam kilowatt per jam (kWh) melalui alat pengukur yang disebut Kilowatthour Meter (KWH meter). KWH meter adalah perangkat yang digunakan untuk mengukur jumlah listrik yang digunakan oleh konsumen, baik itu di rumah, perkantoran, maupun industri. Namun, tantangan utama yang sering dihadapi dalam manajemen listrik di rumah adalah kurangnya pemantauan dan kendali yang efektif atas konsumsi energi. Pengelolaan yang tidak efisien dari konsumsi listrik dapat mengakibatkan biaya yang tinggi dan bahkan kelebihan beban yang berpotensi berbahaya bagi infrastruktur Listrik (Tukadi dkk., 2019).

Regulasi harga listrik per-kWh diatur dalam Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2016, tentang Tarif Tenaga Listrik yang di sediakan oleh PT. Perusahaan Listrik Negara (Persero). Daftar tarif listrik per-kWh PLN tahun 2022 yang telah ditetapkan oleh pemerintah berdasarkan golongan untuk pelanggan rumah tangga, bisnis, dan industri. Golongan R-1/Tegangan rendah (TR) daya 900 VA yaitu Rp. 1.352,- per-kWh (Qothrunnada, 2024).

Listrik pascabayar dan prabayar masih memiliki kekurangan dalam pemantauan konsumsi daya listrik, selain itu pengguna sering sekali tidak dapat mengontrol peralatan elektronik saat pengguna melakukan kegiatan diluar sehingga menyebabkan bengkaknya penggunaan listrik. Kasus konsumsi daya listrik secara berlebihan sebenarnya dapat dihindari dengan berbagai cara. Salah satu metode yang efektif untuk mencegah konsumsi daya listrik secara berlebihan adalah menggunakan alat monitoring penggunaan daya listrik. Alat ini mampu

memberi kita informasi berupa daya, arus, tegangan, *power factor* dan tarif yang kita gunakan dalam sehari. *Internet of Things* atau disebut juga dengan IoT, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus yang memungkinkan kita memantau ataupun mengendalikan peralatan listrik kapanpun dan dimanapun, dengan menggunakan sensor jaringan dan aktuator untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri (Efendi, 2018).

Dalam penelitian sebelumnya yang berjudul "Sistem Kontrol dan Monitoring Daya Listrik Rumah Berbasis *Internet of Things*" (Roziqin, 2023), telah terbukti bahwa teknologi IoT dapat meningkatkan efisiensi energi di rumah. Namun, penelitian tersebut belum menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak terbaru untuk meningkatkan kinerja sistem. Oleh karena itu, saya melakukan pengembangan dengan mengganti modul ESP8266 dengan ESP32 yang lebih canggih dan menambahkan buzzer sebagai pengingat. Selain itu, website pengontrol sistem kini menggunakan framework Laravel. Dengan perubahan ini, diharapkan sistem dapat memantau dan mengontrol penggunaan listrik secara *real-time* dengan lebih efektif, sehingga menghemat energi dan mengurangi biaya listrik rumah tangga.

Pengembangan alat monitoring kelistrikan yang efektif dan terjangkau menjadi sangat penting. Alat ini tidak hanya akan membantu penghuni rumah pascabayar ataupun prabayar untuk mengelola konsumsi listrik secara lebih efisien, tetapi juga memberikan penghuni rumah pemahaman yang lebih baik tentang pola konsumsi energi listrik, memungkinkan penghuni rumah untuk mengadopsi perilaku yang lebih hemat energi. Salah satu solusi yang menarik dan inovatif adalah menggunakan perangkat berbasis *Internet of Things* (IoT). PZEM-004T adalah sensor yang digunakan untuk mengukur parameter-parameter listrik seperti tegangan, arus, daya aktif, dan energi. Dengan memanfaatkan teknologi ini, kita dapat membuat sistem monitoring kelistrikan yang akurat dan dapat diakses secara real-time.

Dengan memperhatikan permasalahan tersebut, proyek ini bertujuan untuk mengembangkan alat monitoring kelistrikan berbasis *Internet of Things* yang dapat diimplementasikan di lingkungan rumahan. Melalui proyek ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan energi listrik, mengurangi biaya operasional, serta meningkatkan kesadaran akan konsumsi energi listrik.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas, maka terdapat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang monitoring penggunaan daya listrik rumah tangga berbasis *internet of things* (IoT)?
2. Bagaimana monitoring peralatan elektronik rumah dari jarak jauh secara *realtime*?
3. Bagaimana cara mengetahui konsumsi penggunaan daya listrik pada rumah dalam kurun waktu tertentu dari jarak jauh?

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, adapun batasan masalah dari penyusunan tugas akhir sebagai berikut:

1. Proyek ini hanya berfokus pada pengembangan alat monitoring konsumsi listrik rumah tangga dengan menggunakan teknologi *Internet of Things* (IoT). Sistem ini akan dirancang untuk memantau parameter-parameter listrik seperti tegangan, arus, daya aktif, dan energi secara *real-time*.
2. Proyek ini masih sebatas prototype menggunakan media stopkontak sebagai tempat pengukuran penggunaan daya listrik.
3. Proyek ini akan menggunakan sensor PZEM-004T sebagai alat pengukur utama untuk mengukur parameter-parameter listrik. Sensor ini akan digunakan untuk mengumpulkan data yang diperlukan untuk pemantauan dan analisis konsumsi energi listrik.

1.4. Tujuan

Berdasarkan latar belakang diatas, adapun tujuan dari pembuatan laporan akhir ini yaitu:

1. Memberikan kemampuan kepada pengguna untuk memantau penggunaan daya listrik rumah tangga pascabayar secara *real-time* yang memungkinkan manajemen yang lebih efisien.
2. Memungkinkan pengguna untuk memantau data penggunaan daya listrik rumah tangga dari jarak jauh melalui aplikasi web.
3. Mampu mengetahui konsumsi penggunaan daya listrik dalam kurun waktu setiap hari dan minggu

1.5. Manfaat

Berdasarkan tujuan tersebut terdapat manfaat yang bisa diambil, yaitu sebagai berikut:

1. Mampu membantu pemilik rumah untuk mengontrol penggunaan barang elektronik dari manapun agar tidak terjadi pembengkakan tagihan listrik.
2. Mengurangi risiko terjadinya kebakaran akibat lupa mencabut barang elektronik ketika berpergian.

Dapat membuat perencanaan kedepan agar penggunaan energi listrik lebih efisien.