

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi memainkan peran yang sangat penting dalam kehidupan manusia dan menjadi salah satu faktor penentu dalam perkembangan ekonomi dan sosial suatu negara. Di antara berbagai bentuk energi, energi listrik adalah salah satu yang paling esensial dan banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Energi listrik digunakan untuk berbagai keperluan mulai dari penerangan, pemanasan, pendinginan, hingga pengoperasian berbagai perangkat elektronik yang menunjang aktivitas sehari-hari.

Di Indonesia, konsumsi energi listrik menunjukkan tren peningkatan yang signifikan setiap tahunnya. Peningkatan ini tidak terlepas dari bertambahnya jumlah penduduk dan meningkatnya aktivitas ekonomi yang memerlukan pasokan energi yang besar. Menurut data dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), konsumsi energi listrik di Indonesia terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah rumah tangga dan berkembangnya sektor industri serta komersial.

Salah satu sektor dengan konsumsi energi listrik terbesar di Indonesia adalah sektor rumah tangga. Pada tahun 2020, sektor rumah tangga menyumbang sebesar 50,80% dari total konsumsi energi listrik nasional (Ketenagalistrikan, 2020). Angka ini menunjukkan bahwa setengah dari energi listrik yang dihasilkan digunakan oleh rumah tangga, menjadikan sektor ini sebagai pengguna energi listrik terbesar di Indonesia. Konsumsi listrik yang tinggi di sektor rumah tangga ini menjadi perhatian karena mencerminkan potensi pemborosan energi yang cukup besar.

Pemborosan energi listrik di sektor rumah tangga disebabkan oleh beberapa faktor. Pertama, masyarakat sering kali tidak memiliki kesadaran yang cukup tentang pentingnya menghemat energi listrik. Banyak orang yang menggunakan listrik secara berlebihan tanpa memikirkan dampak jangka panjangnya. Kedua, masyarakat umumnya tidak memiliki kemampuan atau alat yang memadai untuk

memantau dan mengontrol penggunaan listrik mereka. Meskipun setiap rumah tangga sudah dilengkapi dengan kWh meter milik PLN, baik itu kWh meter analog maupun digital, alat ini hanya mencatat pemakaian listrik tanpa memberikan informasi yang mudah dipahami tentang biaya yang harus dibayar. Satuan Watt jam yang digunakan pada kWh meter serta konversi biaya penggunaan listrik ke dalam bentuk rupiah sering kali sulit dipahami oleh masyarakat awam (Alipudin dkk., 2019).

Pemborosan energi listrik yang terus-menerus dapat mengakibatkan beberapa dampak negatif. Pertama, hal ini dapat menyebabkan kelangkaan sumber energi listrik di masa depan. Kedua, pemborosan energi listrik dapat meningkatkan biaya produksi energi listrik, yang pada akhirnya akan mempengaruhi tarif listrik yang harus dibayar oleh masyarakat. Tingginya tarif listrik akan membebani masyarakat, terutama mereka yang berada di golongan ekonomi menengah ke bawah. Selain itu, pemborosan energi listrik juga berdampak negatif terhadap lingkungan karena peningkatan produksi energi listrik sering kali diikuti dengan peningkatan emisi gas rumah kaca yang berkontribusi terhadap perubahan iklim. Untuk mengatasi masalah pemborosan energi listrik, diperlukan suatu alat yang dapat membantu masyarakat untuk monitoring dan pemantauan penggunaan energi listrik mereka secara efektif. Saat ini, monitoring energi listrik umumnya dilakukan dengan memasang alat ukur listrik pada rangkaian listrik sebelum masuk ke beban. Namun, metode ini kurang efektif karena untuk mengetahui nilai konsumsi listrik, seseorang harus melakukan pemantauan langsung di lokasi alat ukur dipasang. Hal ini tentu tidak praktis dan tidak efisien.

Oleh karena itu, diperlukan inovasi teknologi yang dapat memonitor konsumsi energi listrik secara real-time dan dari jarak jauh. Salah satu upaya yang telah dilakukan adalah pengembangan alat pemantau penggunaan energi listrik rumah tangga berbasis internet. Alat ini menggunakan sensor arus ACS712, sensor tegangan ZMPT101B, dan modul Wi-Fi untuk memonitor konsumsi energi listrik. Namun, hasil data dari penelitian ini dianggap kurang akurat dan efektif karena daya yang terbaca berbeda dengan daya beban yang sesungguhnya (Suryaningsih dkk., 2016).

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengembangkan sistem kontrol yang lebih efektif. Salah satunya adalah penelitian yang menghasilkan sistem monitoring penggunaan daya listrik yang informasinya dikirimkan melalui notifikasi SMS. Namun, notifikasi ini tidak dapat dikirim secara real-time karena dapat menyebabkan notifikasi spam pada pengguna (Mario dkk., 2018).

Teknologi monitoring dan kontrol yang lebih modern dan canggih sangat diperlukan untuk mengatasi masalah ini. Pengembangan alat yang dapat memberikan informasi secara akurat, real-time, dan mudah diakses oleh pengguna akan sangat membantu masyarakat dalam mengelola konsumsi energi listrik mereka. Dengan menggunakan NodeMCU ESP32, PZEM-004T, dan Aplikasi Blynk ini memiliki kemampuan untuk mengirimkan data secara instan ke perangkat pengguna. Maka penulis memberikan solusi dengan merancang alat dengan judul "Rancang Bangun Alat Monitoring Arus Listrik dan Pemantauan Biaya Pemakaian Listrik Berbasis IoT dan Aplikasi Blynk".

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan, maka rumusan masalahnya adalah “Bagaimana mengembangkan alat yang dapat membantu masyarakat dalam monitoring dan memantau konsumsi energi listrik secara efektif?”.

1.3 Batasan Masalah

Untuk memfokuskan penelitian pada laporan akhir, maka ruang lingkup permasalahan hanya mencakup sebagai berikut :

1. Penelitian ini difokuskan pada rumah tangga di Indonesia, mengingat tingginya konsumsi energi listrik di sektor ini.
2. Data yang dikumpulkan mencakup penggunaan daya listrik (dalam watt jam) secara *real-time*, serta informasi biaya penggunaan listrik dalam bentuk rupiah yang mudah dipahami oleh pengguna awam.
3. Notifikasi akan dikirim melalui aplikasi *mobile Blynk*, menghindari penggunaan SMS yang dapat menyebabkan spam.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan alat ini dibuat ;

1. Mengembangkan alat monitoring energi listrik yang dapat memberikan data penggunaan listrik secara real-time dan akurat, serta mudah diakses oleh pengguna rumah tangga.
2. Menyediakan solusi teknologi yang praktis dan terjangkau untuk monitoring penggunaan energi listrik di rumah tangga.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari pembuatan Laporan Akhir ini yaitu :

1. Meningkatkan pemahaman masyarakat tentang penggunaan energi listrik dan mendorong perilaku hemat energi, sehingga mengurangi biaya listrik yang harus dibayar setiap bulan.
2. Menyediakan data penggunaan energi listrik yang lebih akurat dan real-time, sehingga membantu dalam perencanaan dan distribusi energi yang lebih efisien.