

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seiring dengan kemajuan teknologi serta kebiasaan masyarakat Indonesia, listrik telah menjadi kebutuhan pokok masyarakat Indonesia, karena di sektor rumah tangga di Indonesia adalah salah satu konsumen yang menyumbang energi listrik terbanyak dibandingkan sektor lain. Konsumsi listrik rumah tangga di Indonesia telah meningkat pesat dalam dua tahun terakhir. Berdasarkan data laporan statistik PT. PLN (Persero). Pada tahun 2022, energi listrik yang digunakan oleh pelanggan rumah tangga mencapai 116.095,41 GWh, atau sekitar 42,41% dari total penjualan energi listrik nasional [1]. Angka ini meningkat menjadi 122.339,69 GWh pada tahun 2023, meskipun persentasenya tetap stabil di angka yang sama [2]. Hingga bulan Juni tahun 2024 realisasi penjualan listrik untuk pelanggan rumah tangga mencapai 64,42 TWh, meningkat sebesar 8,87% dibandingkan periode yang sama pada tahun sebelumnya [3].

Peningkatan konsumsi listrik ini sejalan dengan semakin berkembangnya teknologi pada perangkat elektronik rumah tangga seperti lampu, televisi, lemari es, pendingin ruangan, penanak nasi, dan perangkat lainnya. Perangkat elektronik ini sangat membantu manusia dalam menyelesaikan tugas sehari-hari mereka [4]. Namun, jika jumlah perangkat elektronik di dalam rumah cukup banyak, mematikan atau menghidupkan perangkat elektronik secara manual dapat menjadi tidak efektif dan efisien. Hal ini karena perangkat elektronik di dalam rumah masih dikendalikan secara manual dan seringkali pengguna lupa untuk mematikan

perangkat elektronik dirumah. Sebagai contoh, banyak pemilik rumah yang sering lupa mematikan perangkat listrik dalam kehidupan sehari-hari, terutama ketika sibuk bekerja atau terburu-buru meninggalkan rumah. Misalnya, televisi, kipas angin, atau penanak nasi yang sering kali dibiarkan menyala tanpa disadari. Kelalaian ini dapat menyebabkan banyak kerugian, seperti pemborosan energi listrik yang dapat meningkatkan tagihan biaya listrik yang lebih tinggi.

Dalam upaya mengatasi masalah tersebut, maka diperlukannya alat prototype yang menerapkan sistem *smart home* dengan basis *Internet of Things* (IoT). *Smart home* adalah konsep rumah modern yang terhubung dengan perangkat elektronik melalui jaringan komunikasi, seperti internet, wifi, atau Bluetooth [5]. Melalui IoT, *smart home* dapat mengontrol dan memantau konsumsi daya listrik pada perangkat elektronik di rumah secara real time, sehingga pemilik rumah bisa mengatur perangkat listrik dari jarak jauh. Dengan teknologi ini, pemilik rumah dapat memperoleh informasi yang akurat tentang konsumsi daya listrik pada setiap perangkat elektronik di rumah. Hal ini akan memungkinkan pemilik rumah untuk menggunakan perangkat listrik secara efisien dan mengurangi pemborosan energi listrik. *Smart home* dengan basis IoT ini memiliki potensi besar dalam meningkatkan efisiensi, kenyamanan, dan keamanan rumah.

Dalam mengembangkan *prototype smart home* sistem pemantauan penggunaan daya listrik dengan basis *Internet of things* ini, memilih mikrokontroler yang tepat sangatlah penting. Pada sebuah penelitian [6] telah menganalisis empat mikrokontroler yaitu Arduino, NodeMCU berbasis ESP8266, *Raspberry Pi*, dan Mappi32. Setiap mikronkontroler memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-

masing. Tetapi, NodeMCU berbasis ESP8266 memiliki keunggulan dibandingkan *Raspberry Pi*, Arduino, dan Mappi32. Yaitu dalam hal konektivitas WiFi, NodeMCU berbasis ESP8266 dilengkapi dengan modul WiFi bawaan, memungkinkan koneksi langsung ke jaringan internet tanpa memerlukan modul tambahan dan biaya relatif lebih murah. Sedangkan *Raspberry Pi* juga memiliki konektivitas internet, namun memerlukan pemahaman tentang sistem operasi Linux dan pengaturan yang lebih rumit serta mahal. Arduino memerlukan modul tambahan (seperti ESP8266) untuk konektivitas WiFi, yang bisa meningkatkan biaya dan kompleksitas. Mappi32 juga memiliki konektivitas WiFi, namun *Node MCU* lebih banyak digunakan dan didukung oleh komunitas besar. Hal ini membuatnya sangat cocok untuk proyek IoT yang memerlukan transfer data *real-time* dan integrasi dengan beberapa sensor.

Dalam penelitian ini, dirancang sebuah model sistem *smart home* dengan basis *Internet of Things* (IoT) yang dapat dimonitor melalui modul *Internet NodeMCU* ESP8266 sebagai pengendali utama. Sensor DS18B20 digunakan untuk mengukur suhu lingkungan, sementara modul sensor Pzem 004T digunakan untuk mengukur tegangan, arus, daya dan energi listrik pada perangkat elektronik rumah tangga, seperti penanak nasi, setrika, dan perangkat elektronik lainnya yang nantinya dapat dihubungkan dengan terminal stop kontak pada alat prototipe yang dapat dikendalikan dan dimonitoring melalui aplikasi Blynk di ponsel pintar pemilik rumah. Tujuan penelitian ini adalah membantu pemilik rumah yang sibuk untuk mengontrol dan memantau penggunaan daya listrik pada perangkat elektronik di rumah dengan lebih efektif dan efisien.

1.2. Identifikasi Masalah

Penulis dapat menemukan permasalahan yang terjadi dengan berlandaskan latar belakang yang telah diuraikan:

1. Pemilik rumah yang masih sering kali lupa untuk mematikan perangkat elektronik dirumah ketika sedang sibuk bekerja atau tergesa-tergesa meninggalkan rumah.
2. Dalam menyalakan dan mematikan perangkat elektronik rumah tangga, masih dilakukan dengan cara konvensional (manual).
3. Penggunaan perangkat listrik yang tidak terkontrol dapat mengakibatkan pemborosan listrik serta dapat meningkatkan tagihan biaya listrik yang lebih tinggi.

1.3. Rumusan Masalah

Berlandaskan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah dijabarkan, topik utama yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang sebuah alat *prototype* dengan basis *Internet of Things* (IoT) yang bisa dikendalikan serta memantau konsumsi daya listrik secara *real-time* dari setiap perangkat elektronik rumah tangga yang terhubung ke terminal stop kontak pada alat *prototype*, dan dapat diakses melalui *smartphone*?

1.4. Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah penelitian ini, antara lain:

1. Penelitian ini akan berfokus untuk memantau penggunaan daya listrik menggunakan sensor PZEM-004T untuk mendeteksi tegangan, arus, daya, dan energi listrik yang dikeluarkan perangkat elektronik rumah tangga. Sedangkan sensor DS18B20 digunakan untuk mengukur suhu di sekitar alat *prototype*, serta relay yang digunakan untuk mengendalikan terminal stop kontak pada alat *prototype*, dan mikrokontroler yang digunakan yaitu NodeMCU ESP 8266.
2. Penelitian ini akan memonitoring perangkat elektronik rumah tangga seperti, televisi, *rice cooker*, kipas angin, setrika, dan solder, yang akan dijadikan sampel atau bahan untuk uji coba alat *prototype*.
3. Parameter yang digunakan untuk memonitoring daya listrik yaitu tegangan (volt), arus (ampere), daya (watt), energi (kwh) yang di konsumsi oleh perangkat elektronik rumah tangga, yang terhubung ke alat *prototype*, dan suhu (celcius) lingkungan di sekitar alat *prototype*.

1.5. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi, pada penelitian ini bertujuan sebagai berikut:

1. Membuat alat *prototype* yang dapat memonitoring penggunaan daya listrik pada perangkat elektronik rumah tangga secara *real-time* dan dapat mengatur perangkat elektronik yang akan terhubung ke terminal stop kontak pada alat *prototype* ini melalui *smartphone*.

2. Dengan adanya alat *prototype* sistem monitoring penggunaan daya listrik ini, dapat membantu pemilik rumah yang sering lupa untuk mematikan perangkat listrik di rumah serta dapat membantu pemilik rumah untuk mengontrol dan memantau semua perangkat elektronik di rumah tangga, termasuk tegangan, arus, daya, energi listrik, dan suhu. Sehingga pemilik rumah dapat mengontrol perangkat elektronik di rumah dengan baik dan mengurangi tagihan biaya listrik yang semakin tinggi karena pemborosan penggunaan daya listrik.

1.6. Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa manfaat, seperti:

1. Mempermudah pemilik rumah untuk memantau penggunaan daya listrik pada perangkat elektronik rumah tangga secara real-time dan mengendalikan perangkat elektronik yang terhubung alat *prototype* hanya melalui *smartphone*.
2. Menjadi lebih efisien dalam mengkonsumsi listrik di rumah dan dapat mengurangi pemborosan energi listrik serta juga membantu pemilik rumah untuk mengontrol perangkat elektronik di rumah dengan baik.

1.7. Sistematika Penulisan

Penulis melakukan urutan berikut untuk mempermudah pemahaman masalah dan temuannya dalam penelitian ini:

BAB I : PENDAHULUAN

Di BAB I akan menjelaskan latar belakang masalah yang dihadapi, dengan penekanan pada identifikasi dan perumusan masalah serta batasan-batasan yang telah ditetapkan. Tidak hanya itu, tujuan dan manfaat dari penelitian ini serta struktur penulisan yang digunakan juga akan dibahas.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab II mengulas teori-teori dasar yang relevan dengan topik yang dibahas, khususnya yang berkaitan dengan sistem monitoring daya listrik.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Pada BAB III akan mengulas terkait analisa kebutuhan terhadap data penelitian, metode penelitian, dan menawarkan Solusi untuk permasalahan yang terjadi.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Di dalam bab ini akan dijabarkan tentang langkah-langkah merancang prototipe sistem pemantauan daya listrik serta pelaksanaan dari evaluasi dan desain yang telah disiapkan sebelumnya. Bab ini juga membahas pengujian untuk prototipe yang telah dirancang bangun.

BAB V : PENUTUP

Bab terakhir ini berisi kesimpulan dari penelitian serta saran-saran yang didapatkan dari hasil simulasi dan pengujian sistem yang telah dilakukan.