

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi telah menjadi bagian yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan sehari-hari. Teknologi tidak hanya memengaruhi cara orang berkomunikasi, bekerja, dan belajar, tetapi juga cara mereka mengelola banyak aspek kehidupan, termasuk konsumsi energi listrik di tempat umum. Salah satu teknologi yang berkembang pesat adalah munculnya konsep *Internet of Things* (IoT), yaitu teknologi yang memungkinkan perangkat elektronik terhubung dan berinteraksi satu sama lain melalui internet (Jokanan et al., 2022). Di era modern, *smartphone*, telah menjadi kebutuhan primer yang digunakan untuk berbagai aktivitas penting, seperti komunikasi, hiburan, transaksi keuangan, bahkan pekerjaan profesional. Namun, daya tahan baterai yang terbatas sering kali menjadi kendala, terutama ketika pengguna berada di luar rumah dalam waktu lama atau di tempat umum seperti area olahraga, taman, dan terminal. Kehabisan daya baterai pada saat krusial menimbulkan kebutuhan energi yang mendesak, yang kemudian menciptakan peluang ekonomi baru berupa layanan *charging station* atau persewaan charger.

Dalam konteks ini, nilai ekonomi dari energi listrik muncul ketika ada permintaan nyata akibat habisnya baterai *smartphone*. Permintaan tersebut menjadikan listrik sebagai komoditas yang bernilai jual tinggi dalam kondisi darurat. *Charging station* pun menjadi layanan yang memonetisasi kebutuhan mendesak ini, di mana energi listrik yang disalurkan memiliki perhitungan

biaya tertentu, baik berdasarkan durasi pemakaian maupun besarnya konsumsi energi. Oleh karena itu, pemanfaatan energi listrik bukan hanya soal kebutuhan teknis, tetapi juga menciptakan nilai ekonomi yang nyata.

Efisiensi penggunaan listrik di stasiun pengisian daya atau *charging station* masih menjadi tantangan, terutama karena belum adanya sistem pemantauan konsumsi energi yang akurat dan dapat diakses melalui *platform* Blynk. Tanpa alat ukur yang tepat, pengelola kesulitan untuk mengetahui berapa energi yang digunakan oleh masing-masing perangkat, kapan terjadinya beban, dan bagaimana mengatur distribusi daya secara optimal. Hal ini dapat menyebabkan pemborosan listrik dan ketidakefisienan dalam operasional *charging station*. Dengan demikian, sistem ini diharapkan dapat membantu pengguna dalam menganalisis konsumsi energi listrik secara lebih tepat, mengidentifikasi potensi pemborosan, serta meningkatkan kesadaran dalam mengelola penggunaan listrik secara efisien (Muslihi, 2025).

Sistem ini diharapkan dapat berfungsi sebagai solusi untuk meningkatkan efisiensi listrik di *charging station*, membantu pengelola fasilitas dalam memantau dan mengatur distribusi daya secara akurat. Hal ini memungkinkan implementasi *charging station smartphone* berbasis *Internet of Things* (IoT) yang menggabungkan sensor arus PZEM-004T yang memiliki kemampuan untuk mengukur parameter listrik seperti, tegangan, arus, daya, dan energi. Dilengkapi dengan sensor tegangan dan sensor arus jenis *Current Transformer* (CT) (Adiwiranto et al., 2022). Sensor PZEM-004T dapat dihubungkan dan dikontrol melalui mikrokontroler ESP32 untuk memproses

data tersebut dan mengirimkan data ke aplikasi Blynk, yang dapat diakses dari *smartphone* dengan jaringan internet (Ratnasari et al., 2022). Sehingga informasi kelistrikan dapat dikirim langsung ke pengelola, mewujudkan sistem pemantauan energi setiap perangkat dan menerima peringatan dini terhadap setiap peningkatan konsumsi daya.

Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan *Internet of Things* (IoT) dalam implementasi *charging station smartphone* memiliki potensi yang besar dalam pengelolaan energi. Penelitian ini merancang *prototype* yang memungkinkan pengelola memantau penggunaan *charging station* menggunakan mikrokontroler ESP32 yang terintegrasi dengan *Wi-Fi* dan modul pembaca arus listrik PZEM-004T. Penelitian ini berjudul Implementasi *Charging Station Smartphone* Berbasis *Internet of Things* (IoT). Diharapkan melalui sistem ini, pengelola menjadi lebih sadar akan efisiensi energi dan mengetahui penggunaan energi yang digunakan.

B. Pembatasan Masalah

Untuk membuat penelitian lebih terarah, maka batasan masalah yang ditetapkan adalah:

1. Sistem yang dirancang khusus untuk memantau konsumsi energi pada persewaan perangkat *smartphone*.
2. Pemantauan dilakukan menggunakan sensor arus PZEM-004T yang terhubung ke mikrokontroler ESP32 dan data ditampilkan melalui aplikasi Blynk.

3. Mikrokontroler dalam sistem *Internet of Things* (IoT) yang dibangun menggunakan ESP32.
4. Sistem ini dirancang untuk di fasilitas umum, seperti area sekitar lapangan dengan kapasitas beban listrik dibatasi sesuai dengan spesifikasi sensor dan komponen yang digunakan.
5. Metode *prototype* akan digunakan sebagai ide desain serta pengujian.

C. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang implementasi *charging station smartphone* berbasis *Internet of Things* (IoT)?
2. Bagaimana hasil implementasi *charging station smartphone* berbasis *Internet of Things* (IoT)?
3. Bagaimana hasil evaluasi implementasi *charging station smartphone* berbasis *Internet of Things* (IoT)?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah diatas, maka penelitian ini bertujuan sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui cara merancang implementasi *charging station smartphone* berbasis *Internet of Things* (IoT)?
2. Untuk mengetahui hasil implementasi *charging station smartphone* berbasis *Internet of Things* (IoT)?

3. Untuk mengetahui hasil evaluasi implementasi *charging station smartphone* berbasis *Internet of Things* (IoT)?

E. Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian tentang implementasi *charging station smartphone* berbasis *Internet of Things* (IoT)? yaitu sebagai berikut:

1. Kegunaan Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi kemajuan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang teknologi *Internet of Things* (IoT), melalui penerapan sistem monitoring konsumsi energi listrik berbasis *Internet of Things*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperdalam pemahaman tentang integrasi perangkat keras dan perangkat lunak dalam sistem pemantauan energi. Penelitian ini dapat berfungsi sebagai landasan teori bagi penelitian selanjutnya yang berupaya mengeksplorasi sistem serupa dengan fungsionalitas tambahan, seperti kontrol otomatis peralatan listrik, integrasi dengan sistem energi terbarukan, dan pemrosesan data konsumsi listrik menggunakan kecerdasan buatan.

2. Kegunaan Praktis

- a. Manfaat bagi Penulis

Penelitian ini memberi penulis kesempatan untuk memperoleh pengalaman langsung dalam menggabungkan perangkat keras dengan perangkat lunak. Penelitian ini juga meningkatkan kemampuan penulis untuk memecahkan masalah teknik secara sistematis dan

menerapkan serta memperdalam wawasan terhadap efisiensi energi dan manajemen *charging station*.

b. Manfaat bagi Pengguna

Sistem yang dirancang dapat membantu pengguna dalam memadukan konsumsi energi listrik setiap perangkat secara akurat. Dengan adanya sistem ini, pengelola dapat mengambil keputusan yang lebih tepat dalam mengatur beban daya, menghindari pemborosan, serta meningkatkan efisiensi operasional stasiun pengisian daya atau *charging station*.

c. Manfaat bagi Masyarakat

Masyarakat sebagai pengguna layanan *Charging Station* dapat memperoleh layanan pengisian daya yang efisien, aman, dan transparan. Selain itu, sistem ini juga mendorong kesadaran masyarakat akan pentingnya pengelolaan energi secara bijak di era digital.