

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Listrik merupakan kebutuhan pokok dalam kehidupan sehari-hari. Hampir seluruh aktivitas di rumah tangga seperti penerangan, penggunaan peralatan dapur, pendingin udara, dan perangkat elektronik lainnya bergantung pada ketersediaan listrik. Listrik bukan hanya menjadi sumber energi utama, tetapi juga penggerak seluruh aktivitas masyarakat modern. Dengan meningkatnya jumlah dan variasi perangkat listrik di rumah, konsumsi energi pun semakin besar dan kompleks. Jika tidak dikelola dengan baik, hal ini dapat menyebabkan pemborosan energi dan tagihan listrik yang membengkak. Oleh karena itu, penting bagi masyarakat untuk memiliki kesadaran dalam memonitor serta mengelola penggunaan listrik secara efisien, agar tidak hanya mengurangi pengeluaran tetapi juga membantu menjaga ketersediaan energi jangka panjang (Sari et al.,2023).

Permintaan listrik rumah tangga berkaitan erat dengan tingkat kepuasan dan pendapatan masyarakat. Seiring meningkatnya taraf hidup, jumlah perangkat elektronik dalam rumah juga bertambah, sehingga konsumsi listrik semakin tinggi. Data dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) tahun 2022 menunjukkan bahwa konsumsi listrik per kapita di Indonesia mencapai 1.173 kWh, dan sektor rumah tangga

menyumbang sekitar 36% dari total konsumsi nasional. menunjukkan bahwa rumah tangga memiliki peran penting dalam konsumsi energi nasional dan perlu dikendalikan secara bijak.

Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan ini adalah penerapan teknologi *Internet of Things* (IoT) dalam sistem monitoring dan pengelolaan listrik. Teknologi IoT memungkinkan perangkat elektronik terhubung melalui jaringan internet untuk melakukan pertukaran data. Dalam konteks monitoring listrik rumah tangga, IoT dapat digunakan untuk memantau penggunaan daya secara *real time*, sehingga pengguna dapat langsung mengetahui informasi konsumsi listrik saat itu juga. (Susanto & Prasetyo, 2020).

Penelitian sebelumnya oleh menunjukkan penerapan IoT menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai alat monitoring listrik, namun sistem tersebut sangat tergantung pada kestabilan internet dan tidak menyertakan fitur proteksi otomatis. Sementara itu, penelitian oleh Fenty, Hoedi, dan Yustina (2021) menggunakan sensor arus SCT-013 dengan hasil yang cukup akurat, namun belum menyediakan antarmuka berbasis aplikasi smartphone, sehingga kurang praktis digunakan oleh masyarakat umum.

Dalam penelitian ini, penulis mengembangkan sistem monitoring dan proteksi beban listrik rumah tangga berbasis IoT dengan menggunakan aplikasi Blynk sebagai antarmuka utama untuk pemantauan secara real-time melalui smartphone. Aplikasi Blynk memungkinkan pengguna untuk memantau kondisi arus, tegangan, dan daya listrik secara langsung, kapan saja dan di mana saja, selama terhubung ke internet. Selain itu, sistem ini juga dilengkapi dengan fitur proteksi otomatis, yaitu pemutusan daya secara langsung jika terjadi kelebihan arus atau kelebihan tegangan, guna mencegah kerusakan perangkat dan bahaya kebakaran akibat beban berlebih.

Pengembangan ini diharapkan dapat memberikan solusi praktis dan efisien dalam pengelolaan konsumsi listrik rumah tangga, meningkatkan kesadaran pengguna terhadap efisiensi energi, sekaligus memberikan perlindungan terhadap instalasi listrik secara otomatis dan cerdas.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana mengembangkan sistem monitoring konsumsi daya listrik untuk kebutuhan rumah tangga secara *real time* berbasis esp8266?
2. Bagaimana menguji kelayakan sistem monitoring konsumsi daya listrik untuk kebutuhan rumah tangga secara *real time* berbasis esp8266?

## **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian sistem monitoring konsumsi daya listrik untuk kebutuhan rumah tangga secara *real time* berbasis ESP8266 adalah berikut:

1. Mengembangkan sistem monitoring konsumsi daya listrik untuk kebutuhan rumah tangga secara *real time* berbasis esp8266.
2. Menguji kelayakan sistem monitoring konsumsi daya listrik untuk kebutuhan rumah tangga secara *real time* berbasis esp8266.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut:

##### 1. Manfaat Teoritis

Hasil dari penelitian ini dapat menjadi contoh dari implementasi penerapan IoT pada mata kuliah Proteksi Sistem Tenaga Listrik

##### 2. Manfaat Praktis

###### a. Bagi Universitas PGRI Madiun

Hasil penelitian ini bisa menjadi rujukan untuk inovasi pengembangan *Internet Of Things*.

###### b. Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan mampu mempermudah monitoring konsumsi daya listrik pada rumah tangga juga proteksi daya listrik.

###### c. Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini memberikan kesempatan bagi peneliti untuk mengembangkan inovasi pada bidang *IoT* dan menerapkan keilmuan yang didapat selama masa perkuliahan.

#### **E. Spesifikasi Produk**

Spesifikasi produk dari penelitian ini adalah berupa alat yang dapat memonitoring penggunaan listrik skala rumah tangga terintegrasi dengan internet. Dalam perancangan alat

ini menggunakan beberapa komponen yaitu ESP8266 sebagai pengendali utama sistem *IoT*. Selain itu, digunakan sensor PZEM-004T untuk mengukur tegangan, arus, daya, frekuensi, energi yang biasanya digunakan untuk kebutuhan rumah tangga.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi perangkat lunak dan perangkat keras. Perangkat lunak meliputi platform *Blynk* yang berfungsi sebagai aplikasi untuk memantau penggunaan listrik. Perangkat keras terdiri dari rangkaian mikrokontroler, sensor arus dan tegangan dalam bentuk prototipe untuk mendeteksi arus serta tegangan, *PC* atau laptop untuk mengembangkan program utama, NodeMCU ESP8266 untuk konektivitas internet berbasis *IoT*, dan *smartphone* sebagai perangkat untuk menampilkan aplikasi secara *real-time*. Pentingnya Pengembangan

Sistem monitoring daya listrik untuk kebutuhan rumah tangga pada umumnya hanya dapat dimonitor di Meteran listrik yang diberikan PLN. Dengan berkembangnya teknologi, sistem monitoring daya listrik dapat dilakukan dimanapun dan kapanpun ketika diperlukan menggunakan teknologi *IoT (Internet of Things)*. Sistem ini juga memungkinkan untuk memantau penggunaan listrik sesuai yang dibutuhkan agar tidak terjadi pola pemborosan energi berlebihan. Dibandingkan dengan cek listrik manual (melihat pada meteran listrik), sistem ini memberikan data secara *real time*. Sehingga pengguna dapat memaksimalkan penggunaan daya listrik disesuaikan kebutuhan.

## **F. Definisi Istilah**

Istilah istilah yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sistem Monitoring merupakan serangkaian suatu tindakan bertujuan untuk melakukan pemantauan berdasarkan informasi tentang proses yang dijalankan ((“System Monitoring,” 2019)

2. Daya listrik merupakan gabungan jumlah energi yang terdapat pada rangkaian/sirkuit. Sumber Energi seperti Tegangan listrik akan menghasilkan daya listrik sedangkan beban yang terhubung dengannya akan menyerap daya listrik tersebut. (Saefuddin et al.,2018).
3. Kebutuhan rumah tangga merupakan keperluan barang atau jasa yang diperlukan oleh anggota keluarga dalam sehari hari. ( Badan Pusat Statistik.,2020)
4. *Real time* adalah keadaan yang terjadi secara langsung dan benar terjadi pada waktu itu. Sistem *real time* juga merupakan sistem logis dimana hasil kebenaran informasinya didasarkan pada ketepatan waktu saat hasil dikeluarkan ( Rizki Samsul Ariefin et al., 2014)
5. ESP8266 adalah perangkat keras yang dapat terkoneksi oleh jaringan wifi sehingga dapat menciptakan platform *Internet of Things*. Sistem ini menggunakan bahasa *scripting Lua* dan dibuat oleh *Espressife System*.( Abizar Rachman, Zainal Arifin, 2019).