

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

beberapa tahun belakangan ini, penggunaan listrik per kapita di Indonesia menunjukkan pertumbuhan yang cukup pesat. Di tahun 2023, konsumsi listrik rata-rata per rumah tangga telah mencapai angka 1.285 kWh. dengan rencana peningkatan lebih lanjut hingga mencapai 1.408 kWh per kapita pada tahun 2024. Tren kenaikan ini mengindikasikan adanya peningkatan jumlah perangkat elektronik yang digunakan dalam rumah tangga, yang pada gilirannya dapat menyebabkan potensi gangguan dalam sistem kelistrikan, seperti terjadinya lonjakan daya serta kelebihan beban listrik.

Teknologi iot menghadirkan inovasi dalam pemantauan serta pengendalian penggunaan listrik secara langsung dan real-time. Dengan dukungan mikrokontroler seperti ESP32, sistem ini mampu mengolah data yang diperoleh dari sensor PZEM-004T, lalu mengirimkan informasi tersebut ke platform berbasis cloud untuk analisis lebih lanjut. Penerapan IoT dalam infrastruktur kelistrikan pada rumah pintar memungkinkan identifikasi dini terhadap berbagai potensi masalah, seperti arus yang melebihi batas normal, lonjakan tegangan yang berlebihan, ataupun risiko korsleting listrik. Dengan demikian, sistem ini bukan hanya berkontribusi dalam meningkatkan efisiensi konsumsi energi bahkan juga memperkuat aspek keselamatan bagi para pengguna. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mempermudah pengguna dalam memantau konsumsi listrik rumah tangga mereka melalui teknologi IoT. IoT sendiri merupakan suatu konsep yang dapat memungkinkan berbagai objek untuk saling berkomunikasi serta mengirimkan data atau informasi melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi langsung dari manusia.

Tujuan dari sistem pemantauan ini adalah untuk memungkinkan pemilik rumah mengawasi perubahan tegangan, arus, dan daya secara berkala. Meskipun pemilik rumah tidak dapat secara langsung melihat nilai tegangan, arus, dan daya pada kWh meter, mereka tetap dapat memantau penggunaan listrik secara lebih efisien. kWh meter sendiri berfungsi sebagai alat yang digunakan untuk mengukur dan mencatat jumlah energi listrik (Watt jam) yang dikonsumsi dalam periode waktu tertentu.

Selain itu, sistem ini juga memiliki fitur notifikasi serta mekanisme pemutusan daya secara otomatis dapat berfungsi sebagai peringatan dini bagi pengguna, sehingga mereka dapat segera mengambil tindakan sebelum terjadi kerusakan pada perangkat listrik akibat beban yang berlebihan. Dengan adanya fitur ini, risiko gangguan listrik, seperti overheating atau kegagalan sistem akibat daya yang melampaui batas aman, dapat diminimalisir.

Pada penelitian ini penulis mengharapkan mampu memberikan dampak yang signifikan dalam kemajuan teknologi khususnya dalam sistem pemantauan dan keamanan listrik pada rumah. Dengan diterapkannya sistem pemantauan dan perlindungan terhadap beban listrik yang berbasis IoT ini, diharapkan pengguna dapat lebih mudah dalam mengontrol serta mengelola konsumsi energi listrik secara optimal. Teknologi ini memungkinkan pemantauan penggunaan daya secara realtime, yang memungkinkan pengguna untuk mengidentifikasi pola konsumsi listrik dan mengambil tindakan yang diperlukan untuk meningkatkan efisiensi pada penggunaan energi. Selain itu, sistem ini juga berperan dalam meningkatkan aspek keselamatan kelistrikan di rumah maupun bangunan lainnya, dengan mendeteksi potensi risiko seperti kelebihan beban atau gangguan listrik yang dapat menyebabkan kerusakan pada peralatan atau bahkan kebakaran.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Melihat betapa pentingnya pemantauan dan keamanan listrik pada rumah dan penulis menetapkan rumusan masalahnya sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang sistem pemantauan penggunaan energi listrik rumah tinggal berbasis IoT yang memanfaatkan ESP32 dan sensor. PZEM-004T?
2. Bagaimana cara mengintegrasikan sistem notifikasi berbasis IoT untuk memberikan peringatan dini terhadap lonjakan daya atau kelebihan beban listrik?
3. Bagaimana merancang mekanisme pemutusan daya otomatis guna mencegah kerusakan perangkat listrik akibat konsumsi daya berlebih?

### **1.3 Batasan Masalah**

1. Sistem dirancang hanya untuk pemantauan dan pengamanan konsumsi listrik di skala rumah tangga, tidak untuk aplikasi industri.
2. Alat memanfaatkan mikrokontroler ESP32 dan sensor arus PZEM-004T, dan aplikasi blynk untuk platform monitoring dan notifikasi.
3. Pemutusan daya otomatis dilakukan menggunakan relay sebagai pengaman ketika terdeteksi konsumsi daya melebihi batas.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

1. Membuat sistem pemantauan penggunaan energi listrik yang berlandaskan IoT dengan memanfaatkan ESP32 dan sensor PZEM-004T yang dapat menunjukkan informasi secara langsung.
2. Mengembangkan fitur notifikasi untuk memberikan peringatan dini terhadap potensi lonjakan daya atau beban listrik yang melebihi batas.
3. Merancang sistem pemutusan daya otomatis sebagai upaya preventif terhadap kerusakan perangkat dan risiko keselamatan akibat kelebihan beban listrik

### **1.5 Keterbaruan**

Berikut ini penelitian terdahulu yang relevan dengan topik ini yaitu :

1. Penelitian yang dilakukan oleh santun antonius panjaitan ( 2024 ) yang bertujuan untuk monitoring penggunaan pembatasan arus listrik berbasis IoT yang berguna untuk keperluan dasar rumah, memantau konsumsi listrik rumah tangga serta untuk penghematan listrik agar tidak berlebihan.
2. Penelitian yang dilakukan oleh desi yulinar ( 2022 ) yang bertujuan untuk pemantauan beban listrik rumah tangga yang berbasis iot dan berguna untuk memantau keadaan arus, tegangan dan daya pemakaian dan dapat di kontrol melalui smartphone melalui aplikasi telegram.