

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Perusahaan penyedia tenaga listrik hampir keseluruhannya menggunakan sistem listrik 3 FASA. Dalam penghantaran daya listrik dengan ukuran penghantar yang sama secara umum sistem listrik 3 FASA ini lebih ekonomis dibandingkan dengan sistem listrik 2 FASA dan listrik 1 FASA, karena sistem listrik 3 FASA dapat menghantarkan daya listrik lebih besar, sehingga peralatan listrik yang membutuhkan daya listrik yang besar seperti motor-motor listrik lebih *powerfull* dengan menggunakan sistem listrik 3 FASA ini, juga perusahaan-perusahaan dan gedung-gedung yang membutuhkan daya listrik yang lebih besar.

Pada dasarnya sistem listrik 3 FASA mempunyai beban yang seimbang, jika besaran arus FASA di penghantar R-S-T akan sama sehingga  $I_n$  (arus netral) = 0 Ampere, namun pada prakteknya beban seimbang dari ketiga FASA sangat sulit untuk dicapai, dikarenakan beban listrik setiap rumah ataupun gedung berbeda-beda sehingga terjadi ketidak seimbangan beban hal ini mengakibatkan penurunan kualitas daya pada sistem tenaga listrik (e.g., IEEE dan NEMA). Pembacaan arus dan juga tegangan menggunakan sensor yang terpasang pada panel sehingga untuk melakukan *pemonitorngan* harus secara langsung datang ke tempat panel listrik berada, juga *history* dari pembacaan arus dan tegangan tidak bisa disimpan hanya terbaca secara *realtime* saja sehingga tidak bisa dilakukan untuk dianalisis lebih lanjut.

Dari paparan yang ada diatas tentu akan memakan waktu dan tenaga yang banyak di saat melakukan pengecekan beban terpakai baik itu pada FASA R, S

maupun FASA T. sehingga penulis ingin mengaplikasikan mikrokontroler arduino sebagai pengolah data dan menggunakan sensor PZEM-004T sebagai sensor arus dan tegangan dari beban yang digunakan secara komputerisasi dan otomatis hingga di dapati berapa pemakaian energi listrik pada sebuah ruangan maupun gedung nantinya. Adapaun parameter yang digunakan untuk mengetahui penggunaan energi listrik tersebut adalah tegangan (volt) , arus (ampere) , daya (watt) dan faktor daya. Dengan demikian kita dapat memonitoring besaran listrik 3 FASA pada sebuah ruangan maupun gedung secara berkala dengan lebih mudah, menghindari *unbalance* daya atau ketidak seimbangan beban juga dapat melihat pengaruh perubahan beban terhadap tampilan monitoring. Selain itu alat ini dapat memudahkan pengguna karena data dikirmkan kesebuah *Platform IoT (Internet of Things)* melalui sebuah jaringan internet untuk dihubungkan secara jarak jauh dan ditampilkan secara *realtime* pada sebuah website dan tersimpan di database yang dapat digunakan dikemudian hari untuk analisis. Hal tersebut tentu membuat pengguna dapat mengakses data selagi terkoneksi dengan internet, termasuk pada *smarthpone* yang bisa terhubung dengan internet. Dengan artian pengguna dapat memonitoring dimana saja dan kapan saja selagi terkoneksi dengan jaringan internet.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan diatas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kinerja sensor PZEM-004T dapat membaca besaran listrik untuk mendeteksi keadaan keseimbangan beban pada panel listrik 3 FASA, Menggunakan microcontroller ESP-32?

2. Bagaimana kemampuan sistem dalam mengirim data ke server?
3. Bagaimana IoT dapat mengetahui kondisi keseimbangan beban listrik yang termonitoring?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan perumusan masalah diatas yang telah dipaparkan, maka tujuan yang ingin dicapai yaitu sebagai berikut :

1. Menganalisa kinerja sensor PZEM-004T dapat membaca besaran listrik untuk mendeteksi keadaan keseimbangan beban pada panel listrik 3 FASA, Menggunakan microcontroller ESP-32.
2. Menganalisa Bagaimana kemampuan sistem dalam mengirim data ke server.
3. Menganalisa Bagaimana IoT dapat mengetahui kondisi keseimbangan beban listrik yang termonitoring.

### **1.4. Batasan Penelitian**

Untuk memfokuskan pembahasan, maka masalah yang ditangani pada tugas akhir ini dibatasi sebagai berikut :

1. Alat ini dirancang untuk mengukur besaran listrik 3 FASA yaitu : Tegangan FASA – Netral , Arus, daya, energi, power faktor dan daya masing-masing FASA serta nilai ketidakseimbangan beban pada panel listrik 3 FASA.
2. Jenis mikrokontroler yang digunakan adalah Node MCU 1.0 ESP-12E.
3. Perancangan, pembuatan, dan uji coba dilakukan di Laboratorium Teknik Elektro Universitas Siliwangi.

### 1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah :

1. Dapat digunakan untuk *memonitoring* penggunaan energi listrik 3 FASA baik secara online maupun secara offline.
2. Sebagai pengembangan di dunia kelistrikan pada sistem *monitoring* daya listrik pada tegangan 3 FASA.
3. Memberikan peringatan ketika terjadi ketidak seimbangan beban berupa buzzer.
4. History data bisa tersimpan pada memori card dan database sehingga memudahkan untuk dianalisis dikemudian hari.

### 1.6. Metode penelitian

Dalam perancangan alat monitoring ini, langkah-langkah yang perlu dilakukan untuk merealisasikan alat yang akan dibuat yaitu sebagai berikut :

1. Pemahaman sistem data dan literatur  
Mempelajari berbagai macam literatur tentang konsep yang berkaitan dengan rumusan masalah yang dikemukakan pada tugas akhir ini antara lain pengembangan aplikasi mikrokontroler, komunikasi antara mikrokontroler dan juga pembuatan website untuk *user interface*.
2. Perancangan Sistem  
Pada tahap ini dilakukan pengembangan sistem sehingga rancangan sistem ini dapat memenuhi spesifikasi permasalahan yang dihadapi.
3. Uji Coba dan Evaluasi

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap sistem yang sudah disiapkan. Uji Coba dan Evaluasi dilakukan untuk mencari masalah yang mungkin timbul, mengevaluasi jalannya program, dan mengadakan perbaikan jika ada kekurangan.

### **1.7. Sistematika pembahasan**

Penulis dalam laporan tugas akhir ini memakai sistematika pembahasan sebagai berikut :

#### **BAB I      PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisikan latar belakang, identifikasi masalah, tujuan, pembatasan masalah, manfaat penilitan, metode penelitian dan sistematika pembahasan.

#### **BAB II     LANDASAN TEORI**

Pada bab ini berisikan teori-teori yang ada hubungannya dengan permasalahan yaitu Arduino, PZEM-004T, Sistem listrik 3 FASA dan lain-lain.

#### **BAB III    METODE PENELITIAN**

Pada bab ini berisikan rencana perancangan hardware dan software pada sistem Rancang Bangun Alat Monitoring Besaran Listrik 3 FASA Berbasis Arduino menggunakan Modul PZEM-004T.

#### **BAB IV    PERANCANGAN DAN PENGUJIAN**

Membahas hasil kinerja dari sistem Rancang Bangun Alat Monitoring Besaran Listrik 3 FASA Berbasis Arduino menggunakan Modul PZEM-004T.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan kesimpulan dari hasil pembahasan dan saran-saran yang dimaksudkan sebagai masukan yang bermanfaat.