

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi saat ini sangat cepat, teknologi banyak terjadi pada peralatan listrik yang masih dioperasikan secara manual. Seperti yang kita ketahui, kemajuan teknologi saat ini sangat pesat di berbagai sektor seperti pendidikan, industri, kesehatan, dan lain-lain. (Kurniawan 2016) Sehingga menyebabkan kebutuhan daya peralatan listrik meningkat. Maka sistem listrik tiga fasa sering digunakan oleh konsumen atau industri yang membutuhkan daya listrik dalam jumlah besar. Hal ini karena sistem tiga fasa lebih ekonomis dalam pengiriman daya listrik, jika dibandingkan dengan sistem dua fasa atau satu fasa dengan ukuran penghantar yang sama. Sistem tiga fasa mampu mengirimkan daya listrik dalam jumlah besar dan dapat memberikan daya ke beban yang membutuhkan daya listrik dalam jumlah besar, seperti motor induksi tiga fasa dengan kapasitas daya yang besar. (Nusa, Sompie, and Rumbayan 2015).

Energi adalah salah satu aspek yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Energi listrik merupakan salah satu jenis energi yang paling banyak dimanfaatkan oleh manusia. Dalam kehidupan sehari-hari, masyarakat membutuhkan energi listrik untuk mengoperasikan perangkat elektronik. Setiap tahun, konsumsi energi listrik di Indonesia terus meningkat. Hal ini disebabkan oleh bertambahnya jumlah penduduk yang diikuti dengan peningkatan konsumsi listrik di negara tersebut. Menurut data yang didapatkan konsumsi listrik perkapita merupakan perbandingan antara pemakaian tenaga listrik dibagi dengan jumlah penduduk nasional. Jumlah penduduk nasional didapat dari data Badan Pusat Statistik. Hingga tahun 2021, nilai konsumsi listrik per kapita Indonesia adalah 1.122,60 GWh (Kementrian ESDM 2022).

Sebagian besar mesin yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari, baik di lingkungan rumah tangga maupun industri, menggunakan tenaga listrik. Kebutuhan daya listrik setiap konsumen bervariasi tergantung pada banyaknya penggunaan.

Namun, terkadang pemakaian daya pada suatu bangunan tidak terkontrol, sehingga dapat terjadi beban berlebih (*overload*) yang menyebabkan arus yang mengalir semakin besar. (Rusdi, Hamdani, and Hamma 2022).

Di dalam Al-Quran pada Surat al-A'raf ayat 31 berbunyi "Dan makan dan minumlah dan janganlah kamu berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang yang berlebih-lebihan." disebutkan bahwa dalam agama Islam, penggunaan sumber daya yang berlebihan dan tidak efisien termasuk penggunaan energi listrik yang boros, dianggap sebagai perilaku yang tidak disukai. Sebagai umat Islam, kita harus selalu berusaha untuk berhemat dan tidak berlebihan dalam penggunaan sumber daya, termasuk energi listrik, agar menjadi pribadi yang lebih baik dan dapat menjaga lingkungan hidup.

Untuk mengetahui apakah pemakaian listrik telah optimal, setidaknya ada lima parameter besaran listrik yang harus diukur untuk mengetahui pemakaian listrik, yaitu tegangan, arus, daya, energi terpakai, frekuensi, dan faktor daya ($\cos \phi$). Untuk dapat melakukan hal tersebut, perangkat *internet of things (IoT)* digunakan. *Internet of things (IoT)* memungkinkan data yang didapatkan dikirimkan ke internet. Sehingga, sistem informasi yang memanipulasi data di dunia maya dapat menggunakan data besaran listrik yang dikirim dari dunia nyata (Despa et al. 2019).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, maka dapat diidentifikasi beberapa rumusan masalah sebagai berikut :

1. Pemakaian energi listrik sering kali tidak terpantau dengan baik sehingga mengakibatkan terjadinya pemborosan
2. Bagaimana perancangan sistem monitoring tegangan, arus, daya, energi terpakai, frekuensi, dan faktor daya ($\cos \phi$) berbasis *Internet of Things (IoT)*?
3. Bagaimanakah cara menampilkan data berupa nilai arus, tegangan, daya, energi terpakai, frekuensi dan faktor daya ($\cos \phi$) ke *smartphone*?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah diperlukan agar mencegah terjadi perluasan pembahasan, maka batasan batasan masalah dibuat sebagai berikut:

1. Menggunakan 3 buah sensor PZEM-004T.
2. Menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266.
3. Menggunakan *board* HW-389 NodeMCU ESP8266.
4. Menggunakan *firebase*, *thingspeak*, dan aplikasi *MIT app inverter* untuk tampilan nilai data dari hasil pengukuran sensor.
5. Besaran listrik yang dimonitor hanya meliputi tegangan, arus, daya, energi terpakai, frekuensi, dan faktor daya ($\cos \phi$).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang diinginkan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Merancang dan membangun alat monitoring daya 3 fasa menggunakan *smartphone* sebagai media informasi.
2. Mengetahui cara kerja dari sistem monitoring tegangan, arus, daya, energi terpakai, frekuensi, dan faktor daya ($\cos \phi$) menggunakan *firebase*, *thingspeak*, dan *MIT app inverter*.
3. Melakukan pengujian kinerja sistem monitoring tegangan, arus, daya, energi terpakai, frekuensi, dan faktor daya ($\cos \phi$) berbasis *Internet of Things (IoT)*.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan penelitian yang dilakukan memiliki beberapa manfaat sebagai berikut :

1. Memudahkan dalam monitoring tegangan, arus, daya, frekuensi, dan faktor daya ($\cos \phi$) berbasis *Internet of Things (IoT)*.
2. Data hasil pengukuran didapatkan secara cepat dan efisien.

1.6 Sistematika Penelitian

Sistematika yang digunakan dalam penyusunan penelitian tugas akhir ini, diuraikan sebagai berikut :

BAB I: PENDAHULUAN

Bab ini berisi mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan penelitian.

BAB II: TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan informasi mengenai beberapa hasil penelitian serupa yang pernah dilakukan sebelumnya sebagai bahan rujukan penelitian ini beserta teori pendukungnya.

BAB III: METODE PENELITIAN

Bab ini berisikan mengenai tahapan-tahapan secara sistematis yang digunakan dalam penelitian, dimulai dari diagram alir penelitian dan alat serta bahan yang dibutuhkan.

BAB IV: PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan hasil pengujian alat yang dirancang dari penelitian yang dilakukan serta berisikan pembahasan keseluruhan dari uji coba sistem yang telah dibuat.

BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dari seluruh rangkaian penelitian secara singkat serta saran yang diajukan untuk penelitian selanjutnya untuk kedepannya.