

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Perkembangan Teknologi yang semakin pesat, sehingga perangkat-perangkat elektronik yang dibuat dan dirancang membantu kebutuhan manusia dalam kehidupan sehari-hari. Perangkat-perangkat elektronik sangat mudah dijumpai di kehidupan manusia, sehingga kehadiran perangkat-perangkat elektronik membantu pekerjaan manusia menjadi lebih cepat, efisien, dan efektif. Pada pemakaian perangkat-perangkat elektronik tersebut tentunya memerlukan pasokan energi listrik dan sesuai dengan Undang – Undang Nomor 30 Tahun 2009 tentang ketenagalistrikan yang mengatur mengenai peningkatan tarif dasar listrik dalam rumah tangga maupun industri kecil yang dikarenakan pencabutan subsidi listrik. Sebanyak 23 juta masyarakat Indonesia menikmati subsidi yang diberikan oleh Pemerintah. Penggunaan listrik dengan kapasitas 900 VA dengan membayar Rp 575 per kilo *Watthour* (kWh), kemudian pemerintah menambahkan subsidi sebesar Rp 876 per kilo Watt hour (kWh).

Penggunaan daya listrik di rumah tangga selama ini hanya dapat dilihat melalui alat ukur kWh meter yang didistribusikan oleh PLN yang menampilkan hasil kumulatif penggunaan daya. Tujuan penelitian ini adalah melakukan monitoring daya listrik alat elektronik rumah tangga menggunakan arduino *NodeMCU ESP8266* secara *real-time*. Alat bekerja dengan baik serta mampu membaca arus dan daya pada saat pengkondisian *On*, tingkat akurasi alat berkisar 96% - 98% (Pangestu et al., 2019).

Perlunya dilakukan manajemen konsumsi energi listrik dalam pemakaian, namun dilakukannya manajemen energi listrik tidak cukup hanya menggunakan kWh meter saja, karena menggunakan kWh meter hanya bertugas untuk memonitor dan membatasi penggunaan listrik secara keseluruhan di rumah. Oleh karena itu, dibutuhkan kesadaran untuk benar-benar menghemat dalam pemakaian energi listrik. Manajemen energi listrik dapat dilakukan dengan

melihat konsumsi energi listrik pada monitor alat ini dan kemudian mematikan peralatan elektronik yang tidak digunakan sehingga biaya penggunaan energi listrik tidak membengkak. Agar bisa dilakukannya penghematan energi listrik dibutuhkan sebuah alat pemantauan penggunaan energi listrik pada perangkat-perangkat elektronik seperti televisi, kulkas, penanak nasi, mesin cuci, dan pendingin ruangan. Terpasangnya alat monitoring ini di perangkat-perangkat elektronik akan memudahkan pengguna dalam melakukan penghematan penggunaan energi listrik dengan menampilkan daya, tegangan, arus, dan biaya pemakaian perangkat elektronik tersebut. Tentunya alat monitoring ini berbasis mikrokontroler. Selain itu, alat monitoring ini juga berbasis *IoT* sehingga pemakaian energi listrik dapat dilihat dari kejauhan dan tidak perlu melihat dari alat monitoring ini.

Untuk dapat merealisasikan alat monitoring penggunaan energi listrik maka penulis akan membuat alat ini. Alat monitoring daya listrik membutuhkan komponen-komponen elektronik, yang mana komponen-komponen elektronik ini yaitu sensor *PZEM-004T* dan *NodeMCU* sebagai mikrokontroler. Komponen-komponen utama tersebut akan 2 terbuatnya sebuah alat yang dapat memonitoring penggunaan energi listrik dengan mengolah arus dan tegangan yang masuk sehingga besar daya yang dikeluarkan akan terlihat. Daya yang terlihat tersebut akan dikalkulasikan dengan biaya per kWh nya sehingga dapat diestimasi berapa besar biaya pengeluaran dari penggunaan perangkat-perangkat elektronik tersebut.

Penghematan konsumsi daya listrik di rumah akan berdampak pada konsumsi daya secara nasional. Pada penelitian sebelumnya menunjukkan monitoring konsumsi daya listrik di rumah akan berdampak terhadap penghematan konsumsi listrik hingga 30% (Santoso et al., 2018). Monitoring daya listrik dapat dioptimalkan dengan memanfaatkan teknologi Mikrokontroler (Dalimunthe, 2018).

Terciptanya alat ini diharapkan akan mempermudah pengguna energi listrik untuk mengetahui berapa besar penggunaan energi listrik dari perangkat-perangkat elektronik yang digunakan. Sehingga para pengguna energi listrik dapat menghemat penggunaannya.

1.2 Rumusan masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana sistem monitoring ini dapat dirancang untuk pengukuran tegangan, arus, dan daya pada perangkat-perangkat elektronik ?
2. Apakah sistem monitoring ini dapat mengukur tegangan, arus, dan daya dengan akurat?

1.3 Batasan masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Menggunakan *mikrokontroller nodemcu ESP 8266*.
2. Menggunakan sensor *PZEM-004T* sebagai pembaca nilai arus beban.
3. Menggunakan modul wifi sebagai sistem *IoT (Internet of Things)*.

1.4 Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memonitoring penggunaan energi listrik berdasarkan biaya pemakaian perangkat-perangkat elektronik, sehingga dari biaya tersebut akan mempengaruhi pengguna untuk menghemat pemakaian energi listrik agar tidak terjadi pemborosan yang menyebabkan pembengkakan pada biaya.

1.5 Manfaat penelitian

Ada beberapa manfaat dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Dapat digunakan untuk memonitoring penggunaan energi terhadap perangkat elektronik.
2. Sebagai pengembangan di dunia kelistrikan pada sistem monitoring daya listrik pada perangkat-perangkat elektronik.

1.6 Metode penyelesaian masalah

Penyelesaian masalah dalam penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan dan langkah yang bertujuan untuk mempermudah dan memastikan perancangan serta penelitian dapat berjalan sesuai dengan tujuan dan terstruktur, mulai dari Identifikasi masalah, Pengumpulan data, Analisa Sistem, Perancangan Sistem, Pembuatan Sistem, Pengujian Sistem hingga mendapatkan hasil akhir berupa Laporan hasil penelitian. Berikut ini adalah prosedur penelitian dari sistem monitoring penggunaan daya listrik pada rumah berbasis *Internet ofThing (IoT)*.

1.6.1 Identifikasi masalah

Meskipun perkembangan teknologi telah membawa manfaat besar dengan mempermudah kehidupan sehari-hari melalui penggunaan perangkat elektronik, terdapat tantangan dalam manajemen konsumsi energi listrik yang efisien. Meskipun pemerintah telah menghapus subsidi listrik, kesadaran akan penghematan energi listrik masih rendah di kalangan masyarakat. Keterbatasan kWh meter dalam memberikan informasi spesifik mengenai penggunaan energi oleh setiap perangkat elektronik juga menjadi masalah. Oleh karena itu, ada kebutuhan akan pengembangan alat monitoring energi listrik yang lebih canggih dan informatif, berbasis mikrokontroler dan *IoT*, untuk membantu pengguna mengidentifikasi dan mengelola penggunaan energi listrik dari perangkat elektronik secara efektif, dengan harapan dapat mengurangi biaya dan

meningkatkan kesadaran akan penghematan energi.

1.6.2 Pengumpulan data

Pada tahap ini kegiatan pengumpulan data untuk penelitian ini digunakan metode pengumpulan data *Library Research* yang merupakan cara mengumpulkan data dari beberapa buku, jurnal, skripsi, tesis maupun literatur lainnya yang bertujuan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dan mencapai tujuan penelitian.

1.6.3 Perancangan sistem

Sistem monitoring penggunaan daya listrik pada rumah berbasis *Internet of Thing (IoT)*. Sistem perancangan yang diusulkan akan mengintegrasikan berbagai komponen elektronik seperti sensor *PZEM-004T* dan *NodeMCU* untuk menciptakan alat monitoring daya listrik. Komponen-komponen ini akan bekerja sama untuk mengukur arus dan tegangan yang masuk ke perangkat elektronik, serta mengolah data tersebut untuk menampilkan informasi tentang penggunaan energi listrik dan biaya yang dikeluarkan oleh perangkat-perangkat tersebut. Dengan adanya sistem ini, pengguna energi listrik diharapkan dapat memantau dan mengelola konsumsi energi listrik dengan lebih efektif, sehingga dapat menghemat penggunaan energi dan mengurangi biaya listrik secara keseluruhan.

1.6.4 Pembuatan sistem

Dalam latar belakang tersebut, telah diuraikan perlunya manajemen konsumsi energi listrik dalam pemakaian sehari-hari, terutama dengan pesatnya perkembangan teknologi yang menghasilkan perangkat-perangkat elektronik yang semakin banyak digunakan. Untuk mengatasi hal ini, penulis akan membuat sebuah alat monitoring penggunaan energi listrik yang menggunakan komponen-komponen elektronik seperti sensor *PZEM-004T* dan *NodeMCU*. Alat ini akan memungkinkan pengguna untuk melihat secara langsung penggunaan energi listrik dari perangkat-perangkat elektronik yang digunakan, sehingga dapat membantu dalam penghematan energi dan biaya.

1.6.5 Pengujian hasil penelitian

Pengujian dilakukan untuk menguji kinerja dari keseluruhan sistem. Pengujian dilakukan terhadap alat baik itu berupa *hardware* maupun *software* untuk melihat alat yang telah dirakit dapat berfungsi dengan baik atau tidak.

1.6.6 Pembuatan laporan

Pembuatan laporan dilakukan untuk mendokumentasikan hasil penelitian tugas akhir berdasarkan fakta untuk menghasilkan informasi suatu penelitian melalui usaha pikiran peneliti dalam mengolah dan menganalisa objek atau topik penelitian secara sistematis dan objektif untuk memecahkan suatu persoalan atau menguji suatu hipotesis sehingga terbuat sebuah prinsip-prinsip umum atau teori sehingga dapat dijadikan referensi bagi pembaca maupun pengembang selanjutnya.