

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi merupakan bagian penting dalam kehidupan manusia. Salah satu energi yang banyak digunakan oleh manusia adalah energi listrik. Dalam kehidupan sehari-hari masyarakat tidak terlepas dari penggunaan perangkat elektronik yang membutuhkan energi listrik.

Konsumsi energi listrik di Indonesia setiap tahunnya terus mengalami peningkatan. Jumlah penduduk yang terus bertambah diikuti oleh meningkatnya konsumsi listrik pada suatu negara. Rumah tangga merupakan salah satu sektor dengan konsumsi energi listrik terbesar di Indonesia, dengan konsumsi energi sebesar 50,80% pada tahun 2020 (Ketenagalistikan, 2019). Hal ini disebabkan oleh masyarakat yang tidak dapat memantau maupun mengontrol konsumsi energi listrik yang mereka gunakan. Pemborosan energi listrik yang terjadi secara terus menerus dapat mengakibatkan kelangkaan sumber energi listrik, sehingga memengaruhi biaya produksi hingga tarif yang harus dibayar masyarakat untuk konsumsi energi listrik yang digunakan pada setiap bulan (Hanif, 2019). Tarif dasar listrik dalam rumah tangga juga mengalami peningkatan karena pencabutan subsidi listrik oleh pemerintah. Hingga Desember 2016 sebanyak 23 juta penduduk dengan daya listrik 900 VA masih menikmati subsidi listrik. Pencabutan subsidi listrik ini didasari oleh UU No. 30 Tahun 2007 tentang Energi dan UU No. 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan.

Faktor yang menyebabkan pemborosan energi listrik dapat disebabkan oleh waktu pemakaian listrik yang tidak tepat, tidak efektif, serta kurangnya kesadaran

masyarakat untuk menghemat energi listrik karena penggunaan listrik tidak dapat dipantau secara langsung oleh masyarakat. Pada setiap rumah penduduk yang menggunakan listrik sudah dilengkapi kWh (*kiloWatt hour*) meter milik PLN, baik itu kWh meter analog maupun kWh meter digital. Alat ini berfungsi sebagai pencatat pemakaian listrik oleh pelanggan. Pencatatan pemakaian listrik menggunakan kWh meter analog menggunakan satuan Watt jam. Satuan yang digunakan pada perangkat ini serta konversi biaya penggunaan listrik kedalam bentuk rupiah tidak mudah untuk dipahami oleh masyarakat awam (Alipudin dkk, 2018).

Data statistik listrik nasional menunjukkan konsumsi listrik nasional sebesar 103.733,43 GWh (42,25%) merupakan konsumsi sektor listrik rumah tangga disusul konsumsi sektor listrik industri 77.878,68 GWh (31,72%), sektor listrik komersial atau usaha 46.901,23 GWh (19,10%), dan sektor publik atau umum 17.004,86 GWh (6,92%) (PLN, 2019). Oleh karena itu perlu adanya suatu sistem atau alat yang dapat memberi proteksi serta pemantauan dalam penggunaan energi listrik, sehingga penggunaan energi listrik dapat terkontrol dengan baik (Mario dkk, 2018).

Monitoring energi listrik saat ini, secara umum dilakukan dengan memasang alat ukur listrik pada rangkaian listrik sebelum masuk ke beban. Hal ini kurang efektif karena untuk mengetahui nilainya harus dilakukan secara langsung pada lokasi tempat alat ukur dipasang. Untuk itu perlu ditambahkan sebuah alat yang dapat digunakan untuk memonitor secara *realtime* dan dari jarak jauh (Amaro, 2017).

Husnawati (2013) melakukan penelitian mengenai rancangan dan simulasi energi meter digital dengan menggunakan sensor arus ACS712. Penelitian ini menghasilkan data jumlah penggunaan energi yang diperoleh dari banyaknya jumlah kedipan LED (*Light Emitting Diode*) yang dihasilkan pada sistem. Sistem ini dianggap kurang efektif karena jumlah kedipan merupakan nilai yang tidak kuantitatif, sehingga data ini tidak dapat dijadikan sebagai acuan yang akurat.

Suryaningsih (2016) melakukan penelitian mengenai alat pemantau penggunaan energi listrik rumah tangga berbasis internet. Sistem ini menggunakan sensor arus ACS712, sensor tegangan ZMPT101B dan modul *Wi-fi*. Akan tetapi hasil data yang diperoleh dari penelitian ini dianggap kurang akurat dan efektif karena daya yang terbaca berbeda dengan daya beban.

Akbar (2018) melakukan penelitian monitoring tegangan, arus, kWh dan estimasi biaya pada peralatan rumah tangga menggunakan sensor arus ACS 712 sebagai pembaca arus yang mengalir dan trafo *step down* sebagai pembaca tegangan yang mengalir. Namun nilai arus dan tegangan yang didapat kurang akurat, hal ini dilihat dari besar *error* arus sebesar 3% dan tegangan 0,33%.

Pengembangan sistem kontrol ini juga dilakukan oleh Mario (2018) dengan melakukan penelitian mengenai monitoring penggunaan daya listrik yang digunakan pada rumah tangga. Penelitian ini menghasilkan informasi yang dikirimkan melalui notifikasi SMS. Notifikasi ini tidak dapat dikirim secara *realtime* karena dapat mengakibatkan notifikasi spam pada pengguna.

Secara umum sistem yang dikembangkan belum dapat menampilkan data secara *realtime*, sehingga masyarakat tidak dapat melakukan monitoring terhadap

penggunaan listrik. WeMos D1 Mini Pro dapat digunakan sebagai pengendali utama dari sistem dengan pengindra arus dan tegangan menggunakan sensor PZEM-004T. Modul WEMOS D1 Mini Pro juga dapat melakukan monitoring biaya penggunaan energi listrik melalui *smartphone*. Data waktu penggunaan listrik secara *realtime* akan ditampilkan pada aplikasi *Blynk* dan LCD (*Liquid Crystal Display*) yang dilengkapi modul RTC (*real time clock*). Aplikasi *Blynk* dapat menampilkan biaya penggunaan energi listrik dari jarak jauh. Sistem ini diharapkan dapat memantau biaya pemakaian energi listrik pada rumah tangga sehingga dapat dijadikan acuan untuk membuat suatu kebijakan terutama yang berhubungan dengan efisiensi penggunaan energi.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan sistem pemantauan penggunaan energi listrik dan mengetahui biaya penggunaan energi listrik yang terpakai melalui aplikasi *Blynk* pada *smartphone*.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah untuk dapat membantu masyarakat untuk mengetahui banyaknya biaya pemakaian energi listrik dalam rumah tangga sehingga dapat dilakukan upaya penghematan.

1.4 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Penelitian ini mencakup rancang bangun pemantau penggunaan energi listrik dengan batasan masalah :

1. Sensor yang digunakan adalah sensor Arus dan tegangan PZEM-004T.
2. Mikrokontroler yang digunakan adalah Modul WeMos D1 Mini Pro.
3. LCD digunakan untuk menampilkan data secara *realtime*.
4. Aplikasi *Blynk* digunakan untuk monitoring melalui *smartphone*.

