

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut Risqiwati dkk.(2016) kegiatan konsumsi listrik pada kebutuhan rumah tangga merupakan sebuah kebutuhan primer yang sejalan dengan pertumbuhan kebutuhan masyarakat yang diikuti dengan pengembangan teknologi peralatan listrik yang dilakukan oleh produsen. Di Indonesia khususnya, penyediaan energi listrik untuk masyarakat dilakukan dengan menggunakan sistem Prabayar. Masyarakat diwajibkan membeli token atau pulsa listrik dengan jumlah tertentu agar kWh meter yang terpasang pada rumah dapat mendistribusikan listrik.

Penggunaan energi listrik yang berlebihan karena tidak terpantau dengan baik pada konsumsi rumah tangga, dapat menyebabkan pemborosan energi listrik. Hal ini memberikandampak kerugian bagi masyarakat sebagai konsumen maupun pemerintah sebagai pihak penyedia energi listrik. Selain itu jumlah pemakaian peralatan listrik yang tidak terkendali memiliki resiko kecelakaan seperti hubung singkat karena adanya beban arus yang berlebih. Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah membuat sebuah sistem yang dapat memantau dan mengontrol beban listrik yang sedang digunakan. Alat monitoring yang telah dibuat selama ini masih terbatas pada purwarupa dengan keterbatasan pada pengukuran satu beban saja. Meskipun purwarupa yang dibuat mampu memantau peralatan melalui jaringan internet, namun pada sisi perangkat monitoring, konektifitas ke jaringan internet dibuat tidak fleksibel sehingga cukup rumit untuk diterapkan ke masyarakat awam.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat suatu sistem monitoring dan kontrol secara jarak jauh terhadap penggunaan daya listrik yang ada dirumah tangga dengan menggunakan *smartphone* android. Perangkat didesain ke dalam bentuk terminal stopkontak yang umum digunakan dalam rumah tangga, sehingga beban listrik mudah untuk dipasang pada alat monitoring. Informasi yang

disajikan pada alat monitoring adalah berupa tegangan, arus, daya aktif, dan konsumsi energi. Selain itu pengguna dapat mengontrol beban yang terhubung ke perangkat melalui *smartphone*. Dengan adanya fungsi monitoring dan kontrol terhadap beban listrik tersebut maka alat yang dibuat dalam penelitian ini diharapkan dapat membantu masyarakat untuk melakukan penghematan listrik dengan cara memberikan kemudahan untuk mematikan peralatan yang tidak digunakan atau dapat membantu memberikan informasi terhadap jenis peralatan listrik yang mempunyai konsumsi listrik dengan daya yang besar.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan latar belakang yang telah diuraikan diatas maka rumusan masalah yang disusun dan dibahas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membangun suatu sistem yang dapat mengukur Vrms, Irms, daya aktif, dan konsumsi energi listrik AC 1 fasa dengan maksimal beban yang terpasang sebanyak 3 buah?
2. Bagaimana merancang dan membangun sistem yang dapat memonitoring pengukuran beban listrik AC 1 fasa melalui *smartphone* dengan menggunakan jaringan internet?
3. Bagaimana merancang dan membangun sistem dengan fungsi dapat mengontrol beban listrik AC 1 fasa melalui *smartphone* dengan menggunakan jaringan internet?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang disusun agar penelitian yang dibuat menjadi terarah dengan baik adalah sebagai berikut :

1. Alat monitoring yang dibuat hanya dapat digunakan untuk mengukur sumber listrik AC 1 fasa dengan tegangan 220 Volt 50 Hz
2. Beban listrik yang diukur dalam penelitian ini adalah beban listrik yang biasa digunakan dalam rumah tangga yakni *rice cooker*, kipas angin, dispenser, *charger* HP, *charger* laptop.

3. Maksimal jumlah beban yang dapat diukur sekaligus oleh alat yang dibuat dalam penelitian ini adalah sebanyak 3 buah.
4. Penelitian ini tidak membahas pengolahan data ke dalam database.
5. Penelitian ini tidak membahas monitoring melalui halaman web, sebaliknya monitoring dilakukan melalui smartphone dengan sistem operasi Android.
6. Platform Blynk digunakan untuk menangani pengolahan, penyimpanan data serta pembuatan antarmuka grafik yang ada di smartphone.
7. Penelitian ini tidak membahas pembuatan data logger untuk monitoring penggunaan daya dalam waktu setiap bulan

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang akan dilaksanakan adalah sebagai berikut :

1. Merancang dan membangun suatu sistem yang dapat mengukur Vrms, Irms, daya aktif, dan konsumsi energi listrik AC 1 fasa dengan maksimal beban yang terpasang sebanyak 3 buah
2. Merancang dan membangun sistem yang dapat memonitoring pengukuran beban listrik AC 1 fasa melalui smartphone dengan menggunakan jaringan internet
3. Merancang dan membangun sistem dengan fungsi dapat mengontrol beban listrik AC 1 fasa melalui smartphone dengan menggunakan jaringan internet

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian yang akan dilaksanakan adalah sebagai berikut :

1. Masyarakat dapat menggunakan alat yang dibuat dalam penelitian ini untuk memonitoring dan mengontrol beban listrik dalam rumah tangga secara jarak jauh melalui smartphone, sehingga penghematan konsumsi energi listrik dapat dilakukan.
2. Menyajikan informasi kepada pembaca tentang komponen, alat, serta teknik untuk membuat alat monitoring beban listrik melalui smartphone.

3. Menyajikan informasi kepada pembaca mengenai sensor yang dapat digunakan untuk mengukur Vrms, Irms, dan daya aktif.

1.6 Keaslian Penelitian

Penelitian dengan tema monitoring konsumsi listrik ini telah banyak dilakukan sebelumnya, tetapi berdasarkan hasil studi dari semua literatur tersebut, penelitian ini memiliki beberapa perbedaan seperti metode dalam pembuatan alat serta variable pembahasan yang lebih luas. Berikut ini sembilan jurnal penelitian yang telah di publish secara nasional, yang menjadi dasar pengembangan alat dengan tema penelitian monitoring konsumsi listrik.

Penelitian yang dilakukan oleh Pengestu (2019) dengan judul Rancang Bangun Alat Monitoring Beban Listrik Berbasis NodeMCU ESP8266, membahas tentang suatu sistem yang dapat digunakan sebagai alternatif penyajian informasi hasil pengukuran kWh meter PLN yang hanya dapat menyajikan informasi pengukuran jumlah daya secara kumulatif, menjadi pengukuran konsumsi daya listrik secara real-time serta dapat dipantau secara jarak jauh dengan menggunakan smartphone. Hasil dari penelitian menunjukkan sistem yang dibuat dapat melakukan monitoring beban secara real-time melalui smartphone terhadap beban induktif berupa dua buah lampu LED 15 Watt dan beban resistif berupa setrika 350 Watt dengan akurasi pembacaan sebesar 96-98%.

Penelitian yang dilakukan oleh Prasetyo, Ma'ruf (2019) dengan judul Prototipe Sistem Pemantauan dan Pengendalian Beban Listrik Berbasis Internet of Things (IoT) dengan Aplikasi Cayenne, membahas tentang pembuatan suatu desain sistem, implementasi, dan uji coba untuk mengetahui unjuk kerja prototipe sistem pemantauan beban listrik yang dapat dilakukan secara jarak jauh melalui perangkat smartphone. Hasil penelitian menunjukkan prototipe sistem yang dibuat dapat menampilkan data monitoring beban ke perangkat smartphone, dengan nilai arus yang ditampilkan pada perangkat keras adalah sama dengan yang ditampilkan pada aplikasi cayenne.

Penelitian yang dilakukan oleh Nur dkk. (2019) dengan judul Perancangan Sistem Dan Monitoring Jarak Jauh Peralatan Listrik Rumah Tangga Berbasis Android, membahas tentang pembuatan suatu sistem kendali yang dapat menghidupkan atau mematikan peralatan listrik rumah tangga dengan beban berupa lampu dan kipas angin, yang dapat dilakukan secara jarak jauh dengan konektivitas internet melalui smartphone android. Hasil pada penelitian tersebut menunjukkan alat yang dibuat dapat mengontrol dan memonitoring lampudan kipas angin dari jauh yang bisa diakses dimana saja dan kapan saja melalui smartphone android.

Penelitian yang dilakukan oleh Hudan dan Rijianto (2019) Rancang Bangun Sistem Monitoring Daya Listrik Pada Kamar Kos Berbasis Internet of Things (IoT), membahas tentang pembuatan suatu sistem yang dapat memonitoring penggunaan daya listrik pada kamar kos yang dapat dilakukan melalui jaringan internet dengan cara mengakses server thingspeak.com, dengan penyajian informasi berupa grafik pengukuran beban persatuan waktu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengujian sensor menunjukkan akurasi yang baik yakni pada pengujian sensor tegangan memiliki kesalahan rata-rata pembacaan sebesar 0.02% sedangkan pada pengujian sensor arus memiliki kesalahan rata-rata pembacaan sensor sebesar 0.22 %.

Penelitian yang dilakukan oleh Amir dkk. (2018) dengan judul Rancang Bangun Purwarupa Alat monitoring Dan Kontrol Beban Satu Fasa Berbasis IoT (Internet of Things), membahas tentang pembuatan purwarupa alat yang dapat digunakan untuk mengukur besaran arus, tegangan, faktor daya dan daya dari beban listrik 1 fasa serta mengirimkan data hasil pengukuran tersebut ke basis data Cayenne sehingga beban listrik dapat dimonitoring secara jarak jauh dengan menggunakan aplikasi Cayenne pada smartphone Android. Hasil penelitian ini menunjukkan nilai akurasi yang baik dengan nilai kesalahan pembacaan rata-rata tidak lebih dari 5% untuk pembacaan tegangan, arus, daya dan faktor daya beban satu fase dengan beban yang bervariasi.

Penelitian yang dilakukan oleh Putra dkk. (2017) dengan judul Monitoring Menggunakan Daya Listrik Sebagai Implementasi *Internet of Things* Berbasis

Wireless Sensor Network, membahas tentang suatu sistem yang dapat mengukur parameter listrik arusbolak-balik (AC) seperti tegangan efektif, arus efektif, daya aktif, daya semu, faktor daya dan jumlah pemakaian energi listrik. Data hasil pengukuran tersebut kemudian dikirimkan ke *server* dengan menggunakan protokol *TCP/IP* agar dapat diakses melalui jaringan internet baik melalui *web browser* atau aplikasi Android. Hasil dari penelitian menunjukkan sistem yang dibuat dapat berfungsi dengan baik. Modul ESP8266 mampu mengirimkan paket data ke *server* melalui jaringan *Wi-Fi*, serta monitoring hasil pengukuran dapat ditampilkan di perangkat *mobile Android*.

Berdasarkan pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya maka pada penelitian ini dirancang sebuah pengembangan alat monitoring konsumsi listrik sehingga memiliki fungsi yang lebih baik. Pada penelitian ini sistem monitoring yang akan dibuat, dirancang memiliki dua fungsi sekaligus yakni fungsi monitoring dan fungsi kontrol terhadap beban. Perangkat juga dirancang tidak hanya berupa sebuah purwarupa namun dirancang menjadi sebuah stopkontak sehingga beban yang akan dimonitoring mudah untuk dilepas atau dipasang. Monitoring daya dapat dilakukan secara lokal yakni melalui sebuah LCD yang terpasang pada alat, atau melalui *smartphone* dengan sistem operasi Android. Perangkat ini dirancang dapat terhubung dengan konektivitas wifi untuk dapat terhubung kedalam sebuah jaringan yang dapat menyediakan layanan internet. Hal ini bertujuan agar alat yang akan dibuat dapat terhubung dengan jaringan internet baik melalui modem seluler jenis wifi, penyedia layanan internet yang ada dirumah, atau dengan mobile hotspot dari *smartphone*. Sedangkan fungsi kontrol dirancang agar pengguna dapat mengontrol beban yang terpasang pada alat monitoring. Fungsi kontrol pada perangkat berupa kontrol otomatis seperti pembatasan berdasarkan daya maksimum, dan berdasarkan waktu, atau berupa kontrol manual untuk menghidup atau mematikan beban.

1.7. Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran secara singkat terhadap isi laporan penelitian yang dibuat, maka berikut ini dibuat sistematika penulisan laporan.

Laporan penelitian ini disusun menjadi 5 bab, yakni bab 1 sampai bab 5. Adapun penjabaran secara singkat terhadap isi yang terkandung untuk tiap bab adalah sebagai berikut.

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, keaslian penelitian, dan sistematika penulisan.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan tentang kumpulan hasil studi pustaka yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain terdiri dari hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti terdahulu dan juga kumpulan teori yang menjadi dasar dalam penelitian ini sehingga menjadi sumber dalam pemecahan masalah baik dalam perancangan, pembuatan, maupun dalam pengujian penelitian yang dilakukan.

3. BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan langkah-langkah yang diambil dalam pembuatan penelitian, mulai dari proses perancangan, pembuatan, sampai dengan proses pengujian alat.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan keseluruhan informasi yang menunjukkan hasil serta pembahasan dari setiap proses atau langkah dalam penelitian yang dilakukan.

5. BAB V PENUTUP

Merupakan bagian penutup yang terdiri dari kesimpulan penelitian serta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.