

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam kehidupan yang telah maju saat ini, kehadiran energi listrik dirasakan sangat penting bagi manusia, karena listrik sangat berguna sebagai sumber tenaga yang diperlukan bagi semua mesin dan perangkat elektronik yang hampir sepanjang waktu digunakan manusia untuk mendukung kegiatannya sehari-hari. Penggunaan energi listrik ini dapat dilihat secara langsung baik itu di lingkungan rumah tangga, sekolah, rumah sakit, maupun di lingkungan industri. Seiring bertambahnya penduduk di Indonesia, konsumsi energi listrik terus mengalami kenaikan dari tahun-tahun sebelumnya. Perubahan gaya hidup masyarakat dalam pemakaian barang-barang elektronik pada rumah tangga ataupun rumah kos saat ini mempengaruhi faktor meningkatnya konsumsi energi listrik. Berdasarkan data statistik yang diterbitkan oleh PT PLN (Persero), laju pertumbuhan jumlah pelanggan listrik di sektor rumah tangga di tahun 2021 tercatat 75.701.985 dengan rasio elektrifikasi sebesar 97,26% [1].

Pada rumah tangga ataupun rumah kos saat ini sudah memiliki alat kWh meter yang berguna sebagai alat untuk mencatat pemakaian listrik pelanggan yang telah didistribusikan oleh PLN. Pada rumah kos khususnya yang memiliki satu meteran untuk semua kamar, tentu terdapat perbedaan penggunaan listrik di setiap kamarnya. Harga yang ditetapkan untuk biaya listrik pada rumah kos umumnya ditentukan oleh jenis perangkat elektronik yang digunakan per setiap bulannya.

Dalam pengoperasian alat kWh meter dari PLN sendiri memiliki suatu kekurangan, yang mana alat tersebut tidak memberikan informasi tentang berapa jumlah daya serta perhitungan biaya yang dikeluarkan selama masa pemakaian listrik, sehingga hal ini menyebabkan terjadinya ketidaksesuaian biaya dengan konsumsi energi listrik bagi setiap penghuni kamar kos.

Perhitungan biaya dalam pengukuran konsumsi energi listrik jika dilihat dari segi penggunaan perangkat elektronik pada rumah kos cenderung tidak efektif, karena di setiap perangkat elektronik itupun memiliki nilai arus listrik dengan durasi waktu pemakaiannya yang berbeda - beda. Selain itu, terkadang penghuni kamar kos lupa mencabut atau mematikan perangkat elektronik yang sedang tidak digunakan di saat bepergian atau tidak berada di kos, yang dalam hal ini juga dapat mengakibatkan pemborosan dari penggunaan energi dan biaya listrik itu sendiri. Situasi seperti ini kerap terjadi, sebab kurangnya pemberian informasi pemakaian listrik yang terukur dan terkontrol membuat penghuni kamar kos tidak mengetahui berapa kebutuhan energi listrik yang mereka gunakan.

Berdasarkan masalah tersebut, pada penelitian ini akan dilakukan perancangan sebuah alat dengan penerapan dan pengembangan teknologi yang dapat memberikan informasi pengukuran dan mengontrol penggunaan energi listrik dengan menggunakan parameter nilai arus listrik AC dari sensor ACS712. Menurut Muda (2017), tingkat nilai kesalahan akurasi atau eror rata-rata dari pengujian sensor arus ACS712 pada pengukuran arus listrik AC didapatkan sebesar 1,865%, sedangkan presisi yang didapatkan dari sensor ACS712 adalah sebesar 0%, yang mana semakin kecil nilai presisi maka semakin teliti [2].

Terkait pembahasan konsumsi energi listrik, pada alat ini terdapat sensor tegangan ZMPT101B yang difungsikan untuk mendeteksi nilai tegangan dari sumber listrik PLN. Perkalian antara nilai arus dan tegangan pada kedua sensor tersebut menghasilkan nilai daya listrik yang kemudian diakumulasikan ke dalam nilai kWh dan harga rupiah. Selain itu juga, alat ini dilengkapi dengan modul SD Card dan modul RTC yang berguna untuk mencatat informasi data dan waktu pengukuran listrik jika terdeteksinya nilai arus pada perangkat, modul relai untuk memutus dan menyambung aliran listrik, serta dilengkapi juga fungsi reset data untuk memulai kembali proses pengukuran listrik jika pemakaian telah mencapai waktu yang diinginkan pengguna. Alat yang dirancang pada penelitian ini menggunakan teknologi IoT dalam memberikan informasi pengukuran dan mengontrol penggunaan energi listrik secara *real time* dengan memanfaatkan koneksi internet yang diprogram menggunakan perangkat lunak arduino.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dengan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka muncul rumusan masalah yang akan diselesaikan dalam penelitian ini, yaitu bagaimana merancang sebuah alat yang dapat menampilkan informasi dan mengontrol penggunaan energi listrik secara *real time* dengan menggunakan arduino berbasis IoT?

1.3 Batasan Masalah

Agar dalam pembahasan dalam penelitian ini tidak menyimpang dari tujuan, maka peneliti membuat beberapa pokok batasan masalah yang meliputi :

1. Pengukuran konsumsi energi listrik pada penelitian ini digunakan pada satu panel listrik dari sambungan terminal
2. Jenis daya listrik yang digunakan adalah R-1/TR 1.300 VA dengan biaya pemakaian sebesar Rp. 1444.70/kWh
3. Sensor yang digunakan dalam membaca nilai arus listrik AC adalah sensor ACS712-05A yang dibaca menggunakan modul analog extender ADS1015 12 bit
4. Sensor yang digunakan dalam membaca nilai tegangan listrik AC adalah sensor ZMPT101B
5. Pengukuran daya listrik pada alat ini hanya menggunakan rumus daya kompleks dari perkalian sensor arus dan sensor tegangan
6. Durasi perhitungan dalam pemakaian energi listrik pada alat ini ditampilkan secara per hari di tiap penggunaannya dengan satuan kWh beserta harga yang dikeluarkan
7. Suplai daya untuk menghidupkan alat ini menggunakan modul Converter AC to DC HLK-PM01 5 V 3 W.
8. Alat ini menggunakan mikrokontroler Wemos D1 Mini Pro beserta modul SD Card dengan kapasitas kartu memori sebesar 2 GB beserta modul RTC DS1307
9. Alat ini menggunakan rangkaian relai 5-VDC
10. Alat ini diprogram menggunakan *software* Arduino IDE
11. Alat ini menggunakan LCD dan aplikasi blynk pada perangkat seluler untuk menampilkan data dengan koneksi internet wi-fi

12. Pengujian pengukuran nilai arus dan tegangan listrik AC pada alat ini menggunakan AC Clamp meter UNI-T 202A+

1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian

Adapun maksud dan tujuan penelitian yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi keluaran nilai arus dari sensor ACS712 pada beban perangkat elektronik yang umumnya digunakan penghuni kos
2. Melakukan penyimpanan data pengukuran listrik secara berkala pada kartu memori yang dijadikan sebagai tempat penyimpanan data lokal perangkat untuk mengetahui konsumsi energi listrik yang terpakai
3. Memberikan informasi pengukuran dan mengontrol pemakaian energi listrik secara *real-time* berbasis *Internet of Things*

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Bagi Peneliti

Memberikan pengetahuan dan kemampuan bagi peneliti dalam membuat alat ukur energi listrik yang berguna untuk kebutuhan penelitian dengan menggunakan teknologi berupa sensor.

1.5.2 Bagi Civitas Amikom

Memberikan pengetahuan serta menjadi bahan referensi bagi mahasiswa amikom untuk membuat sebuah produk alat ukur energi listrik berbasis IoT.

1.5.3 Bagi Masyarakat

Menambah wawasan kepada masyarakat tentang pentingnya menggunakan energi listrik secara efektif dengan memberikan informasi dan mengontrol penggunaan energi listrik secara *real-time*. Sehingga hal tersebut dapat mengurangi pemborosan penggunaan energi listrik dan biaya yang dikeluarkan selama pemakaian listrik pada rumah kos ataupun rumah tangga.

1.6 Metode Penelitian

Sebagai usaha untuk memperoleh data - data yang dibutuhkan dalam penelitian ini, maka perlu adanya suatu metode dan tahapan yang tepat untuk mencapai tujuan tersebut. Metode dan tahapan yang digunakan peneliti dalam metode penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.6.1 Metode Pengumpulan Data

1.6.1.1 Metode Studi Literatur

Peneliti menggunakan studi literatur dari beberapa penelitian terdahulu sehingga diharapkan mendapatkan hasil yang lebih baik dari sebelumnya. Studi literatur yang dilakukan adalah mengambil sumber dari buku-buku dan hasil pencarian internet yang berkaitan dengan konsep dan teori yang berhubungan dengan penelitian ini.

1.6.1.2 Metode Observasi

Metode ini dilakukan dengan cara melihat dan mengamati bagaimana sistem yang sudah ada bekerja agar dapat lebih dikembangkan dalam penelitian ini.

1.6.2 Metode Analisis

1.6.2.1 Tahap Perencanaan

Tahap perencanaan yang dilakukan adalah merencanakan pembuatan sistem yang sesuai dengan tujuan penelitian dengan mengacu pada hasil dari pengumpulan data yang telah dilakukan sebelumnya.

1.6.2.2 Tahap Analisis

Proses yang dilakukan pada tahap ini adalah menganalisis data dengan tujuan mengelola data tersebut menjadi informasi, sehingga karakteristik atau sifat datanya dapat dengan mudah dipahami dan bermanfaat untuk menjawab masalah – masalah yang berkaitan dengan kegiatan penelitian

1.6.2.3 Tahap Perancangan

Peneliti membuat sebuah perancangan sistem yang merupakan sebuah proses pengembangan spesifikasi sistem kerja baru yang diperoleh berdasarkan dari data analisa sistem. Tahap perancangan yang dilakukan pada penelitian ini meliputi pembuatan alur kerja sistem, skema perancangan perangkat keras, penginputan serta pembuatan kode program, dan penyesuaian penggunaan aplikasi blynk yang sesuai dengan kebutuhan dari hasil analisis

1.6.2.4 Tahap Pengujian

Proses pengujian yang dilakukan pada penelitian ini meliputi pengujian keseluruhan rangkaian alat berdasarkan teori yang telah diperoleh sebelumnya, melalui proses pengumpulan data, perancangan alat, perakitan alat, dan pengujian

output yang dihasilkan dengan tujuan untuk mengetahui apakah alat yang dirancang sudah bekerja sesuai dengan ketentuan penulis.

1.6.2.5 Tahap Simulasi

Pada tahap ini, alat yang telah diujikan sebelumnya disimulasikan dengan menggunakan alat yang telah dibuat tersebut untuk mengukur penggunaan listrik secara langsung agar dapat mengetahui kinerja alat secara keseluruhan.

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk menyajikan laporan yang lebih mudah di mengerti dan terstruktur, bagian ini menjelaskan urutan – urutan dari sistematika penulisan yang dilakukan. Berikut adalah sistematika penulisan yang digunakan terkait dengan pembahasan dalam penelitian ini :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai masalah-masalah yang akan dibahas dalam penelitian yang disajikan dalam latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bab ini membahas tentang tinjauan pustaka dan landasan teori. Tinjauan pustaka berisi berbagai teori yang didapatkan dari beberapa sumber pustaka yang diambil dalam penelitian, dan landasan teori memuat penjelasan tentang teori-teori yang dijadikan dasar untuk digunakan dalam pelaksanaan penelitian.

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini membahas tentang langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian, meliputi alur penelitian, persiapan kebutuhan alat dan bahan, analisa kebutuhan sistem yang berisikan analisa kebutuhan fungsional dan non fungsional, serta proses perancangan perangkat keras dan perangkat lunak.

BAB IV: IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

Bab ini memuat hasil implementasi dan pembahasan dari proses perancangan hingga tahap pengujian alat berdasarkan rancangan yang telah dibuat, serta pembahasan data yang diperoleh dari proses pengujian.

BAB V: PENUTUP

Penutup berisi kesimpulan dan saran berupa pernyataan singkat yang dijabarkan dari hasil penelitian yang ditujukan untuk kegiatan penelitian selanjutnya.