

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Konsumsi energi listrik yang semakin besar merupakan salah satu hal yang wajar akibat dari perkembangan teknologi. Sebagai contoh yaitu penggunaan alat-alat elektronik untuk memudahkan aktivitas rumah tangga sehari-hari. Berdasarkan data Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), menunjukkan penggunaan terbesar konsumsi energi pada golongan rumah tangga adalah listrik. Persentase konsumsi energi listrik pada golongan rumah tangga mencapai 50,80% di tahun 2020 sebagaimana naik dari tahun sebelumnya yaitu pada tahun 2019 sebesar 48,81%. Dari seluruh konsumsi energi rumah tangga baik gas hingga listrik, konsumsi listrik merupakan konsumsi yang mendominasi dalam kurun waktu lima tahun terakhir (Kementerian ESDM, 2020).

Di lain sisi, perkembangan teknologi secara global mendorong angka penggunaan komputer yang mendominasi pekerjaan manusia hingga dapat terciptanya inovasi dari teknologi yang sudah ada, seperti memantau dan mengontrol peralatan elektronik dari jarak jauh atau tanpa harus berkontak langsung dengan menggunakan media internet sebagai perantara. *Internet of Things* (IoT) dapat didefinisikan sebagai suatu konsep teknologi yang memanfaatkan internet sebagai media komunikasi untuk saling mengirim informasi dari jaringan tanpa bantuan manusia. Menurut Selvaraj & Zulkifli, (2021: 635), *Internet of Things* (IoT) sebenarnya adalah konsep yang cukup sederhana, artinya mengambil semua hal di dunia dan menghubungkannya ke internet. Saat ini *Internet of Things* (IoT) sudah banyak dimanfaatkan di banyak teknologi seiring dengan upaya penyelesaian permasalahan-permasalahan dengan inovasi teknologi yang telah diciptakan sebelumnya.

Salah satu contoh permasalahannya adalah pada rumah tangga yaitu ketidakmampuan untuk memantau konsumsi energi listrik sehari-hari secara langsung sehingga pemborosan sering terjadi akibat waktu pemakaian yang tidak efisien dan tidak tepat serta kurangnya kesadaran masyarakat akan perlunya penghematan listrik (Alipudin et al., 2019: 1). Dampak yang ditimbulkan dari

penggunaan listrik secara berlebihan antara lain seperti ketidakstabilan kondisi lingkungan maupun kondisi ekonomi di rumah tangga dikarenakan lonjakan tagihan biaya listrik di akhir bulan yang tidak terduga. Untuk itu diperlukan solusi berupa teknologi dengan menerapkan *Internet of Things* (IoT) sehingga dapat menghemat pengeluaran energi listrik sehari-hari juga dapat menghemat biaya tagihan listrik. Dengan menggunakan *Miniature Circuit Breaker* (MCB) sebagai pemutus dan penyambung keluaran arus listrik di setiap rumah tangga harus disesuaikan dengan daya listrik yang digunakan di rumah tangga seperti 2A, 3A, 4A (900W), 6A (1300W), 10A (2200W), dan berbagai ukuran lainnya.

Sesuai keputusan pemerintah melalui Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), PT PLN (Persero) memastikan tarif tenaga listrik pada Oktober – Desember 2022 sama dengan tarif tenaga listrik Juli – September 2022. Sesuai dengan Pasal 2 ayat 1 Peraturan Menteri ESDM Nomor 29 Tahun 2016, subsidi tarif listrik untuk rumah tangga dilaksanakan melalui PLN diberikan kepada pelanggan rumah tangga dengan daya 450 VA dan 900 VA masyarakat prasejahtera yang masuk dalam Data Terpadu Kesejahteraan Sosial (DTKS).

Berikut ini merupakan tabel tarif tenaga listrik pada Oktober – Desember 2022 yang diperlihatkan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1. Besaran Tarif Tenaga Listrik Oktober 2022

No.	Besar kWh	Tarif Rp/kWh
1.	Daya 450 VA	Rp 415/kWh
2.	Daya 900 VA	Rp 605/kWh
3.	Daya 900 VA (RTA)	Rp 1.352/kWh
4.	Daya 1.300 - 2.200 VA	Rp 1.444,70/kWh
5.	Daya 3.500 VA - ke atas	Rp 1.699,53/kWh

Sumber: <https://web.pln.co.id/media/2022/10/pemerintah-tetapkan-tarif-listrik-tidak-naik-pln-berkomitmen-jaga-pasokan-listrik-andal-gerakkan-roda-ekonomi/>

Terdapat beberapa penelitian yang berkaitan dengan sistem pemantauan biaya listrik dan kontrol penggunaan listrik yaitu oleh Kumar et al., (2021) dengan penelitian yang berjudul “*IoT Based Smart Energy Meter*”. Pada penelitian ini menggunakan mikrokontroler yaitu Arduino ATMEGA-328p sehingga dibutuhkan modul tambahan yaitu ESP8266 WiFi Module sebagai penghubung ke jaringan WiFi. Selain itu, untuk sensor menggunakan sensor arus ACS712 untuk mendapatkan data berupa nilai arus dari aliran listrik. Data yang sudah diolah,

ditampilkan di layar LCD 16x2 dan dipantau dari halaman web menggunakan aplikasi Ubidots sebagai *interface*.

Penelitian berikutnya yang dilakukan oleh Suryanto & Rijanto, (2019) dengan judul penelitian yaitu “Rancang Bangun Alat Pencatat Biaya Pemakaian Energi Listrik pada Kamar Kos Menggunakan Modul *Global System for Mobile Communications* (GSM) 800L Berbasis Arduino Uno”. Pada sistem, menggunakan sensor arus ACS712 dan sensor tegangan ZMPT101B untuk menghitung daya listrik, serta modul *Real Time Clock* (RTC) untuk menghitung waktu yang dimulai dari detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan, hingga tahun dengan akurat. Selain itu, karena menggunakan Modul GSM SIM 800L dan mikrokontroler yaitu Arduino UNO, untuk melakukan pemantauan dan pengambilan data hanya bisa dilakukan dengan mengirim *Short Message Service* (SMS) ke nomor ponsel pengguna.

Penelitian lainnya dilakukan oleh Ibnu Hajar et al., (2018) dengan judul penelitian yaitu “*Monitoring of Electrical System Using Internet of Things with Smart Current Electric Sensors*”. Penelitian ini menggunakan mikrokontroler Wemos yang merupakan pengembangan berbasis mikrokontroler dengan modul WiFi ESP8266. Sensor arus SCT 031-000 sebagai pendeteksi *input* arus kemudian dikonversi ke nilai analog. Sistem WiFi ESP8266 yang telah diprogram dan disinkronkan dengan BotTelegram dapat memantau dan mengontrol arus melalui Telegram *Messenger*. Terdapat *relay* yang telah terpasang untuk memutuskan atau menghubungkan aliran listrik secara otomatis melalui perintah dari Telegram *Messenger*. Selain menggunakan Telegram *Messenger*, hasil perhitungan mikrokontroler kemudian dikirim pada LCD I2C untuk ditampilkan.

Berdasarkan dari penelitian-penelitian yang telah diuraikan, pada penelitian ini dikembangkan fitur kontrol *switch on/off* secara *real-time* pada penggunaan listrik dengan *Miniature Circuit Breaker* (MCB) sebagai media beban dan saklar pemutus/penyambung arus listrik ke seluruh instalasi rumah dan pemantauan biaya penggunaan energi listrik serta parameter listrik terukur seperti tegangan, arus, daya, energi, frekuensi, dan faktor daya dengan situs web sebagai *interface* sehingga bisa dikendalikan maupun dipantau melalui semua *device* yang memiliki aplikasi pencarian seperti *google*, selama *device* tersebut terhubung ke jaringan internet.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dijelaskan di atas dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Ketidaktahuan konsumsi energi listrik sehari-hari sehingga menyebabkan lonjakan tagihan di akhir bulan.
2. Ketidakmampuan mengontrol penggunaan listrik dari jarak jauh secara *real-time*.
3. Perlu adanya perancangan *hardware* dan *software* prototipe sistem pemantauan biaya listrik dan kontrol penggunaan listrik untuk beban listrik rumah tangga berbasis *Internet of Things* (IoT).

1.3. Pembatasan Masalah

Untuk menjawab permasalahan, maka dalam penelitian yang berjudul “Prototipe Sistem Pemantauan Biaya Listrik Dan Kontrol Penggunaan Listrik Untuk Beban Listrik Rumah Tangga Berbasis *Internet of Things* (IoT)” dibatasi dalam batasan masalah sebagai berikut:

1. Menggunakan mikrokontroler sebagai pengendali otomatis dan platform *Internet of Things* (IoT).
2. Menggunakan situs web sebagai *interface*.
3. Menggunakan *Miniature Circuit Breaker* (MCB).
4. Menggunakan rating listrik 450VA.
5. Besaran yang dibaca pada sistem ini adalah biaya, daya, energi, frekuensi, faktor daya, tegangan, dan arus listrik.

1.4. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dan identifikasi masalah, serta pembatasan masalah, maka masalah pada penelitian ini dapat dirumuskan menjadi, “Bagaimana merancang bangun, menguji dan menganalisis prototipe sistem pemantauan biaya listrik dan kontrol penggunaan listrik untuk beban listrik rumah tangga berbasis *Internet of Things* (IoT)?”.

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dengan judul “Prototipe Sistem Pemantauan Biaya Listrik Dan Kontrol Penggunaan Listrik Untuk Beban Listrik Rumah Tangga Berbasis *Internet of Things* (IoT)” adalah sebagai berikut:

1. Merancang bangun prototipe sistem pemantauan biaya listrik dan kontrol penggunaan listrik untuk beban listrik rumah tangga berbasis *Internet of Things* (IoT).
2. Menguji dan menganalisis prototipe sistem pemantauan biaya listrik dan kontrol penggunaan listrik untuk beban listrik rumah tangga berbasis *Internet of Things* (IoT).

1.6. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian dengan judul “Prototipe Sistem Pemantauan Biaya Listrik Dan Kontrol Penggunaan Listrik Untuk Beban Listrik Rumah Tangga Berbasis *Internet of Things* (IoT)” adalah sebagai berikut:

1. Membantu masyarakat pengguna listrik dengan daya 450VA untuk memantau biaya dan mengendalikan pemakaian listrik dari jarak jauh secara *real-time* dengan situs web.
2. Memberikan kesadaran kepada pengguna untuk menghemat penggunaan listrik sehari-hari.