

## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Evolusi teknologi yang pesat menjadikan listrik sebagai salah satu sumber tenaga yang vital bagi manusia dalam menunjang aktivitas sehari-hari (Rahmadyani & Kusuma, 2019). Hal ini terbukti dari total konsumsi akhir energi listrik dunia yang terus meningkat selama tiga dekade sejak tahun 1990 hingga berada di urutan kedua (IEA, 2022). Tidak terkecuali negara kita, yaitu Indonesia turut mengalami kenaikan yang bisa dilihat melalui Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Pemakaian Listrik di Indonesia per Kapita

Gambar 1.1 menunjukkan konsumsi energi listrik Indonesia yang besar dan nilainya terus bertambah setiap tahun. Konsumsi energi listrik per kapita dalam negeri mencapai 1.123 kWh (*kilowatt hour*) pada tahun 2021, jika dibandingkan dengan data pada tahun 2020 sebesar 1.089 kWh bertambah 3,12%. Pemerintah memprediksi konsumsi energi listrik akan tumbuh mencapai 12,91% atau sebesar 1.268 kWh pada tahun 2022 (Adi & Lasnawatin, 2021; Mahdi, 2022).

Berdasarkan data *power plant production*, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, pembangkit listrik negara rata-rata sekitar 58,8% masih berasal dari proses pembakaran batu bara yang menghasilkan emisi karbon, di mana dapat membahayakan kesehatan dan menyebabkan kerusakan lingkungan (Wahyu Sabubu, 2020). Oleh karena itu, penggunaan energi listrik yang hemat dan efisien adalah perkara penting untuk diterapkan oleh masyarakat. Salah satu contoh, yaitu mencabut steker perangkat elektronik dari stopkontak setelah pemakaian (Wulansari dkk., 2020). Tindakan tersebut terlihat sepele namun banyak orang sering melupakan sebab prosesnya yang tidak praktis dan kesadaran untuk menghemat energi listrik yang kurang (Rahmadyani & Kusuma, 2019, 2021). Oleh sebab itu, sebagai solusi beberapa studi terdahulu telah membuat sistem kontrol dan pemantauan pada stopkontak berbasis *Internet of Things* (IoT) yang sedang tren di era Industri 4.0. Antara lain, penelitian tentang pembuatan sistem yang dapat mengontrol arus listrik pada stopkontak *outbow* melalui tombol pada aplikasi *Blynk*

(Dahroni dkk., 2020). Penelitian tentang pembuatan sistem yang dapat mengontrol arus listrik pada stopkontak arde melalui tombol pada aplikasi Android *native* (Sudaryanto dkk., 2020). Penelitian tentang pembuatan sistem yang dapat mengontrol arus listrik pada stopkontak arde melalui tombol pada aplikasi *website*. Selain itu, aplikasi menampilkan pemakaian tegangan, arus, faktor daya, daya dari listrik per 5 detik berbentuk tabel (Quzania dkk., 2020). Penelitian tentang pembuatan sistem yang dapat menampilkan penggunaan daya listrik pada stopkontak *outbow* melalui aplikasi *Blynk*. Selain itu, aplikasi menampilkan sebaran data daya berbentuk diagram garis secara *real time* (Hadi dkk., 2022). Penelitian tentang pembuatan sistem yang dapat mengontrol arus listrik pada stopkontak *outbow* melalui tombol dan waktu pada aplikasi *Blynk*. Selain itu, aplikasi menampilkan tegangan, arus, frekuensi, faktor daya, daya, dan suhu dari listrik. Tambahan pula, di aplikasi terdapat sebaran data tegangan, suhu, dan daya berbentuk diagram garis per 5 detik dan pengamanan stopkontak melalui indikator suhu untuk mencegah terjadi kebakaran (Syaifurrahman & Aula, 2022).

Sistem yang dibuat penelitian sebelumnya tidak mampu mencegah pemborosan energi listrik apabila masyarakat lupa atau tidak mencabut steker kabel pada perangkat elektronik yang sudah mati atau tidak terpakai dari stopkontak. Meskipun dapat mematikan dari jarak jauh melalui aplikasi, tetapi tentu orang bisa lalai untuk melakukan hal yang demikian. Oleh karena itu, penelitian ini membuat sistem yang dapat mengontrol dan mengatur aliran arus listrik serta memonitor penggunaan energi listrik pada stopkontak berbasis IoT juga. Sistem ini terdiri dari ESP8266-12E sebagai modul konektivitas dan mikrokontroler, PZEM-004T sebagai modul sensor listrik, dan TRIAC sebagai pengontrol arus listrik diakses melalui aplikasi Android. Adapun judul penelitian, yaitu “Rancang Bangun Prototipe Sistem Kontrol dan Pemonitoran Energi Listrik pada Stopkontak Arde berbasis IoT dengan Aplikasi Android”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Studi ini memiliki rumusan persoalan sebagai berikut.

1. Bagaimana membuat stopkontak yang dapat membantu masyarakat berhemat dalam pemakaian energi listrik?
2. Bagaimana membuat stopkontak yang dapat mempermudah masyarakat mengontrol dan memantau pemakaian energi listrik?

## 1.3 Tujuan Tugas Akhir

Studi ini bermaksud mengusulkan dua hal berikut sebagai solusi untuk mengelola pemakaian energi listrik.

1. Membuat stopkontak yang dapat mengontrol dan mengatur pemakaian energi listrik dengan mudah.
2. Membuat sistem yang dapat memonitor pemakaian energi listrik pada stopkontak di mana saja dan kapan saja.

#### 1.4 Manfaat Tugas Akhir

Studi ini ingin mencapai guna sebagai berikut.

1. Membantu masyarakat menghindari pemborosan energi listrik karena lupa atau tidak melepas steker kabel pada perangkat elektronik di stopkontak setelah pemakaian.
2. Mempermudah masyarakat memantau penggunaan energi listrik pada stopkontak.

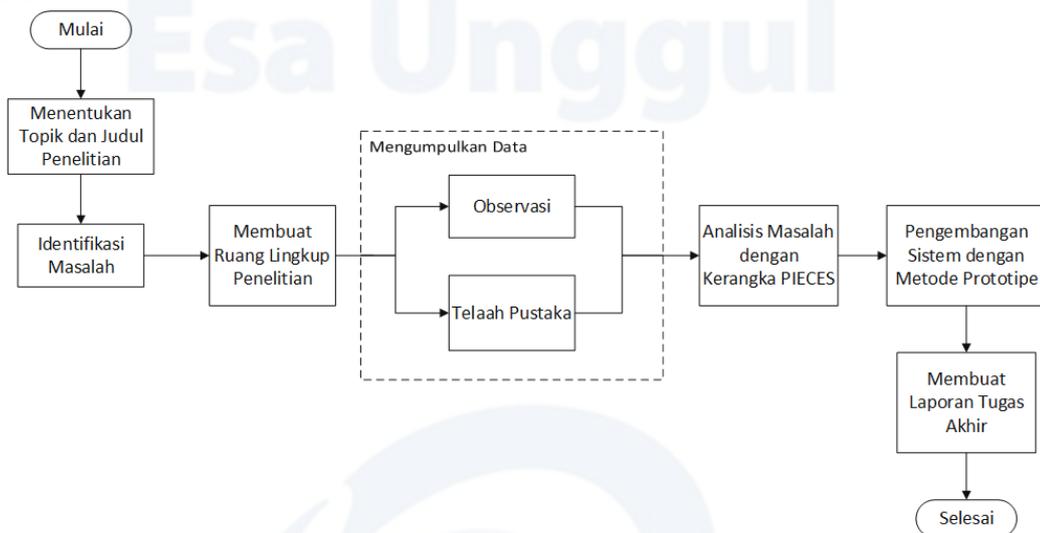
#### 1.5 Ruang Lingkup Tugas Akhir

Studi ini memiliki batasan ruang lingkup dalam pembahasan, yaitu:

1. Hasil dari pembuatan aplikasi *mobile* hanya dapat dipasang di perangkat sistem operasi Android versi *Nougat* sampai *Snow Cone* atau *version number* 24 – 31.
2. *Login* hanya memakai email untuk verifikasi pada aplikasi.
3. Bahasa pemrograman untuk membangun aplikasi Android adalah Java.
4. Perangkat yang dibuat penelitian ini berupa stopkontak berjenis arde (*portable multi socket*) memiliki 3 soket bertipe C.
5. Data listrik yang diolah dan dipantau adalah tegangan, faktor daya, arus, daya, dan energi listrik.
6. Pengontrolan arus dan energi listrik di stopkontak melalui tombol pada aplikasi Android.
7. Aplikasi Android dan stopkontak yang dirancang dan dibangun penelitian ini bersifat purwarupa.

#### 1.6 Kerangka Berpikir

Peneliti menguraikan permasalahan dengan kerangka berpikir seperti Gambar 1.2.



Gambar 1.2 Kerangka Berpikir

### 1.6.1 Uraian Ringkas Kerangka Berpikir

Gambar 1.2 mengilustrasikan alur kerja penelitian dengan penjelasan sebagai berikut.

1. Menentukan topik dan judul penelitian  
Penetapan dan penjelasan ide pokok penelitian yang diuraikan peneliti di mana menghasilkan uraian latar belakang dan judul penelitian.
2. Identifikasi masalah  
Penentuan hal apa yang dapat menyelesaikan permasalahan pada penelitian.
3. Membuat ruang lingkup penelitian  
Pembuatan batas bahasan dalam menyelesaikan permasalahan pada penelitian.
4. Mengumpulkan data  
Pengumpulan informasi yang dibutuhkan penelitian melalui observasi dan telaah pustaka.
5. Menganalisis masalah dengan kerangka PIECES  
Pengkajian terhadap permasalahan pada sistem sebelumnya dengan kerangka PIECES untuk menghasilkan sistem usulan dengan kinerja lebih baik.
6. Pengembangan sistem dengan metode prototipe  
Pembuatan sistem usulan dengan metode prototipe agar pengguna dapat melakukan pengujian di awal, sehingga mendapatkan garis besar sistem. Selain itu, untuk mengurangi biaya pengeluaran dan mempercepat pembuatan sistem.
7. Membuat Laporan Tugas Akhir  
Pembuatan dokumentasi penelitian berbentuk Tugas Akhir.

### 1.7 Sistematika Penulisan Tugas Akhir

Peneliti membuat karya ilmiah memiliki susunan tulisan, yaitu:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisi uraian subbab-subbab tersusun atas latar belakang, rumusan permasalahan, tujuan, manfaat, cakupan/batasan, kerangka berpikir, dan sistematika penulisan.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Memuat uraian teori berkaitan dengan pembahasan penelitian.

#### **BAB III METODE PENELITIAN**

Menerangkan tahapan dalam penelitian secara rinci.

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Memuat hasil dan penjelasan berdasarkan metode penelitian.

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Memuat konklusi dan usulan penelitian.