

BAB I

PENDAHULUAN

Bab pendahuluan berisi mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan, pembatasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

I.1 Latar Belakang

Indonesia, sebuah negara besar yang terletak tepat di garis khatulistiwa, dimana negara ini selalu mendapatkan pasokan sinar matahari yang berlimpah sepanjang tahun. Akan tetapi, potensi dari sinar matahari ini belum banyak digunakan di Indonesia sebagai sumber listrik. Setiap kota di Indonesia pasti mendapatkan pasokan sinar matahari yang berkelimpahan setiap tahunnya. Salah satunya adalah Kota Bandung, sebuah kota metropolitan di Provinsi Jawa Barat yang menawarkan pemandangan alam yang luar biasa dan cuaca yang sangat mendukung untuk melakukan kegiatan *outdoor*.

Munculnya banyak *camping ground* dan tujuan wisata *outdoor* di Kota Bandung selain membawa efek positif juga menghasilkan efek negatif. Salah satu efek negatif yang dihasilkan adalah semakin meningkatnya kebutuhan listrik. Akan tetapi, biaya listrik yang setiap tahunnya meningkat mulai memberatkan para pengusaha *camping ground* dan wisata ini. Salah satunya adalah *Bojong Mas Park View* yang terletak di Jalan Sapan, Bojong Mas, Bandung, Jawa Barat.

Solusi yang paling tepat untuk permasalahan ini adalah menggunakan sumber energi terbarukan (*renewable energy*) dan memadukannya dengan teknologi *Internet of Things*. Sumber energi terbarukan yang paling mudah untuk digunakan adalah panel surya yang menghasilkan energi listrik dari sinar matahari yang terdapat melimpah di Indonesia. Akan tetapi, *electrical grid* atau sistem distribusi energi listrik di Indonesia masih belum bisa mengakomodasi adanya panel surya ini. *Electrical grid* di Indonesia harus ditingkatkan menjadi *Smart*

Grid untuk dapat mengakomodasi penggabungan antara sumber energi terbarukan dan sumber energi konvensional. *Smart grid is defined to include a variety of operational and energy measurement including smart meters, smart appliances, renewable energy resources, and energy efficiency resources* ^[2].

Yang menjadi hal penting dalam *Smart Grid* adalah penggabungan *renewable energy resources* ke dalam *electrical grid* yang sudah ada serta menambahkan komponen *smart meters*. Dengan demikian, beban yang ada dapat disuplai dari 2 jenis sumber, yaitu sumber energi terbarukan dan sumber energi konvensional. Akan tetapi, *smart grid* ini memunculkan permasalahan baru di bidang perawatan (*maintenance*) dan pengendalian / pengawasan (*monitoring*). Panel surya dengan jumlah banyak (pada *solar farm* misalnya) akan menyulitkan kedua proses diatas, sehingga dibutuhkan suatu teknologi lain untuk dapat melakukan peran tersebut, teknologi tersebut adalah *Internet of Things*. Penggunaan Panel Surya ini juga akan mendukung program Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral dimana 25% (sekitar 25.000 MW) dari sumber energi Indonesia bersumber dari Energi Baru dan Terbarukan pada tahun 2025.

Untuk memaksimalkan kinerja dari panel surya ini, komponen elektronik yang digunakan tentu saja harus yang hemat energi atau sudah menerapkan *green energy technology* di dalamnya. Contohnya adalah penerapan lampu LED. Dengan penambahan komponen *Light Dependant Resistor* yang dapat membuat lampu tersebut menyala otomatis pada saat gelap, akan membantu menambah penghemat energi yang digunakan.

Akan tetapi, *camping ground* ini juga memiliki permasalahan lain selain listrik yang harus dipertimbangkan, yaitu permasalahan infrastruktur. Karena *camping ground* pada dasarnya terletak di alam terbuka, maka infrastruktur kelistrikan menggunakan kabel akan sangat sulit dalam hal pemeliharaan. Contohnya, di alam terbuka banyak binatang (tikus contohnya) yang senang untuk mengigit kabel, sehingga rentan rusak.

Dengan perkembangan teknologi di bidang *wireless communication* menggunakan *Internet of Things*, kendala yang muncul karena berada di alam terbuka dapat dihindari dengan penggunaan *Internet of Things* ini. Kontur tanah

dari *camping ground* di *Bojong Mas Park View* yang datar dan terbuka walau berada di alam terbuka ini sangat cocok untuk penggunaan *Internet of Things* ini.

Sebelumnya, *Internet of Things* sudah pernah digunakan untuk memonitor kinerja panel surya, akan tetapi hanya sebatas memonitor kinerja panel surya saja, tidak sampai mengatur beban yang ada dan tidak memonitor aki atau baterai yang digunakan. Penelitian tersebut dapat dilihat di jurnal penelitian yang dilakukan oleh Manish Katyarmal, Suyash Walkunde, Arvind Sakhare, dan Mrs. U.S. Rawandale dari MIT College of Engineering, India dengan judul *Solar Panel Monitoring System using IoT* ^[3]. Penelitian tersebut hanya menggunakan *Serial Monitor* pada Arduino IDE untuk menampilkan *output* pembacaan nilai tegangan panel surya dan hanya menggunakan internet untuk mengirimkan data, sehingga tidak terdapat *interface* lainnya yang dibuat.

Dengan demikian, terdapat dua buah permasalahan besar yang dihadapi oleh pengembang *Bojong Mas Park View* dan pengembang *camping ground* lainnya, yaitu tingginya biaya konsumsi listrik dan masalah infrastruktur kelistrikan.

Seiring munculnya dua masalah diatas dan adanya perkembangan teknologi di bidang energi terbarukan dan *wireless communication*, maka munculah sebuah penelitian tugas akhir dengan judul “*Prototype Sistem Smart Grid Berbasis Internet of Things untuk Monitoring Kinerja Panel Surya Dalam Sistem Penerangan di Bojong Mas Park View Menggunakan Arduino*”.

I.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana membuat *prototype* sistem *Smart Grid* berbasis *Internet of Things* untuk memonitor kinerja panel surya dalam sistem pengendalian pencahayaan di *Bojong Mas Park View* menggunakan Arduino secara *real time*?
2. Bagaimana menyiapkan *Platform Internet of Things Firebase* dan *Google Spreadsheet* untuk memonitor kinerja panel surya serta aki dan melakukan pengendalian sistem penerangan berbasis *Internet of Things*?

I.3 Tujuan

Tujuan tugas akhir ini adalah dapat membuat *prototype* sistem *Smart Grid* berbasis *Internet of Things* untuk memonitor kinerja panel surya dan aki dalam sistem pengendalian pencahayaan di *Bojong Mas Park View* menggunakan Arduino secara *real time*. Serta menyiapkan *Platform Internet of Things Firebase* dan *Google Spreadsheet* untuk memonitor kinerja panel surya serta aki dan melakukan pengendalian sistem penerangan.

I.4 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah dalam Tugas Akhir ini yaitu:

1. *Prototype* yang dibuat hanya akan digunakan di satu zona yaitu zona *Wedding Garden 1* dan *2* saja.
2. Skala untuk komponen kelistrikan adalah 1:100
3. Kapasitas pembangkitan listrik oleh panel surya dan kapasitas *power controller* dibuat menggunakan skala 1:100
4. *Website* yang digunakan untuk pengendalian dan *monitoring* adalah *Platform Internet of Things (IoT) firebase.google.com* dan *Google Spreadsheet*.
5. Cuaca dianggap terang (tidak mendung, tidak berawan, dan tidak hujan).
6. Koneksi Internet selalu ada.
7. Konfigurasi Panel Surya yang digunakan adalah *Off-Grid*.

I.5 Metode

Adapun metode yang digunakan dalam Tugas Akhir ini yaitu:

1. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan sumber referensi yang akan digunakan untuk penelitian dengan membaca dan mempelajari buku-buku, jurnal, media *online* dan sumber lainnya yang berhubungan dengan Tugas Akhir yang dilakukan.

2. Perancangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem seperti merancang diagram blok, spesifikasi alat dan komponen-komponen perangkat.

3. Realisasi Sistem

Pada tahap ini dilakukan realisasi sistem kendali dan *monitoring* panel surya dan sistem penerangan.

4. Pengujian Sistem

Pada tahap ini dilakukan pengujian dan percobaan pada perangkat yang telah dibuat sesuai dengan kriteria yang diinginkan dan memastikan dapat berjalan sesuai dengan yang diinginkan. Sistem dapat dikatakan bekerja dengan baik apabila lampu otomatis sudah dapat bekerja dengan baik, serta pengiriman data dari *Arduino* ke Pusat Pengendali melalui internet.

5. Dokumentasi Sistem

Pada tahap ini, dilakukan dokumentasi sistem dalam bentuk laporan tertulis untuk menunjukkan hasil penelitian yang telah dilakukan.

I.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan Tugas Akhir ini disusun menjadi lima bab yaitu sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan, pembatasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan Tugas Akhir.

BAB II LANDASAN TEORI berisi mengenai teori penunjang yang berkaitan dengan kinerja sistem komunikasi *wireless* menggunakan *Internet of Things* dengan Arduino dan ESP 8266, serta bagaimana Panel Surya bekerja dan lain - lain.

BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI SISTEM berisi mengenai perancangan dan realisasi sistem komunikasi *wireless* menggunakan *Internet of Things* dengan Arduino dan ESP 8266, serta bagaimana konfigurasi Panel Surya dengan konfigurasi *Off-Grid* dan lain - lain.

BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISIS berisi mengenai hasil yang diperoleh dan analisis data.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN berisi tentang simpulan yang diperoleh dari Tugas Akhir yang telah dibuat dan berisi saran yang diberikan untuk melakukan pengembangan lebih lanjut terhadap sistem yang telah dibuat.