

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perilaku manusia yang tak pernah puas menjadi alasan dibalik kerapnya kerusakan sumber daya alam. Pemanfaatan sumber daya alam yang berlebih mengakibatkan tidak seimbangnya ekosistem yang ada di bumi ini, terutama pada penggunaan listrik. Dikutip dari CNN Indonesia pada 22 Juni 2021 mengenai Menteri Keuangan Sri Mulyani yang mengungkapkan bahwa konsumsi listrik tumbuh 16,6 persen pada bulan Mei 2021 secara tahunan, dan pertumbuhan terjadi pada seluruh kelompok yaitu rumah tangga dan industri [1]. Berdasarkan artikel berikut konsumsi listrik meningkat dalam artian lain produksi listrik dalam pembangkit listrik juga meningkat. Seperti yang diketahui energi fosil masih menjadi penyumbang utama pembangkit listrik pada seluruh pembangkit listrik di Indonesia, yaitu batu bara dengan total 60.485 MW [2]. Efek merusak lingkungan dari penggunaan batu bara ini sangatlah besar, dimulai dari menambah polusi lingkungan sekitar lalu suara bising dari mesin serta limbah sisa pembakaran batu bara. Penkonsumsian listrik kini yang meningkat serta produksi pembangkit listrik yang meningkat merupakan efek domino yang lambat laun pasti akan terasa efek besarnya.

Revolusi industri 4.0 merupakan sebuah gebrakan besar pada sejarah dunia [3]. Teknologi yang semakin berkembang membuat perkembangan industri 4.0 menjadi lebih cepat, terutama pada bidang pemanfaatan energi sumber daya alam. Indonesia menjadi salah satu negara yang memiliki potensi energi terbarukan yang melimpah, yang besarnya diproyeksi mencapai 417,8 GW. Namun hanya 2.5 persen saja yang baru dimanfaatkan atau hanya 10,4 GW. Pemanfaatan sumber daya alam sinar matahari atau pembangkit listrik tenaga surya ini salah satunya yang menjadi alternatif untuk menjadi pilihan energi terbarukan. Pembangkit listrik tenaga surya di Indonesia sendiri memiliki potensi yang bisa dimanfaatkan yaitu sebesar 208,8 GW, hanya saja yang berhasil dimanfaatkan baru sebesar 0,07% atau sebesar 0,14 GW saja [4]. Maka dari itu potensi besar yang dimiliki ini harus dimanfaatkan sebaik mungkin.

Panel surya sendiri bekerja dengan menkonversi sinar matahari menjadi energi listrik sehingga listrik yang dihasilkan dapat digunakan. Pemanfaatan panel surya di Indonesia sendiri terbilang sudah cukup banyak, terhitung pada akhir 2019 pengguna PLTS mencapai 1.580 pengguna [5]. Desa Citeureup Kabupaten Bandung sebagai salah satu pengguna yang memanfaatkan potensi besar dari PLTS pada awal tahun 2021 ini. Kondisi terkini penggunaan di Desa Citeureup terdapat 8 buah panel surya dengan berdaya maksimum 100Wp untuk penggunaan pompa air hidroponik dan akuaponik serta pada penggunaan lampu penerangan di sekitar kompleks hidroponik dan akuaponik di Desa Citeureup.

Tak hanya digunakan untuk komersial, panel surya pun dipergunakan untuk menjadi bahan penelitian, seperti pada penelitian sebelumnya yang menggunakan panel surya sebagai bahan penelitian. Gusti Lucky Larian, dkk meneliti tentang pemantauan panel surya *polycrystalline* pada pengisian baterai *lead acid* di lingkungan Universitas Telkom, akan tetapi pada penelitian tersebut tidak membuat parameter daya yang ditampung dan tidak membuat aplikasi *mobile* [6].

Pemantauan pada panel surya sendiri sudah banyak diteliti, pada penelitian ini akan dilakukan pembuatan alat pemantauan dan manajemen daya, arus, tegangan, suhu dan kelembapan serta pembuatan aplikasi *mobile* pada Desa Citeureup sehingga dapat dipantau dan dikontrol secara jarak jauh melalui aplikasi *mobile* ini. Pada awalnya penggunaan di Desa Citeureup tidak dipergunakan untuk meneliti perihal monitoring penggunaan dan prediksi kebutuhan daya tegangan, arus, suhu dan kelembapan namun hanya dipergunakan untuk pemanfaatan energi dari panel surya saja. Permasalahan yang timbul dari pemanfaatan panel surya di Desa Citeureup yaitu ada pada prediksi kebutuhan yang tidak bisa ditanggapi secara langsung karena kegiatan monitoring masih secara konvensional dengan melihat langsung ke *site* panel surya. Hal tersebut menjadi kurang efektif, karena ada besar kemungkinan *miss* komunikasi antara penjaga *site* dan peneliti dalam pembacaan hasil monitoring secara langsung. Dengan penelitian ini, hal tersebut akan penulis coba atasi dengan membuat alat pemantauan dan membangun sebuah aplikasi *mobile* menggunakan mikrokontroler UNO WIFI R3 + ESP8266 dan menggunakan *platform* IoT (*Internet of Things*) yaitu Antares serta Kodular Creator untuk penulisan dan pembuatan aplikasi tersebut. Mikrokontroler UNO WIFI R3 +

ESP8266 yang telah dirangkai dengan sensor suhu DHT22, sensor arus ACS712 30A, dan sensor tegangan DC 25V. Keempat modul tersebut akan terhubung pada rangkaian antara panel surya dengan *solar charge controller* dan pada rangkaian baterai menuju inverter, sehingga pengukuran dapat dilakukan untuk mengetahui potensi energi yang masuk dari panel surya dan potensi daya yang akan dipakai dari baterai. Data olahan yang diperoleh dari mikrokontroler akan STORE data melalui API (*Application Programming Interface*) Antares langsung menuju pengolahan data secara *cloud* yaitu pada *server* Antares, setelah data terolah pada Antares kemudian Kodular GET data dari Antares sehingga data dapat ditampilkan pada aplikasi *mobile* [7].

1.2 Rumusan Masalah

Berikut merupakan beberapa rumusan masalah pada penelitian ini yang didasari oleh bahasan latar belakang di atas:

1. Bagaimana implementasi dan desain sistem pemantauan berbasis aplikasi android yang efektif sebagai alat pemantauan dan manajemen daya pada panel surya di Desa Citeureup?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pembuatan aplikasi *mobile* berbasis android untuk pemantauan parameter pengumpulan energi matahari dan penggunaan energi listrik hasil konversi pada sistem pembangkit listrik tenaga surya.
2. Membangun sistem pengukuran arus, tegangan, dan daya listrik serta pengaturan beban berbasis aplikasi *mobile*.

1.4 Batasan Masalah

Untuk membatasi penyampaian materi pada penelitian ini, maka penulis menyertakan batasan masalah sebagai berikut:

1. Panel surya yang digunakan pada penelitian ini menggunakan 8 panel surya berjenis *Polycrystalline* 100 Wp dengan spesifikasi arus maksimum berkisar 5.71A dan tegangan maksimum yang didapat berkisar 17.5V.
2. Pengolahan data menggunakan UNO Wifi R3 + ESP8266.
3. Fokus pada penelitian ini yaitu pembuatan aplikasi android.
4. Sebagai layanan pengiriman data, penelitian ini menggunakan modem 4G.

1.5 Metode Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan metode penelitian sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Kegunaan studi literatur yaitu untuk memperdalam pemahaman mengenai objek yang sedang diteliti dengan menggolongkan dan memahami literatur, sumber informasi yang berasal dari tugas akhir/skripsi, *e-book*, jurnal ilmiah dan buku.

2. Perancangan Sistem

Pada penelitian ini perancangan sistem terdapat dua hal, yaitu: perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak pada sistem pemantauan.

3. Pengujian di Lapangan

Pengujian ini dibutuhkan sebagai pembuktian teori-teori yang didapatkan pada studi literatur.

4. Pengolahan Data Lapangan dan Analisis

Pengolahan data lapangan seperti data *input* tegangan, *input* arus, *input* suhu dan kelembapan, serta *input* intensitas cahaya yang selanjutnya akan dianalisa untuk mendapatkan hasil berupa nilai daya keluaran listrik serta efisiensi pada panel surya yang diinginkan.

5. Penyusunan Buku Tugas Akhir

Hasil penelitian ini kemudian akan disimpulkan dan dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada penyusunan buku tugas akhir ini tersusun dalam lima bab yang terdiri dari:

BAB I membahas mengenai pemahaman latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, serta metode penelitian yang akan dilakukan.

BAB II membahas tentang penguraian materi dari landasan teori serta studi terkait mengenai penelitian ini yang bertujuan untuk digunakan sebagai penunjang penelitian yang akan dilakukan.

BAB III menguraikan desain dan rancangan sistem yang akan diciptakan berupa hardware dan software.

BAB IV menjabarkan hasil pengujian dan analisa hasil pengujian terkait alat yang telah dirancang.

BAB V menyimpulkan hasil penelitian yang telah dilakukan serta memaparkan saran yang diperoleh dari hasil penelitian untuk pengembangan di penelitian selanjutnya.