

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Penggunaan listrik menurut catatan PT. PLN (Persero) mengalami kenaikan dari tahun sebelumnya sejak bulan Januari hingga Juli 2021 sebesar 4,44% dengan konsumsi listrik mencapai 146 TWh (*Terra Watt hour*). Meningkatnya penggunaan daya listrik juga diiringi dengan peningkatan beban puncak listrik khususnya di wilayah Jawa-Bali dengan beban tertinggi sebesar 27.335 MW pada tanggal 8 Juni 2021 [1]. Menurut International *Renewable Energy Agency* (IRENA) 2017 dalam *RENEWABLE ENERGY PROSPECTS: Indonesia*, tenaga surya memiliki potensi sumber daya energi terbesar di Indonesia dengan angka 532.6 GW di tahun 2030 [2]. Tenaga surya adalah sumber energi yang tidak terbatas, sehingga tenaga surya dapat dimanfaatkan sebagai energi alternatif untuk diubah menjadi energi listrik [3]. Untuk konversi energi surya menjadi energi listrik digunakan sel surya [4]. Sel surya adalah alat semikonduktor penghantar aliran listrik yang dapat menyerap energi matahari sebagai penyuplai tenaga listrik. Pengolahan sumber daya tenaga surya secara tepat akan dapat membantu kesejahteraan bagi masyarakat sekitar yang membutuhkan [5].

Salah satu kegiatan yang dilakukan oleh dosen dan mahasiswa Telkom University adalah pengabdian masyarakat di Desa Citeureup, kecamatan Dayeuhkolot. Dimana kegiatan yang dilakukan adalah penerapan sistem panel surya di kebun hidroponik yang terdapat di desa tersebut. Kebun hidroponik dikelola oleh masyarakat sekitar dan di *support* oleh tim HMTF Universitas Telkom. Masalah yang timbul saat ini adalah tidak semua beban yang digunakan di kebun hidroponik dapat dipasok oleh daya dari panel surya, sehingga masih dibutuhkannya daya dari PLN dengan biaya yang cukup mahal, sehingga perlu adanya *monitoring* potensi energi panel surya agar tidak terjadi kekurangan pasokan energi. *Monitoring* panel surya dilakukan untuk menilai karakteristik dari panel surya yang diterapkan. Arus dan tegangan yang dihasilkan oleh panel surya bergantung dari intensitas cahaya matahari, sehingga semakin besar intensitas

yang diterima maka semakin besar pula daya yang dihasilkan. Perancangan sistem *monitoring* panel surya ini bertujuan untuk memantau intensitas, arus dan tegangan secara *online* [6, 7]. Sistem panel surya yang telah diterapkan saat ini memiliki daya sebesar 800Wp.

Dalam perkembangan teknologi sel surya sudah banyak dilakukan penelitian terhadap energi yang dihasilkan oleh panel surya dan efisiensinya. Dalam penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Gusti meninjau potensi energi surya untuk pengisian baterai *lead acid* yang dihasilkan oleh panel surya *Polycrystalline Silicone* 20Wp dan 10Wp di area kampus Telkom [8]. Kemudian, penelitian yang dilakukan oleh Wahyu A.M tentang pengaruh intensitas cahaya matahari dan temperature permukaan panel surya 20Wp terhadap energi yang dihasilkan, namun dalam penelitian tersebut tidak melakukan pengukuran dalam bentuk pengisian baterai dan juga penelitian tidak dilakukan secara otomatis dengan bantuan sensor [9].

Dalam penelitian ini dibuat sistem *monitoring* potensi energi yang dihasilkan dari konversi energi matahari menjadi energi listrik untuk pengisian baterai. Sistem *monitoring* terdiri dari penggunaan sensor intensitas cahaya yang dihubungkan dengan mikrokontroler NodeMCU lolin V3, sensor arus dan tegangan yang dihubungkan dengan mikrokontroler WiFi sebagai alat pengolah data dan konektivitas. Mikrokontroler akan membaca besar intensitas cahaya matahari, arus dan tegangan dari sensor kemudian mengolah dan mengirimkan data hasil pengukuran ke *platform* IoT.

## 1.2. Rumusan Masalah

Dibawah ini merupakan rumusan masalah dari latar belakang diatas:

1. Bagaimana pembuatan sistem *monitoring* potensi energi surya?
2. Berapa potensi energi yang dihasilkan panel surya dan potensi sinar matahari di Desa Citereup?

### 1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Membuat sistem *monitoring* potensi energi surya untuk pengisian baterai berbasis IoT.
2. *Memonitoring* potensi energi yang dihasilkan panel surya dan potensi sinar matahari di Desa Citereup.

Manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Dapat mempermudah pengguna dalam *memonitoring* energi surya yang dihasilkan.
2. Dapat memberikan informasi terkait potensi energi yang dihasilkan oleh panel surya kepada pengguna dengan bantuan IoT.
3. Dapat dijadikan sebagai rekomendasi kebutuhan untuk optimasi penggunaan daya.

### 1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah yang dibahas dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. *Monitoring* yang dilakukan pada sistem panel surya meliputi intensitas cahaya matahari, arus dan tegangan yang dihasilkan oleh panel surya untuk pengisian baterai.
2. Dalam penelitian ini intensitas cahaya yang diukur adalah tingkat kecerahan cahaya matahari dalam satuan lux.
3. Penelitian ini dilakukan pada sistem panel surya yang diterapkan di Desa Citereup.
4. Pembahasan tentang penggunaan beban dari baterai dibahas oleh tim lain.

## 1.5. Metode Penelitian

Adapun metode yang dilakukan dalam penelitian sebagai berikut:

### 1. Studi Literatur

Kegiatan utama dalam melaksanakan penelitian ini dengan mencari referensi jurnal, buku, website sebagai pendukung dalam melakukan penelitian dan perancangan.

### 2. Survei Lapangan

Kegiatan ini dilakukan untuk mengetahui kondisi tempat pelaksanaan kegiatan penelitian yang ingin dilakukan dan juga untuk menyesuaikan keperluan komponen dan alat yang digunakan dalam penelitian.

### 3. Diskusi

Konsultasi dengan dosen atau pembimbing terkait untuk menentukan parameter yang ingin dilakukan.

### 4. Perancangan Sistem

Tahapan ini untuk merancang sistem *monitoring* potensi energi surya. Perancangan sistem *monitoring* ini dihubungkan dengan mikrokontroler dan pengolah data berbasis IoT.

### 5. Pengolahan Data dan Analisis

Setelah tahap perancangan sistem berhasil dilakukan, selanjutnya kegiatan pengambilan data dan pengolahan untuk mengetahui potensi energi yang dihasilkan panel surya untuk pengisian baterai di kebun hidroponik.

### 6. Kesimpulan

Hasil penelitian ini kemudian disimpulkan dan dijadikan sebagai referensi untuk penelitian berikutnya.

## 1.6. Sistematika Penulisan

Alur penulisan sebagai berikut:

### 1. BAB 1 PENDAHULUAN

Dalam bab ini membahas tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, ruang lingkup penelitian dan metode pelaksanaan penelitian serta penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dalam penelitian ini.

### 2. BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini menjelaskan teori dan rumus yang berkaitan dengan penelitian ini.

### 3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini membahas perancangan sistem mulai dari desain umum, perangkat keras dan perangkat lunak serta cara pembuatan alat hingga cara kalibrasi alat yang digunakan untuk pengambilan data.

### 4. BAB IV HASIL DAN ANALISIS

Dalam bab ini menjelaskan dan menampilkan data-data pengukuran yang diperoleh dari alat ukur yang telah di rancang, kemudian di olah dan di analisis.

### 5. BAB V PENUTUP

Dalam bab ini membahas kesimpulan dari data yang sudah diolah dan di analisis serta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

### 6. DAFTAR PUSTAKA

Berisikan referensi-referensi yang digunakan untuk mendukung pembuatan tugas akhir ini.