

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi saat ini telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai bidang, salah satunya bidang telekomunikasi. Komunikasi seluler merupakan salah satu sarana komunikasi paling penting untuk berkomunikasi dan mengakses layanan informasi. Peningkatan pada layanan telekomunikasi modern menuntut keandalan dan ketersediaan yang tinggi dari infrastruktur pendukungnya, seperti tower telekomunikasi. Tower telekomunikasi adalah suatu infrastruktur telekomunikasi yang memfasilitasi komunikasi nirkabel antara perangkat komunikasi dan jaringan operator. Tanpa adanya tower telekomunikasi, maka bisa dipastikan wilayah tersebut tidak bisa menikmati layanan telekomunikasi atau disebut *blankspot*. Tower telekomunikasi membutuhkan aliran listrik yang kontinu untuk dapat beroperasi. Ketersediaan pasokan energi listrik yang stabil memiliki peranan yang sangat penting bagi tower telekomunikasi, terutama untuk tower telekomunikasi yang terletak di daerah terpencil yang belum terjangkau oleh jaringan listrik PLN. Dalam menghadapi tantangan tersebut dimanfaatkan panel surya untuk sumber listrik pada tower telekomunikasi di daerah terpencil, sehingga mendorong efisiensi penggunaan energi fosil dan juga efisiensi biaya perawatan [1].

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *Off-Grid* adalah sebuah solusi alternatif untuk menghasilkan listrik di wilayah terpencil atau pedesaan yang tidak dapat dijangkau oleh jaringan listrik PLN. Dalam sistem PLTS *Off-Grid*, energi surya yang dihasilkan oleh panel surya diubah menjadi listrik dan disimpan dalam baterai. Sistem ini memanfaatkan catu daya sebagai penyimpanan energi sebelum disalurkan kepada konsumen dan dijadikan sebagai energi cadangan [2].

Catu daya memiliki peran penting dalam implementasi PLTS *Off-Grid*. Salah satu jenis baterai yang umum digunakan dalam perangkat listrik saat ini adalah baterai *Lead-Acid*. Keunggulan baterai ini yaitu memiliki *density* energi yang tinggi, *density* daya yang tinggi, *self-discharge* yang rendah, *fast charging* dan daya tahan yang baik apabila proses pengisian dilakukan dengan benar. Namun, baterai berbasis Lithium juga memiliki kekurangan, seperti berat yang relatif berat dan kurang toleran, sehingga memerlukan pengawasan dan prosedur proteksi yang cermat guna mencegah *overcharge* pada sel baterai dan menghindari risiko *overheat* yang bisa memperpendek umur baterai [3]. Baterai yang digunakan sebagai

sumber listrik harus diperhatikan dan dijaga kualitas dan keandalan baterai serta aspek – aspek keamanan dalam penggunaannya. Oleh karena itu, catu daya dimonitoring melalui jaringan internet menggunakan teknologi *Internet of Things (IoT)* sesuai dengan era saat ini yaitu era industri 4.0 dimana perkembangan teknologi berkembang sangat pesat sehingga dapat memonitoring dan mengontrol jarak jauh terhadap energi listrik pada catu daya dengan hasil secara *real-time* [4].

Pengoperasian sistem PLTS pada tower telekomunikasi di daerah terpencil memiliki beberapa permasalahan, seperti keterbatasan pemantauan kapasitas catu daya bertenaga surya secara langsung dan dampak cuaca yang sering mengganggu. Kondisi cuaca seperti angin kencang dan hujan lebat dapat mempengaruhi kinerja panel surya dan juga jaringan telekomunikasi. Untuk mengatasi permasalahan ini adalah melakukan pengecekan langsung di lokasi tower telekomunikasi. Namun, cara ini kurang efektif dilakukan karena kesulitan akses ke lokasi dan biaya yang cukup mahal sehingga pengawasan terhadap catu daya di tower telekomunikasi tidak berjalan sesuai yang diharapkan. Karena itu, monitoring dan mengontrol dari jarak jauh terhadap kapasitas catu daya dan kondisi cuaca secara *real-time* sangat penting untuk menjaga optimalitas sistem catu daya bertenaga surya pada tower telekomunikasi yang dapat membantu menjaga keandalan jaringan serta meningkatkan efisiensi dalam merawat dan mengelola tower telekomunikasi di daerah terpencil [5].

Untuk mengatasi permasalahan tersebut muncul sebuah gagasan mengenai sistem monitoring kondisi cuaca dan catu daya DC untuk tower telekomunikasi berbasis *IoT* yang dapat memonitoring kapasitas catu daya tenaga surya dan kondisi cuaca yang menggunakan *pyranometer*, DHT 11 dan anemometer yang dapat dipantau melalui aplikasi *blynk*. Sehingga dapat memudahkan dalam mengawasi kinerja suplai energi serta mengantisipasi masalah yang akan muncul. Untuk dapat merealisasikan sistem monitoring kondisi cuaca dan catu daya ini maka penulis bermaksud melakukan penelitian dengan judul “Sistem *Real-Time* Monitoring Kondisi Cuaca dan Catu Daya DC Bertenaga Surya untuk Tower Telekomunikasi Berbasis *IoT*”

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana monitoring kondisi cuaca dan kapasitas catu daya DC tenaga surya dapat mengatasi permasalahan pada tower telekomunikasi secara *real-time*?
2. Bagaimana mengintegrasikan sistem monitoring kondisi cuaca dan kapasitas catu daya DC tenaga surya pada tower telekomunikasi?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang dan membangun sistem monitoring kondisi cuaca dan catu daya tenaga surya untuk tower telekomunikasi.
2. Membuat tampilan monitoring kondisi cuaca dan catu daya DC menggunakan platform *IoT Blynk*.
3. Penerapan sistem monitoring kondisi cuaca dan catu daya DC tenaga surya untuk tower telekomunikasi.

#### 1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian ini dibutuhkan batasan masalah sehingga memiliki cakupan yang jelas, penulis memberikan batasan sebagai berikut :

1. Penelitian ini menggunakan jenis baterai VRLA 12 V 100Ah.
2. ESP32 digunakan sebagai mikrokontroler pembacaan sensor.
3. Jenis *software* yang digunakan adalah *blynk* dan *Arduino IDE*.
4. Sistem ini menggunakan sensor tegangan, sensor ACS712, pyranometer, sensor anemometer dan sensor DHT11.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

1. Dapat mengidentifikasi potensi cuaca buruk pada tower telekomunikasi di daerah terpencil dengan mengambil tindakan pencegahan dan mengurangi gangguan layanan telekomunikasi untuk meningkatkan keandalan jaringan telekomunikasi dan juga dapat memonitoring kapasitas catu daya tenaga surya secara *real-time* sehingga dapat memperpanjang umur baterai.
2. Dengan menggunakan aplikasi *blynk* dapat melihat kondisi cuaca dan kapasitas catu daya dari jarak jauh secara *real-time*.
3. Dapat menerapkan sistem monitoring kondisi cuaca dan catu daya DC bertenaga surya untuk tower telekomunikasi.

#### 1.6 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

##### BAB I: PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

##### BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang teori-teori pendukung yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir.

### **BAB III: METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisikan informasi mengenai metodologi penelitian yang digunakan berupa diagram alir penelitian, metoda penelitian, serta alat dan bahan penelitian yang digunakan.

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

Bab ini berisi penjabaran hasil penelitian dan analisis hasil yang didapatkan selama melakukan penelitian.

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

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk penelitian yang akan dilakukan selanjutnya.

