

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Pada saat ini penggunaan energi terbarukan telah banyak digunakan dalam mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil. Energi surya menjadi salah satu sumber energi yang berpotensi karena ketersediaannya yang melimpah, terutama di negara tropis seperti Indonesia yang memiliki intensitas sinar matahari tinggi sepanjang tahun. Salah satu teknologi yang memanfaatkan energi ini adalah sistem pengisian baterai berbasis panel surya yang terus dikembangkan untuk berbagai aplikasi, salah satunya pada *ground station* untuk *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV). UAV adalah pesawat yang dikendalikan dari jarak jauh oleh pilot atau dapat beroperasi secara mandiri yang dioperasikan oleh operator dengan menggunakan hukum aerodinamika untuk terbang [1].

Di bidang pengoperasian UAV, penggunaan baterai sebagai sumber daya menjadi sangat penting. Pada banyak kasus, pengisian daya masih mengandalkan metode konvensional yang menggunakan sumber daya listrik dari jaringan umum. Pada saat ini, kondisi hutan di Indonesia sulit dalam akses aliran listrik yang memadai. Dilansir dari berita antaranews.com, Menurut *General Manager* PT PLN (Persero) Wilayah Sumsel, Jambi dan Bengkulu (S2JB), Bapak Daryono menyatakan lokasi di hutan menjadi kendala saat ini, karena sesuai ketentuan pemerintah tidak boleh dibangun jaringan listrik di dalam hutan [2]. Hal ini menjadi hambatan, mengingat UAV membutuhkan pengisian baterai agar dapat beroperasi dengan optimal. Jika pengisian baterai hanya bergantung pada sumber listrik konvensional yang sulit diakses di tengah hutan, kinerja operasi UAV menjadi terhambat.

Penelitian yang telah dilakukan terkait pengisian baterai pada UAV adalah dengan menggunakan *solar cell* yang terletak pada sayap pesawat, tujuannya agar kelebihan energi listrik yang dihasilkan oleh *solar cell* digunakan untuk pengisian baterai UAV [3]. Meskipun demikian, pendekatan tersebut memiliki keterbatasan

karena pengisian dan penggunaan baterai secara bersamaan bisa memperpendek usia baterai bahkan menyebabkan kerusakan [3].

Sebagai upaya untuk mengatasi keterbatasan tersebut, penelitian ini berfokus pada perancangan sistem pengisian baterai berbasis panel surya pada *ground station* untuk UAV. Sistem ini memanfaatkan sinar matahari yang tersedia disebagian besar wilayah tropis seperti Jawa Barat, sehingga dapat bekerja tanpa bergantung pada infrastruktur listrik konvensional yang sulit diakses, terutama di daerah terpencil seperti hutan. Selain itu, sistem ini dirancang secara fleksibel, sehingga mudah dibawa ke berbagai lokasi. Sistem ini memungkinkan pengguna untuk mengisi ulang baterai UAV di lapangan, tanpa harus khawatir tentang ketersediaan sumber daya listrik. Solusi ini diharapkan dapat mendukung operasional pengisian baterai UAV yang lebih ramah lingkungan dan mengatasi hambatan terkait minimnya akses listrik di daerah terpencil.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, disusun beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana merancang sistem pengisian baterai berbasis panel surya pada *ground station* untuk *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) dalam menggantikan ketergantungan pada jaringan listrik konvensional?
- 2) Bagaimana kinerja sistem pengisian baterai berbasis panel surya pada *ground station* untuk *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) dalam menggantikan ketergantungan pada jaringan listrik konvensional, khususnya terkait penggunaan panel surya dalam proses pengisian baterai VRLA dan Li-Ion 18650?

### 1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1) Merancang sistem pengisian baterai berbasis panel surya pada *ground station* untuk *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) yang dapat menggantikan ketergantungan pada jaringan listrik konvensional.
- 2) Mengevaluasi kinerja sistem pengisian baterai berbasis panel surya pada *ground station* untuk UAV dalam menggantikan ketergantungan pada listrik konvensional, khususnya terkait dengan penggunaan panel surya dalam proses pengisian baterai VRLA dan Li-Ion 18650.

### 1.4 Manfaat Hasil Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberi manfaat yang meliputi:

- 1) Memberikan solusi alternatif untuk pengisian baterai UAV yang ramah lingkungan di daerah terpencil. Dengan menggunakan energi surya, sistem ini dapat mengurangi ketergantungan pada jaringan listrik konvensional.
- 2) Memberikan gambaran empiris mengenai kinerja sistem pengisian baterai berbasis panel surya terhadap baterai VRLA dan Li-Ion 18650 melalui data pengujian tegangan, arus dan daya secara langsung dalam mengurangi ketergantungan pada sumber listrik konvensional.

### 1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini meliputi:

- 1) Sistem pengisian baterai berbasis panel surya ini di fokuskan untuk penggunaan pada *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV).
- 2) Sensor Arus dan Tegangan hanya digunakan untuk mengukur parameter tegangan dan arus yang mengalir ke baterai VRLA melalui SCC MPPT.
- 3) Pengisian Baterai UAV yang digunakan pada sistem ini jenis baterai Li-Ion 18650 yang disusun secara seri dan paralel yang dilindungi oleh modul *Battery Management System* (BMS).
- 4) Sistem pengisian baterai UAV hanya menggunakan baterai li-ion 18650 yang di susun 4 secara seri.

- 5) Sistem pengisian menggunakan *Solar Charge Controller (SCC) Maximum Power Point Tracking (MPPT)* untuk mengoptimalkan kinerja panel surya.
- 6) Kapasitas panel surya yang digunakan pada sistem ini yaitu panel surya monocrystalline 100 Wp.
- 7) Pengujian sistem dilakukan ketika panel surya terintegrasi penuh dengan sistem saat kondisi cuaca cerah tanpa gangguan cuaca ekstrem seperti hujan atau awan tebal serta pengujian dilakukan di luar ruangan.
- 8) Parameter yang diukur dalam pengujian sistem ini yaitu tegangan, arus dan daya dari baterai VRLA dan baterai Li-ion 18650.

### **1.6 Metode Penelitian**

- 1) Penulis melakukan kajian terhadap penelitian sebelumnya yang relevan untuk memahami konsep dasar untuk sistem pengisian baterai untuk UAV dan tantangan lingkungan yang mempengaruhi kinerja panel surya.
- 2) Penulis merancang desain sistem pengisian baterai berbasis panel surya pada *ground station*. Perancangan melibatkan pemilihan komponen berdasarkan perbandingan spesifikasi komponen. Sistem dirancang fleksibel dan dapat digunakan di berbagai lokasi percobaan UAV.
- 3) Penulis melakukan pengujian sistem dalam kondisi cuaca normal tanpa gangguan cuaca ekstrem untuk memastikan sistem bekerja dengan kinerja yang optimal.
- 4) Penulis melakukan analisis terhadap hasil yang didapat dari sistem yang telah dibuat.

### **1.7 Proyeksi Pengguna**

Hasil penelitian tentang sistem pengisian battery berbasis panel surya pada *ground station* untuk UAV dapat dimanfaatkan oleh industri penerbangan yang memproduksi UAV untuk pengembangan lebih lanjut dalam mengurangi ketergantungan pada sumber listrik konvensional. Selain itu, sistem ini dapat dimanfaatkan oleh Universitas dan lembaga penelitian sebagai model untuk pengembangan teknologi energi terbarukan.