

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kendaraan mobil listrik mengurangi penggunaan bahan bakar fosil dan termasuk energi terbarukan. Kendaraan ini perlu pengisian energi listrik disebut *charging station* atau Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) (Pamungkas, 2016). Peraturan ESDM Nomor 1 Tahun 2023 mengatur penyediaan infrastruktur pengisian listrik untuk kendaraan bermotor listrik berbasis baterai, termasuk SPKLU (ESDM, 2023). Saat ini, energi terbarukan lebih ramah lingkungan daripada energi konvensional yang dapat merusak alam, seperti efek rumah kaca dan perubahan iklim. Kebijakan Energi Nasional (KEN) ditetapkan dalam PP Nomor 79 tahun 2014 yang disetujui DPR RI, yaitu menargetkan pemanfaatan EBT mencapai setidaknya 23% dari bauran energi primer nasional pada tahun 2025 dan 31% di tahun 2050, menurut data Dewan Energi Nasional pada akhir 2022, bauran energi terbarukan mencapai 12,3% (REI, 2023).

Tantangan umum penerapan *Electric Vehicle* (EV) meliputi biaya produksi besar, harga yang lebih tinggi dibanding mobil konvensional, dan keterbatasan infrastruktur pengisian daya (Regina & Ulmi, 2023). Terdapat beberapa *charging station* di Tasikmalaya berdasarkan aplikasi PLN *Mobile* yaitu SPKLU PLN UP3 Tasikmalaya, SPKLU PLN ULP Tasikmalaya Kota, SPKLU PLN ULP Singaparna, SPKLU PLN ULP Rajapolah, SPKLU PLN ULP Karangnunggal, Arista Tasikmalaya, SPKLU PLN Horison Tasikmalaya, dan Hyundai Tasikmalaya. Penelitian ini memiliki solusi dengan merencanakan SPKLU dari sumber energi

terbarukan. Energi baru terbarukan yang berpotensi di Kampus Mugarsari adalah solar dan turbin angin. Berdasarkan data NASA yang ada di HOMER potensi yang ada di Kampus Mugarsari yaitu solar 4.60 kWh/m<sup>2</sup>/hari dan angin 3.57 m/s.

Penelitian ini memilih pembangkit listrik dari energi matahari dan angin karena bisa dikombinasikan dengan sistem *hybrid* yang bisa menyesuaikan cuaca. Saat matahari sedang terik maka bisa suplai listrik dari Pembangkit Listrik Tenaga Surya, sementara saat mendung dan hujan bisa menggunakan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu. Energi yang dihasilkan digunakan untuk *charging station* dengan tipe arus listrik DC (*fast charging*) dengan daya keluaran sekitar  $\leq 50$  kW (ESDM, 2020). Simulasi untuk sistem ini menggunakan aplikasi HOMER atau *Hybrid Optimazation Model for Electric Renewable* yang mampu mengoptimalkan sistem pembangkit listrik, baik *off-grid (stand alone)* maupun *grid-connected* (Widianto et al., 2019).

Beberapa penelitian telah membahas *charging station* mobil listrik yang menggunakan sumber energi terbarukan, namun tidak banyak juga yang menggunakan *hybrid* PLTS dan PLTB sebagai sumber. *Charging station* menurut Herdian (2022), adalah alat listrik yang terhubung langsung ke panel distribusi dan dilengkapi kabel yang mirip *nozzle* pompa bensin untuk mengisi daya baterai. Ramelan (2023) meneliti penggunaan PLTS sebagai energi terbarukan utama untuk *charging station* dan didukung oleh PLTD saat terjadi kekurangan suplai baterai. Desrizal & Rosma (2018) menemukan bahwa masalah utama pembangkit energi angin dan surya adalah ketersediaan yang tidak konsisten, namun pembangkit *hybrid* ini dapat mengurangi dampak lingkungan dari pembangkit konvensional.

Penelitian ini juga menggunakan HOMER sebagai simulasi untuk merancang dan mengoptimalkan sistem *hybrid*.

Berdasarkan pemaparan di atas, untuk mengurangi emisi karbon dengan menggunakan EBT dan menambah SPKLU yang bisa berguna untuk pengendara mobil listrik yang berada di sekitar Kampus Mugarsari, maka penulis memilih penelitian dengan judul “SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK *HYBRID* UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN *CHARGING STATION* MOBIL LISTRIK DI GEDUNG REKTORAT UNSIL”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana potensi yang dapat dihasilkan dari masing-masing pembangkit listrik sistem *hybrid*.
2. Bagaimana topologi dan sistem pembangkit listrik *hybrid* sebagai suplai *charging station* mobil listrik.
3. Bagaimana kinerja dari pembangkit listrik sistem *hybrid* untuk *charging station* mobil listrik dan densitas energinya.
4. Bagaimana simulasi HOMER *Energy* dapat memenuhi sistem *charging station* mobil listrik dengan menggunakan sistem pembangkit listrik *hybrid*.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini diantaranya:

1. Identifikasi potensi dari masing-masing pembangkit listrik *hybrid* untuk *charging station* mobil listrik.

2. Identifikasi topologi dan sistem pembangkit listrik *hybrid* sebagai suplai *charging station* mobil listrik.
3. Analisis kinerja pembangkit listrik sistem *hybrid* yang dapat bekerja untuk beban *charging station* dan identifikasi densitas energi setiap pembangkit listrik.
4. Analisa hasil dari simulasi HOMER *Energy* dapat memenuhi sistem *charging station* dengan menggunakan sistem pembangkit *hybrid*.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini memiliki manfaat yang akan di dapatkan yaitu diantaranya:

1. Penelitian ini diharapkan dapat mengimplementasikan teori yang di dapatkan selama perkuliahan dan mendalami topik tentang pembangkit energi listrik terbarukan sebagai suplai *charging station* mobil listrik.
2. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan topik yang dibahas.
3. Penelitian ini diharapkan untuk pihak kampus dapat menjadi acuan dan rekomendasi jika akan dilakukan implementasi di masa depan.

#### **1.5 Batasan Penelitian**

Penelitian ini memiliki batasan penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan di sekitar Gedung Rektorat Kampus Mugarsari Universitas Siliwangi.
2. Pembangkit listrik sistm *hybrid* yang digunakan adalah PLTS dan PLTB.
3. Penelitian berfokus pada sistem pembangkit listrik atau konservasi energi.

4. Penelitian tidak membahas tentang perhitungan interaksi ekonomi dengan konsumen, arah kecepatan angin, dan kemiringan panel surya.
5. Simulasi yang akan dilakukan menggunakan aplikasi HOMER *Energy*.
6. Sistem listrik *charging station* yang digunakan arus listrik DC.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Penulisan tugas akhir ini terbagi menjadi 3 bagian utama. Berikut sistematika penulisannya:

1. Bagian awal, mencakup sampul, halaman judul, pernyataan orisinalitas, pengesahan, persetujuan publikasi, abstrak, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, dan daftar tabel.
2. Bagian isi, mencakup lima bab:
  - a) BAB I Pendahuluan: membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan penelitian, dan sistematika penulisan.
  - b) BAB II Landasan Teori: membahas landasan teori yang bersangkutan dengan penelitian dan penelitian terkait yang relevan.
  - c) BAB III Metode Penelitian: menjelaskan tentang objek penelitian, *flowchart*, tempat penelitian, metode pengumpulan data, dan teknik analisis data.
  - d) BAB IV Hasil dan Pembahasan: menjelaskan hasil penelitian dan pembahasannya berdasarkan data yang dikumpulkan.
  - e) BAB V Kesimpulan dan Saran: membahas kesimpulan dan saran penelitian.
3. Bagian akhir, mencakup daftar pustaka dan lampiran.