

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Beberapa tahun terakhir, tren pengguna Mobil Listrik Berbasis Baterai (*Battery Electric Vehicle / BEV*) di Indonesia cenderung meningkat secara signifikan. Berdasarkan data dari GAIKINDO (Gabungan Industri Kendaraan Bermotor Indonesia) tahun 2021 *wholesales* mobil listrik berada di angka 643 unit periode Januari – Desember 2021. Pada periode yang sama di tahun 2022, *wholesale* mobil listrik di Indonesia mengalami lonjakan yang sangat signifikan mencapai 10.237 unit, dan kembali mengalami kenaikan yang signifikan pada akhir tahun 2023 sebanyak 17.274 unit [1]. Peningkatan jumlah pengguna mobil listrik mendukung komitmen global dalam upaya pengurangan emisi gas rumah kaca karena penggunaan mobil listrik tidak menghasilkan emisi karbon, sehingga berdampak positif terhadap peningkatan kualitas udara serta mengurangi efek pemanasan global [2].

Namun, meski mobil listrik menawarkan solusi yang sangat efektif untuk mengurangi emisi, tantangan utama muncul dari sumber energi yang digunakan untuk pengisian baterai mobil listrik. Berdasarkan data dari Dewan Energi Nasional (DEN) Kementerian ESDM, bauran energi nasional tahun 2023 masih didominasi oleh Batubara (40,46%) dan Minyak Bumi (30,18%), sedangkan jumlah Energi Baru Terbarukan (EBT) berada di angka 13,09% [3]. Dari data tersebut dapat kita simpulkan bahwa penggunaan mobil listrik belum sepenuhnya bebas dari emisi gas rumah kaca dikarenakan pengisian baterainya masih menggunakan listrik dari energi fosil.

Untuk mengatasi hal tersebut, peningkatan penetrasi EBT di Indonesia menjadi sangat penting. Peningkatan penetrasi EBT ditujukan untuk mendukung upaya pengurangan emisi sekaligus menyediakan sumber energi yang lebih bersih untuk pengisian baterai kendaraan listrik.

Salah satu energi terbarukan yang memiliki potensi melimpah di Indonesia adalah energi matahari. Berdasarkan data dari Global Solar Atlas, wilayah Indonesia memiliki potensi daya output Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebesar 3 – 5 kWh/kWp/Day yang tergolong cukup tinggi. Potensi ini dapat dijadikan sebagai sumber energi yang ideal untuk infrastruktur pengisian daya kendaraan listrik melalui pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) untuk sumber energi Stasiun pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) [4].

Universitas Andalas sendiri tidak terlepas dari tren perkembangan mobil listrik ini. Saat ini di Universitas Andalas terdapat 4 unit mobil listrik dan

diperkirakan akan bertambah mengikuti pertumbuhan pengguna mobil listrik di Indonesia.

Setiap pembelian mobil listrik, pengguna akan mendapatkan 1 unit *charger* standar untuk mengisi ulang baterai mobil tersebut. Namun pengisian standar ini menggunakan daya yang kecil ( $< 7\text{kW}$ ) sehingga membutuhkan waktu pengisian rata-rata 6 – 8 jam agar baterai terisi penuh. Pengisian standar ini tentunya tidak efisien untuk perjalanan jauh atau kondisi darurat dikarenakan waktu pengisian yang lama dan menyebabkan perjalanan jadi terhambat. Oleh karena itu, sistem pengisian cepat (*Fast Charging*) diperlukan untuk mengatasi masalah tersebut dikarenakan sistem ini menawarkan daya pengisian yang lebih besar dan waktu pengisian yang lebih cepat berkisar antara 30 menit – 1 jam.

Berdasarkan latar belakang tersebut, untuk mencapai tujuan penggunaan mobil listrik yang sepenuhnya terbebas dari kontribusi terhadap emisi gas rumah kaca serta pengisian daya yang lebih cepat, maka dilakukanlah penelitian yang berjudul “**Studi Kelayakan PLTS Off-Grid untuk Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum DC Fast Charging di Fakultas Teknik Universitas Andalas**”.

### **1.2. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana menentukan desain optimal sistem PLTS off-grid sebagai Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum tipe Fast Charging 50 kW?
2. Bagaimana hasil analisis kelayakan ekonomi dari sistem PLTS off-grid sebagai Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum tipe Fast Charging 50 kW?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

1. Mendapatkan desain yang optimal dari sistem PLTS off-grid sebagai Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum tipe DC Fast Charging 50 kW.
2. Menganalisa kelayakan ekonomi sistem PLTS off-grid sebagai Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum tipe DC Fast Charging 50 kW.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Mendapatkan desain SPKLU yang menggunakan 100% menggunakan *Renewable Energy* dan layak secara ekonomis.

### **1.5. Batasan Masalah**

1. Analisa dan perancangan dilakukan dengan metode gabungan antara *software* Homer Pro 3.14.2 dan perhitungan manual.
2. Pemilihan alat dan bahan yang digunakan dalam pengolahan data berpatokan pada spesifikasi dan harga yang tersedia di pasar daring tahun 2024.

3. Tarif *charging* Rp 2.466 per kWh dan biaya layanan Rp 25.000 per pengisian ulang berpatokan pada Peraturan Menteri ESDM Nomor 1 Tahun 2023 dan Keputusan Menteri ESDM Nomor 182.K Tahun 2023, dianggap tidak berubah selama masa proyek.
4. Efek *shading* pada panel diabaikan.

#### **1.6. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

##### **BAB I Pendahuluan**

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

##### **BAB II Dasar Teori**

Bab ini membahas tentang dasar teori yang mendukung serta menjadi referensi utama dalam penelitian tugas akhir.

##### **BAB III Metodologi Penelitian**

Terdiri dari tahapan penelitian dan langkah-langkah atau alur dalam melakukan penelitian.

##### **BAB IV Hasil dan Pembahasan**

Bab ini berisi hasil penelitian dan analisa sesuai dengan rumusan dan tujuan penelitian tugas akhir

##### **BAB V Penutup**

Terdiri dari simpulan hasil penelitian, serta saran yang dapat dilakukan untuk mengembangkan hasil penelitian tugas akhir ini.

##### **Daftar Pustaka**

