

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik merupakan energi yang penting di dunia saat ini. Pertambahan jumlah penduduk menyebabkan bertambahnya kebutuhan energi listrik di masyarakat. Selama ini, untuk pembangkitan energi listrik secara konvensional masih mengandalkan sumber energi yang berasal dari bahan-bahan yang tidak ramah lingkungan yaitu bahan bakar fosil yang menimbulkan permasalahan seperti polusi dan juga harga bahan bakar fosil cenderung selalu naik sehingga menyebabkan biaya yang besar di masa mendatang [1]. Atas dasar itu timbul kesadaran untuk mencari sumber energi yang tidak menyebabkan kerusakan lingkungan, yaitu energi terbarukan. Energi terbarukan merupakan pemanfaatan sumber energi yang berasal dari alam dan sifatnya berkelanjutan seperti cahaya matahari, air, angin, *biomassa*, dan panas bumi [2].

Energi terbarukan dapat diaplikasikan dimana saja termasuk dalam transportasi, salah satunya mobil listrik. Bahan bakar fosil telah menjadi komponen penting dalam sistem transportasi, baik kendaraan umum maupun pribadi. Semakin banyak pengguna kendaraan bermotor maka semakin banyak konsumsi bahan bakar dan mempercepat terjadinya masalah krisis energy. Berdasarkan pemikiran itu, diperlukan alternatif lain untuk mengurangi masalah krisis energi yang ada, yaitu dengan mobil listrik ini.

Mobil listrik adalah kendaraan yang digerakkan dengan motor listrik, menggunakan energi listrik yang disimpan dalam baterai. Agar tetap dapat digunakan, tentunya diperlukan proses *charging* untuk mengisi kembali daya baterai mobil listrik. Untuk proses *charging* tentunya membutuhkan energi listrik sebagai suplai dayanya. Salah satu infrastruktur *charging kendaraan listrik* yang disediakan PLN adalah Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU). Menurut Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), jika melakukan *charging* mobil atau motor listrik di SPKLU milik PLN, pengguna dikenakan tarif sekitar Rp. 1.650 sampai dengan Rp 2.466,7 per kWh, sedangkan untuk *charging* di rumah, tarifnya menggunakan tarif rumah tangga golongan masing-masing [3].

Salah satu bentuk pemanfaatan energi terbarukan ini adalah dengan mengimplementasikan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai suplai tenaga listrik untuk infrastruktur *charging* mobil listrik. Penggunaan energi matahari dapat menjadi alternatif sebagai penghasil energi listrik yang mumpuni untuk membuat suatu tempat pengisian daya mobil listrik karena sifat sumber energi matahari yang tidak akan habis, serta penggunaan dan pengaplikasiannya yang mudah dibanding sumber energi yang lain.

Indonesia yang beriklim tropis memiliki potensi energi surya yang sangat besar dengan insolasi harian mencapai $4,8 \text{ KWh/m}^2/\text{hari}$ setara dengan 112.000 GWp [4]. Indonesia juga terletak pada daerah khatulistiwa yang secara teoritis akan disinari matahari selama 10-12 jam/hari dengan hampir seluruh wilayah Indonesia mendapatkan intensitas yang relatif merata. Sehingga Indonesia memiliki potensi dalam pengembangan serta pemanfaatan energi terbarukan dan dinilai dapat mengatasi permasalahan dalam penggunaan pembangkit energi konvensional untuk menghasilkan energi listrik dari energi matahari dengan memanfaatkan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Untuk mengkonversikan radiasi matahari menjadi energi listrik, PLTS menggunakan sel surya (*solar cell*) sehingga dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi listrik [4].

Di Indonesia, khususnya Sumatera Barat masih minim infrastruktur *charging* untuk mobil listrik. Masyarakat terkendala untuk pengisian daya mobil listrik yang mana infrastruktur *charging* ini hanya ada satu di Kota Padang. Jika melakukan *charging* di rumah, daya yang terpasang minimal 2.200 VA untuk satu fasa, jika daya rumah tidak mencukupi pengisian harus dilakukan di stasiun pengisian umum. Untuk *charging* di rumah, tarifnya menggunakan tarif rumah tangga golongan masing-masing. *Charging* mobil listrik ini pun relatif lama, memakan waktu berjam-jam sehingga paling aman jika proses *charging* dilakukan di rumah. Jika *charging* mobil listrik dilakukan di rumah, akan menyebabkan penambahan biaya listrik bulanan. Pengimplementasian Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dapat dijadikan suatu alternatif sebagai suplai tenaga listrik untuk infrastruktur *charging* mobil listrik di rumah. Belum ada dilakukan penelitian secara finansial apakah penggunaan PLTS sebagai sumber *charging* mobil listrik lebih menguntungkan dibanding menggunakan sumber daya dari PLN. Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian untuk merancang sistem suplai tenaga listrik menggunakan PLTS untuk kebutuhan *charging* mobil listrik di rumah dan studi kelayakan finansial. Sistem PLTS yang dipilih adalah sistem PLTS *off-grid* dikarenakan PLTS dirancang khusus untuk pengisian baterai mobil listrik dan tidak mengganggu ke pemakaian listrik rumah tangga. Sehingga judul tugas akhir ini adalah “Desain Teknis dan Analisis Kelayakan Finansial PLTS *Off-Grid* Sebagai Sumber Energi Stasiun Pengisian Baterai Mobil Listrik Residensial di Kota Padang”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana menentukan desain optimal sistem PLTS *off-grid* sebagai stasiun pengisian baterai mobil listrik residensial?
2. Bagaimana hasil analisis kelayakan finansial dari sistem PLTS *off-grid* sebagai stasiun pengisian baterai mobil listrik residensial?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mendapatkan desain yang optimal dari sistem PLTS *off-grid* sebagai stasiun pengisian baterai mobil listrik residensial.
2. Menganalisa kelayakan finansial sistem PLTS *off-grid* sebagai stasiun pengisian baterai mobil listrik residensial.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapat dari penelitian ini diharapkan berguna sebagai acuan kelayakan finansial jika ingin membangun sistem PLTS *off-grid* sebagai stasiun pengisian baterai mobil listrik residensial.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Perancangan PLTS hanya untuk memenuhi kebutuhan pengisian baterai 1 unit mobil listrik.
2. Tipe mobil listrik yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian adalah mobil Hyundai Kona Electric.
3. Pengisian daya mobil dilakukan setiap hari pada malam hari.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini disusun dalam beberapa bab dengan sistematika tertentu, sistematika laporan ini sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini mencakup tentang landasan teori yang mendukung yang berkaitan dengan penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini mencakup tentang metoda penelitian yang digunakan, diagram alir (*flowchart*) berisi tahapan dalam pengerjaan tugas akhir ini dimulai dari literatur, pengumpulan data di lapangan, dan langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian tugas akhir ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini terdiri dari hasil yang diperoleh berupa perancangan, hasil analisa kelayakan finansial, dan pembahasan mengenai hasil.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Terdiri dari kesimpulan peneliti yang dilakukan dan saran untuk kesempurnaan dan lanjutan dari penelitian

DAFTAR PUSTAKA