

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan energi Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum biasanya menggunakan dari listrik PLN yang sumbernya umum masih menggunakan bahan bakar fosil yang akan mengalami krisis jika terus menerus digunakan, maka diperlukannya energi yang bersumber dari energi alternatif seperti energi matahari. Inovasi energi alternatif dari sumber terbarukan sangatlah diperlukan, untuk memenuhi kebutuhan energi salah satunya penggunaan PLTS untuk keberlangsungan generasi masa depan (Rahman, 2021).

Kampus Universitas Siliwangi Mugarsari memiliki lahan yang dapat dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik tenaga surya *rooftop*. Mengingat radiasi matahari di kampus Universitas Siliwangi Mugarsari sebesar 4,4 kWh/m²/hari. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *rooftop* merupakan pembangkit listrik yang memanfaatkan sumber energi terbarukan dari sinar matahari dan atap (*rooftop*) digunakan sebagai sarana tempat pembangkitan. Indonesia mempunyai sumber energi surya yang berlimpah dengan intensitas matahari rata-rata sekitar 4,8 kWh/m² per-hari diseluruh wilayah Indonesia (Rahardjo & Fitriana, 2016).

Perkembangan kendaraan listrik di Indonesia mulai menguat ketika diterbitkannya peraturan presiden republik Indonesia nomor 55 tahun 2019 tentang percepatan program kendaraan bermotor berbasis baterai. Kemajuan ini dilihat bahwa pada tahun 2020 sudah diproduksi beberapa kendaraan listrik oleh industri lokal. Kementerian Perindustrian menargetkan kendaraan bermotor listrik

berbasis baterai (KBLBB) mencapai 400 ribu unit untuk roda empat dan 1,76 juta unit untuk roda dua pada tahun 2025. Sementara pada tahun 2030 produksi kendaraan listrik ditargetkan meningkat menjadi 600 ribu unit roda empat dan 2,45 juta unit untuk roda dua (Agus Surya Adi P et al., 2022).

Keberadaan mobil listrik tidaklah lepas dari adanya kebutuhan *charging station* atau yang biasa dikenal Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU). *Charging station* merupakan kebutuhan vital bagi pengguna mobil listrik. Seiring dengan laju pertumbuhan mobil listrik, keberadaan *charging station* pun meningkat dengan berbagai tipe. setiap pembelian mobil listrik akan diberikan *charger onboard* yang bisa dipakai di tempat tinggal pengguna. Tetapi, pengisian dengan menggunakan charger rumahan ini mempunyai keterbatasan daya yang disalurkan ke mobil listrik. Dalam penggunaan *charger* rumahan membutuhkan waktu lebih dari 3 - 4 jam sesuai dengan kapasitas tersisa dari baterai mobil listrik. Sedangkan, *charging station* mempunyai beberapa kelebihan yang tidak dimiliki charger rumahan. *Charging station* dapat memiliki fitur *fast charging* yang dapat mempersingkat waktu pengisian yang kurang dari 2 jam dari *State of Charge* (SOC) mulai 0% - 100% (Sudirman palaloi & Munadiyan Nurhuda, 2020).

Green campus merupakan kampus yang berwawasan lingkungan yang mengintegrasikan ilmu pengetahuan lingkungan dalam kebijakan, manajemen dalam kegiatan tridharma perguruan tinggi. UI *Greenmetric* merupakan standar yang dikeluarkan oleh Universitas Indonesia, yaitu sistem pemeringkatan perguruan tinggi pertama didunia yang basis penilaian utamanya adalah komitmen perguruan -perguruan tinggi dalam pengelolaan lingkungan lingkungan hidup di kampus. Kriteria dalam penilaian UI *Greenmetric* pada kendaraan. Yaitu tentang

pengelolaan energi untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dan mengenai transportasi (kendaraan) yang dimaksud yaitu sepeda dan kendaraan listrik (Buana et al., 2018).

Perancangan sumber energi listrik akan menggunakan aplikasi HOMER. HOMER merupakan aplikasi yang dapat merencanakan perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya sistem *off-grid* PLN dengan mensimulasikan perancangan sehingga mendapatkan perancangan yang optimal. HOMER memiliki tiga pendekatan dalam fungsinya yaitu simulasi, optimasi, dan analisa sensitivitas. HOMER juga dapat mensimulasikan dengan beberapa kombinasi sistem secara on-grid atau *off-grid* (Wurangian et al., 2021).

Pembangkit Listrik Tenaga Surya dan Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) merupakan dua teknologi menuju energi yang lebih bersih dan berkelanjutan. Peningkatan kendaraan listrik sebagai alternatif kendaraan berbahan bakar fosil yang mendorong kearah kendaraan ramah lingkungan. Penggunaan energi terbarukan atau Pembangkit Listrik Tenaga Surya mendapat dukungan dari pemerintah melalui kebijakan yang mendukung energi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Dalam perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya *Rooftop* dengan sistem *off-grid* tidak terlepas mengenai masalah biaya dalam melakukan perancangan. Hal ini yang akan menjadi pembahasan mengenai apakah melakukan perancangan untuk Pembangkit Listrik Tenaga Surya ini akan lebih murah dalam *Cost of Energy* dalam satu kWh.

Universitas Siliwangi memiliki lahan untuk dimanfaatkan Pembangkit Listrik Tenaga Surya dengan sistem *rooftop*. Pembangkit Listrik Tenaga Surya ini bisa

dimanfaatkan untuk Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum di kampus Universitas Siliwangi Mugarsari. Hal ini menjadi topik untuk dibahas dalam penelitian tugas akhir yang berjudul, “**PEMODELAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA *ROOFTOP* SISTEM *OFF-GRID* UNTUK STASIUN PENGISIAN KENDARAAN LISTRIK UMUM (SPKLU) DI UNIVERSITAS SILIWANGI MUGARSARI**” hasil penelitian ini nantinya bisa dijadikan bahan acuan atau referensi untuk implementasikan Pembangkit Listrik Tenaga Surya guna mendukung program pemerintah dalam program peningkatan Pembangkit Listrik yang ramah lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun beberapa rumusan masalah ini yang akan dibahas berdasarkan latar belakang adalah sebagai berikut

1. Bagaimamana potensi energi matahari di kampus Universitas Siliwangi Mugarsari.
2. Bagaimana kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) untuk Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU).
3. Bagaimana densitas energi matahari di kampus Universitas Siliwangi Mugarsari.
4. Bagaimana analisa ekonomi dalam perancangan pembangkit listrik tenaga surya *rooftop*.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian adalah sebagai berikut

1. Menganalisis potensi energi matahari di kampus Universitas siliwangi Mugarsari.

2. Menganalisis densitas energi matahari di kampus Universitas Siliwangi Mugarsari.
3. Menganalisis kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) untuk Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) khusus kendaraan roda dua di kampus Universitas Siliwangi Mugarsari.
4. Menganalisis analisa ekonomi perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya *Rooftop*.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat menjadi referensi pemanfaatan energi surya dan informasi untuk penelitian selanjutnya

1. Penelitian ini dapat dijadikan bahan acuan jika akan diimplementasikannya perancangan PLTS *rooftop* untuk Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU).
2. Penelitian ini memberi pengetahuan mengenai pemanfaatan PLTS *rooftop* sistem *off-grid*.

1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat dilakukan lebih fokus dan mendalam maka riset permasalahan penelitian yang diangkat perlu dibatasi variabelnya. Oleh sebab itu, Batasan masalahnya sebagai berikut

1. Penelitian ini terbatas pada Universitas Siliwangi Mugarsari dan tidak melibatkan lokasi lain.
2. Analisis pembangkitan listrik hanya pada kapasitas dan output energi yang dihasilkan oleh PLTS *rooftop* untuk SPKLU.

3. *Software* yang digunakan adalah HOMER (*Hybrid Optimization Model for Energy Renewable*).
4. Berfokus membahas kendaraan listrik roda dua.
5. Kapasitas SPKLU di sesuaikan dengan kebutuhan energi yang diperlukan kendaraan listrik roda dua.
6. *Autonomous day* pada baterai selama 3 hari.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada tugas akhir adalah sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Dalam bab ini berisi teori-teori pendukung yang digunakan dalam penulisan laporan penelitian tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini berisi *flowchart* penelitian, perancangan model, pengujian model, dan langkah-langkah penelitian.

BAB IV PEMBAHASAN

Dalam bab ini berisi pembahasan data dan analisa penelitian yang didapatkan dari hasil penelitian lokasi dan pengolahan data yang diperoleh.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan serta saran dari penulis berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan oleh penulis dalam tugas akhir ini