

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Energi Listrik merupakan energi utama yang banyak diperlukan untuk memenuhi kebutuhan manusia. Kebutuhan energi listrik dari tahun ke tahun semakin meningkat. Untuk tarif PLN tersendiri cenderung meningkat setiap tahunnya, maka diperlukan pemanfaatan energi terbarukan untuk menuju *modern sustainable energi services* (Wurangian dkk, 2021). Sumber energi baru terbarukan merupakan sumber energi yang ramah lingkungan dan tidak berkontribusi terhadap perubahan iklim serta pemanasan global, hal ini disebabkan energi yang didapat berasal dari proses alam yang berkelanjutan yang terdiri dari sinar matahari, biofuel, geothermal, angin dan air. Pemerintah mencatat, total pembangkit listrik tenaga EBT baru mampu memasok 41,79 GW pada tahun 2025 mendatang dengan bauran 23% EBT (Kementerian ESDM, 2016).

Kota Tasikmalaya termasuk beriklim tropis basah namun suhunya cukup rendah karena termasuk wilayah pegunungan. Secara astronomis Kota Tasikmalaya terletak pada 108°08 BT sampai 108°24 BT dan di antara 7°10 LS sampai 7°26 LS (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2017). Hal ini menyebabkan letak Kota Tasikmalaya beriklim tropis dengan penyinaran matahari sepanjang tahun yang memiliki rata-rata suhu berkisar 25,7°C dengan rentang suhu terendah 21,1°C dan tertinggi 27,9°C. Sehingga, solusi tepat yakni penggunaan

PLTS di kota tasikmalaya memiliki potensi surya sebagai energi alternatif (Sujarwanto, 2022). Pemerintah telah mengeluarkan beberapa kebijakan teknis sebagai landasan pelaksanaannya, salah satunya melalui Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) No.26 tahun 2021, peraturan ini dibuat untuk mendukung upaya pemanfaatan energi terbarukan terutama di bidang pemanfaatan energi surya. Dengan memanfaatkan panel surya sebagai alat yang digunakan untuk mengkonversikan energi surya menjadi energi listrik secara langsung (Energi *et al.*, 2021).

Saat ini jumlah PLTS yang terpasang masih jauh dari target, maka dari itu perlu upaya agar target tersebut tercapai. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan atap gedung. Perancangan sistem PLTS dapat menyesuaikan terhadap bentuk atap. Penyimpanan PLTS harus kokoh, tahan terhadap badai dan bentuk rintangan lainnya yang membuat PLTS tetap pada tempatnya. Bentuk atap dengan model lengkung tentunya akan kuat menahan badai curah hujan yang tinggi, angin kencang dan penghalang lainnya yang membuat atap gedung tak mampu menopang PLTS sehingga pemanfaatan atap gedung dengan bentuk melengkung maksimal dalam penyerapan energi listrik yang dihasilkan oleh PLTS. Salah satu gedung yang cocok dalam penelitian ini adalah gedung Stadion Wiradadaha Tasikmalaya dengan konstruksi atap tribun penonton menggunakan atap bentuk melengkung. Stadion Wiradadaha terletak di Jalan Lingkar Dadaha No.4, Nagrawangi, Kecamatan Cihideng, Kota Tasikmalaya merupakan stadion modern karena telah memenuhi standar Internasional dalam hal ini standar FIFA seperti rumput yang digunakan di lapangan, tribun penonton, *e-board*, *scoring board*, dan kursi yang tahan terhadap api memiliki kapasitas yang bisa menampung

sebanyak 10 ribu penonton, dan kapasitas tersebut bertambah hingga 20 ribu penonton jika tidak menggunakan kursi. Dari beberapa paparan tersebut penulis ingin merencanakan suatu sistem PLTS atap khususnya atap dengan model lengkung untuk mengetahui kelayakannya sebagai upaya menghemat energi listrik dan meminimalisir pengeluaran tarif listrik dengan menggunakan simulasi *software Helioscope*. *Helioscope* merupakan aplikasi berbasis web yang dikembangkan oleh *Folsom Labs* serta terdapat beberapa fitur yaitu dapat melakukan desain 3 dimensi (3D), dapat menghasilkan simulasi elektrikal berupa single line diagram, dapat membuat laporan, dapat menentukan tata letak modul surya berdasarkan kondisi lahan, atap dan penghalang di sekitarnya (Brahma et al., 2021). Perhitungan kerugian energi yang diebabkan oleh cuaca dan iklim dapat diperkirakan, menganalisis bayangan, kabel, efisiensi komponen, ketidakcocokan panel dan umur (penuaan) sebagai bentuk rekomendasi tentang komponen dan tata letak. *Helioscope* menghasilkan keluaran tahunan, kumpulan data cuaca, rasio kinerja, dan sistem parameter berbeda - beda untuk mendapatkan hasil simulasi. Perancangan pemodelan akan dilakukan secara *on grid* dengan *backup* baterai karena Stadion Wiradadaha Tasikmalaya belum mengembangkan teknologi panel surya sebagai sumber energi alternative ramah lingkungan atau masih di *supply* dari PLN saja. Penulis berupaya mengaplikasikan *software* tersebut pada perancangan PLTS agar tercipta sistem yang ideal dan optimalisasi tercapai. Maka dari itu, hal ini menjadi topik yang menarik bagi penulis untuk dibuat suatu penelitian tugas akhir dengan judul “**Pemodelan PLTS Atap Lengkung di Stadion Wiradadaha Tasikmalaya** ” besar harapan penulis agar perencanaan PLTS hasil penelitian ini bisa menjadi acuan atau referensi untuk perancangan sistem pembangkit energi

baru terbarukan guna mendukung program pemerintah dalam program peningkatan kapasitas pembangkit energi listrik yang ramah lingkungan dan dalam program ketahanan energi nasional.

1.2 Rumusan masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini berdasarkan dari latar belakang di atas sebagai berikut:

1. Bagaimana implementasi aplikasi helioscope sebagai pemodelan PLTS atap lengkung di Stadion Wiradadaha Tasikmalaya.
2. Bagaimana analisis daya listrik PLTS terhadap struktur atap model lengkung dengan atap model datar di Stadion Wiradadaha Tasikmalaya menggunakan aplikasi *Helioscope*.
3. Bagaimana analisis kelayakan ekonomi terhadap hasil pemodelan atap lengkung di Stadion Wiradadaha Tasikmalaya.

1.3 Tujuan penelitian

1. Implementasi aplikasi *Helioscope* sebagai pemodelan PLTS atap lengkung di Stadion Wiradadaha Tasikmalaya.
2. Analisis daya listrik PLTS terhadap struktur atap model lengkung dengan atap model datar di Stadion Wiradadaha Tasikmalaya menggunakan aplikasi *Helioscope*.
3. Analisis kelayakan ekonomi terhadap hasil pemodelan atap lengkung di Stadion Wiradadaha Tasikmalaya.

1.4 Manfaat penelitian

1. Penelitian ini dapat menjadi referensi pengembangan penelitian Pembangkit Listrik Tenaga Surya selanjutnya.
2. Penelitian ini sebagai gambaran pengaplikasian Pembangkit Listrik Tenaga Surya sebagai alternatif sumber energi penghasil listrik.

1.5 Batasan masalah

1. Pengumpulan data menggunakan data dari aplikasi *Helioscope*, Google Earth, Global Solar Atlas, dan NASA.
2. Perancangan pemodean PLTS Stadion Wiradadaha Tasikmalaya menggunakan aplikasi *Helioscope*.
3. Sistem PLTS menggunakan sistem *On-Grid* dengan *backup* baterai.
4. Modul panel surya di tempatkan pada salah satu atap lengkung tempat duduk penonton Stadion Wiradadaha Tasikmalaya.

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian dari penelitian ini adalah:

1. Studi literatur

Membaca dan mempelajari teori–teori dasar tentang PLTS, perangkat PLTS, dan aplikasi *Helioscope*.

2. Pengumpulan data

Mencari dan mengumpulkan data-data yang diperlukan untuk membuat PLTS dan tempat penempatan PLTS yaitu atap Stadion Wiradadaha Tasikmalaya.

3. Perencanaan dan simulasi

Melakukan perencanaan pembangkit listrik dengan energi surya dan menganalisis kelayakan model PLTS tersebut untuk diterapkan di Stadion Wiradadaha Tasikmalaya.

1.7 Sistematika penulisan

Sistematika penulisan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini mencakup pengertian, latar belakang penelitian, tujuan penelitian, perumusan masalah yang diambil, batasan masalah, metode penelitian yang akan dilakukan, dan sistematika penulisan.

2. BAB II DASAR TEORI

Bab ini membahas tentang teori apa saja yang digunakan dalam penelitian.

3. BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tahap pelaksanaan tugas akhir, peralatan yang digunakan, teknik pengambilan data, teknik pengolahan dan analisis data dan matriks pelaksanaan tugas akhir.

4. BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL ANALISIS

Bab ini berisi tentang pembahasan dan analisa data dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

5. BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang rangkuman hasil penelitian yang telah diuraikan dalam bab sebelumnya serta saran ke depan terkait hasil penelitian yang diperoleh.