

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Indonesia terletak di garis khatulistiwa, sehingga Indonesia mempunyai sumber energi surya yang berlimpah. Berdasarkan data dari Dewan Energi Nasional, potensi energi matahari di Indonesia mencapai rata-rata 4.8 kWh/m² per hari. Fasilitas fotovoltaik biasanya mencakup area yang luas untuk menerima energi matahari yang memadai. Pembebasan lahan untuk pengembangan proyek energi, diperlukan persetujuan dari pemerintah kabupaten atau kota tempat lokasi proyek berada dan persetujuan dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan diperlukan jika lahan hutan digunakan. Selain itu, pembebasan lahan untuk proyek energi seringkali berdampak sosial dan ekonomi terhadap masyarakat di dalam dan sekitar lokasi pengembangan lahan. (Hanifah Muslimah, 2021)

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2022 tentang Jalan, Jalan bebas hambatan adalah jalan umum untuk lalu lintas dengan pagar milik jalan, tidak ada perlintasan sebidang, dan kontrol akses penuh. Jalan tol adalah jalan bebas hambatan yang merupakan bagian dari sistem jaringan jalan dan merupakan jalan nasional yang harus dibayar oleh penggunaannya. Berdasarkan data Badan Pengatur Jalan Tol (BPJT), panjang jalan tol yang telah beroperasi di Indonesia sampai Februari 2022 mencapai 2.499,06 km. Selain itu, ruang terbuka jalan tersedia. Dengan mengubah jalan ini menjadi jalan raya surya akan membuka lahan baru untuk pembangkit listrik tenaga surya di Indonesia. Hasil modul fotovoltaik di jalan raya bebas hambatan dapat digunakan untuk kebutuhan jalan seperti tempat istirahat, pintu tol, pos pemeriksaan kontrol lalu lintas, serta dapat meningkatkan

keselamatan lalu lintas sebagai penerangan. Selain itu, hasil modul fotovoltaik memberikan perlindungan kebisingan tambahan dan yang paling utama dapat meningkatkan daya tahan dan umur panjang karakteristik permukaan jalan raya dengan melindungi dari panas berlebih dan curah hujan. (Mehadi, Chowdhury, et al., 2021)

Perencanaan PLTS dapat dilakukan menggunakan *software* untuk mensimulasikannya. *Software* yang digunakan dalam mendesain suatu sistem PLTS adalah *Helioscope*. Folsom Labs menciptakan perangkat lunak berbasis web Helioscope. Helioscope memiliki sejumlah fitur, antara lain kemampuan untuk dengan cepat menentukan tata letak modul surya berdasarkan kondisi tanah, atap, dan penghalang lain di sekitarnya, menghasilkan laporan, dan menghasilkan simulasi kelistrikan dengan menampilkan diagram garis tunggal. (Gede Civavisna Brahma et al., 2021)

Konsentrasi sinar matahari yang sangat berpengaruh dalam menentukan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). (Elektro et al., 2013). Pada analisis densitas konversi energi akan menunjukkan bagaimana hasil dari banyaknya energi listrik yang dibangkitkan oleh PLTS terhadap luas jalan yang digunakan. Hal ini menjadi topik yang menarik untuk dibuat suatu penelitian tugas akhir dengan judul, **“Analisis Konversi Energi dengan Implementasi PLTS di Jalan Bebas Hambatan. Studi Kasus: Jalan Raya Tol Padalarang - Cileunyi”**.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana skema perancangan PLTS atap di jalan raya tol Padalarang - Cileunyi.
2. Bagaimana implementasi aplikasi Helioscope sebagai alat analisis model PLTS di jalan raya tol Padalarang - Cileunyi.
3. Bagaimana densitas konversi energi berbasis PLTS di jalan raya tol Padalarang - Cileunyi.
4. Bagaimana hubungan antara iradiasi solar di jalan raya tol Padalarang – Cileunyi terhadap daya yang dihasilkan.

1.3 Tujuan penelitian

1. Membangun model skema perancangan PLTS atap di jalan raya tol Padalarang - Cileunyi.
2. Implementasi aplikasi Helioscope sebagai perangkat lunak untuk analisis model PLTS di jalan raya tol Padalarang - Cileunyi.
3. Analisis densitas konversi energi berbasis PLTS di jalan raya tol Padalarang - Cileunyi.
4. Analisis hubungan antara iradiasi solar di jalan raya tol Padalarang – Cileunyi terhadap daya yang dihasilkan.

1.4 Manfaat penelitian

1. Penelitian ini dapat menjadi referensi pengembangan penelitian Pembangkit Listrik Tenaga Surya selanjutnya.

2. Penelitian ini sebagai gambaran pemanfaatan lahan terbuka untuk pengaplikasian Pembangkit Listrik Tenaga Surya sebagai alternatif sumber energi penghasil listrik.

1.5 Batasan masalah

1. Pengumpulan data menggunakan data dari software Helioscope, Google Earth, Global Solar Atlas, NASA dan BMKG.
2. Lokasi penelitian ini hanya mencakup di Gerbang Tol Cileunyi.
3. Penelitian ini hanya berfokus pada lengkungan atap PLTS.

1.6 Sistematika penulisan

Sistematika penulisan kajian ini adalah sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Pengertian, latar belakang penelitian, tujuan penelitian, perumusan masalah yang diambil, batasan masalah, metode penelitian yang akan dilakukan, dan sistematika penulisan semuanya tercakup dalam bab ini.

BAB II DASAR TEORI

Teori-teori dasar yang digunakan dalam penelitian dibahas dalam bab ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Tahap pelaksanaan tugas akhir, peralatan yang digunakan, teknik pengambilan data, teknik pengolahan dan analisis data dan matriks pelaksanaan tugas akhir semuanya tercakup dalam bab ini.

BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL ANALISIS

Bab ini membahas dan menganalisis data yang berasal dari temuan penelitian.

BAB V PENUTUP

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