

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan akan energi listrik terus meningkat seiring dengan pertumbuhan ekonomi nasional. Untuk mengiringi pertumbuhan energi listrik, maka salah satu Upaya paling efektif yang perlu dilakukan yaitu penambahan kapasitas pembangkit tenaga listrik. Mayoritas pembangkit Listrik di Indonesia masih mengandalkan energi fosil. Berdasarkan Rencana Usaha Penyedia Tenaga Listrik (RUPTL) PLN tahun 2018-2027 menyebutkan bahwa lebih dari 82% dari listrik yang dihasilkan berasal dari bahan bakar fosil, 18% sisanya berasal dari sumber energi terbarukan. Karena potensi energi terbarukan di Indonesia cukup memadai seperti energi matahari. Data menunjukkan potensi energi matahari bernilai 207.898 MW sedangkan pemanfaatannya masih minim yakni 0,04%.(PT. PLN Persero, 2018).

Pemerintah Indonesia melalui Peraturan Presiden No. 112 Tahun 2022 tentang Percepatan Pengembangan Energi Terbarukan menargetkan peningkatan bauran energi terbarukan secara signifikan. Salah satu bentuk energi terbarukan yang potensial dikembangkan di Indonesia adalah energi surya. Indonesia sebagai negara tropis memiliki rata-rata intensitas penyinaran matahari sekitar 4–5,5 kWh/m²/hari, yang sangat ideal untuk pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)

Gedung kelas dan laboratorium terpadu kampus 1 Universitas Siliwangi terletak di Kecamatan Tawang, Kelurahan Kahuripan, Kota Tasikmalaya, lebih rincinya terletak titik koordinat $7^{\circ}21'01"S$ $108^{\circ}13'23"E$. Memiliki potensi iradiasi 4.64 kWh/m^2 per hari. artinya setiap lahan dengan luas 1m^2 saat berada pada kondisi *Standart Test Condition* (cuaca cerah, iradiasi matahari 1000W/m^2) dapat menghasilkan energi Listrik sebesar 4.64 kWh/ hari (Global Solar Atlas).

Atap gedung kampus merupakan lokasi strategis dan tidak terpakai yang dapat dimanfaatkan untuk instalasi panel surya. Penerapan PLTS atap pada gedung kelas dan laboratorium terpadu Kampus 1 Universitas Siliwangi dapat menjadi solusi energi bersih, hemat biaya dalam jangka panjang, serta mendukung tujuan kampus hijau (green campus) (UI *GreenMetric World University Rankings*, 2022).

Salah satu solusi yang berkembang pesat adalah pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), khususnya tipe atap (*rooftop*) yang memanfaatkan area atap gedung kampus. Namun, untuk merancang sistem PLTS yang optimal, dibutuhkan proses perencanaan yang akurat. Perangkat lunak *PVsyst* merupakan salah satu alat bantu perencanaan dan simulasi sistem *photovoltaic* yang umum digunakan secara global. *PVsyst* dapat memodelkan berbagai konfigurasi PLTS, memperhitungkan data iklim lokal, orientasi panel, *shading*, serta efisiensi komponen untuk menghasilkan estimasi produksi energi dan analisis kinerja sistem secara menyeluruh.

Perencanaan PLTS pada Gedung kelas dan laboratorium terpadu kampus 1 Universitas Siliwangi menggunakan *software PVsyst*, *PVsyst* merupakan perangkat

lunak yang digunakan untuk desain dan simulasi, dirancang untuk memudahkan pengembangan proyek. *PVsyst* memiliki database besar yang berisi data meteorologi dari berbagai lokasi di seluruh dunia. Selain itu, pengguna dapat menambahkan data yang diukur secara manual untuk lokasi yang tidak tercakup dalam perangkat lunak. Desain sistem Solar PV dapat bervariasi di setiap lokasi karena perbedaan jumlah radiasi matahari yang diterima di masing-masing tempat (Badogil et al., 2024). Implementasi *PVsyst* dalam perencanaan PLTS di gedung kelas dan laboratorium terpadu Kampus 1 Universitas Siliwangi diharapkan dapat memberikan gambaran teknis dan ekonomis yang mendekati kondisi nyata, serta mendukung keputusan strategis dalam pengembangan energi terbarukan di lingkungan kampus.

Penggunaan PLTS pada Gedung kelas dan laboratorium terpadu kampus 1 Universitas Siliwangi memiliki beberapa keuntungan, diantaranya dari segi ekonomi. Dari segi ekonomi, penggunaan PLTS pada atap Gedung kelas dan laboratorium terpadu kampus 1 Universitas Siliwangi dapat mengurangi biaya listrik secara signifikan dengan menghasilkan listrik dari sinar matahari, ini bisa menghemat anggaran operasional kampus. Ketergantungan terhadap pasokan listrik dari jaringan PLN mengakibatkan risiko beban biaya operasional yang tinggi serta ketidakpastian ketersediaan energi dalam jangka panjang. Dalam upaya mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil dan mendukung transisi menuju energi bersih, Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) menjadi salah satu solusi yang tepat, terutama dengan potensi radiasi matahari yang melimpah di wilayah Indonesia. Sebelum PLTS dapat diimplementasikan, diperlukan analisis ekonomi

yang matang untuk memastikan bahwa investasi yang dilakukan layak secara finansial dan efisien dalam jangka panjang.

Analisis ekonomi tidak hanya mencakup perbandingan biaya investasi awal dengan penghematan biaya listrik, tetapi juga memperhitungkan aspek lain seperti umur sistem, biaya pemeliharaan, dan nilai sisa sistem. Oleh karena itu, penting dilakukan kajian perhitungan ekonomi sebagai dasar pengambilan keputusan pembangunan PLTS pada gedung kelas dan laboratorium terpadu Kampus 1 Universitas Siliwangi.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan melakukan perencanaan PLTS Atap untuk kebutuhan beban Gedung kelas dan laboratorium terpadu kampus 1 Universitas Siliwangi dengan menggunakan sumber energi baru terbarukan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat ditarik suatu rumusan masalah yaitu :

1. Bagaimana potensi penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Surya pada atap Gedung kelas dan laboratorium terpadu kampus 1 Universitas Siliwangi.
2. Bagaimana konsep perencanaan PLTS *offgrid* pada atap Gedung kelas dan laboratorium terpadu kampus 1 Universitas Siliwangi.
3. Bagaimana implementasi Perangkat Lunak *PVsyst* untuk perencanaan PLTS pada Gedung kelas dan laboratorium terpadu kampus 1 Universitas Siliwangi.

4. Bagaimana perhitungan analisis ekonomi perencanaan pembangunan PLTS pada Gedung kelas dan laboratorium terpadu kampus 1 Universitas Siliwangi.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, penelitian ini bertujuan sebagai berikut :

1. Menganalisis potensi penerapan pembangkit listrik tenaga surya pada atap Gedung kelas dan laboratorium terpadu kampus 1 Universitas Siliwangi.
2. Mendapatkan kebutuhan komponen untuk perencanaan PLTS pada atap Gedung Gedung kelas dan laboratorium terpadu kampus 1 Universitas Siliwangi.
3. Menganalisis bagaimana implementasi Perangkat Lunak *PVsyst* untuk perencanaan PLTS pada atap Gedung kelas dan laboratorium terpadu kampus 1 Universitas Siliwangi.
4. Mengetahui perhitungan analisis ekonomi perencanaan pembangunan PLTS pada atap Gedung kelas dan laboratorium terpadu kampus 1 Universitas Siliwangi.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang di dapat dari penelitian ini yaitu:

1. Memberikan pengetahuan tentang PLTS dalam segi perencanaan serta memberikan analisis potensi energi baru terbarukan.
2. Memberikan bahan pertimbangan untuk mengurangi penggunaan bahan bakar fosil yang menyebabkan polusi dengan menggunakan PLTS yang ramah lingkungan.

3. Memberikan perhitungan analisis ekonomi dan perencanaan Pembangunan PLTS menggunakan *PVsyst*.

1.5 Batasan Masalah

1. Penelitian dilakukan di Gedung kelas dan laboratorium terpadu kampus 1 Universitas Siliwangi.
2. Penelitian ini membahas tentang perencanaan PLTS pada Gedung kelas dan laboratorium terpadu kampus 1 Universitas Siliwangi.
3. Penelitian ini mencakup pembahasan perhitungan analisis ekonomi perencanaan pembangunan PLTS pada Gedung kelas dan laboratorium terpadu kampus 1 Universitas Siliwangi.
4. Penelitian Perencanaan PLTS ini menggunakan Perangkat Lunak *PVsyst*.