

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Universitas Siliwangi adalah salah satu perguruan tinggi negeri yang berada di Kota Tasikmalaya, Jawa Barat. Kota Tasikmalaya secara astronomis terletak antara $7^{\circ} 10'$ - $7^{\circ} 26'32''$ Lintang Selatan dan antara $108^{\circ} 08'32''$ - $108^{\circ} 24'02''$ Bujur Timur. Letak geografis mempengaruhi iklim-iklim di Kota Tasikmalaya, yaitu memiliki 3 sampai 4 bulan kering dan 8 sampai 9 bulan basah, dengan rata-rata curah hujan di Kota Tasikmalaya sekitar 302,67 mm. (Selayang Pandang Letak Geografis Kota Tasikmalaya) Universitas Siliwangi merupakan perguruan tinggi negeri terbesar di Priangan Timur. Universitas Siliwangi sendiri memiliki areal kampus baru di kawasan Kelurahan Mugarsari, Kecamatan Tamansari Kota Tasikmalaya. Kampus Universitas Siliwangi yang memiliki luas sekitar 30 hektar tersebut saat ini sudah memiliki dua buah bangunan yaitu Gedung Fakultas Pertanian dan sebuah Rusunawa. Gedung Fakultas Pertanian terdiri dari 4 lantai dan memiliki luas tanah kurang lebih 588,52-meter persegi sementara luas bangunan 492-meter persegi, Gedung ini digunakan sebagai perkantoran pada lantai 3 dan lantai 4. Sementara lantai 1 dan lantai 2 digunakan sebagai ruang perkuliahan. Daya langganan PLN pada bangunan Fakultas Pertanian adalah 197 kVA dengan kebutuhan energi listrik pada tahun 2020 sebesar 39.84 MWh.

Green Campus atau dikenal dengan kampus hijau merupakan sebuah konsep untuk membangun praktek hidup berkelanjutan yang ramah lingkungan di lembaga

pendidikan di seluruh dunia. Sebagai perguruan tinggi negeri terbesar di wilayah Priangan Timur dan salah satu kampus yang memiliki berbagai jenis sumber daya yang mampu mendukung terciptanya kehidupan yang berkelanjutan, Enam kriteria ditetapkan sebagai indikator terciptanya *Green Campus*. 6 kriteria tersebut merupakan kriteria-kriteria yang memiliki saling keterkaitan dan tidak dapat diterapkan secara parsial melainkan harus diterapkan secara terintegrasi. Penataan dan Infrastruktur, Energi dan Perubahan Iklim, Limbah, Air, Transportasi, serta Pendidikan dan Penelitian. (*Greenmetric*, 2020)

Dalam mewujudkan kampus Universitas Siliwangi menjadi kampus bernuansa hijau, diperlukan adanya pembangkit listrik dengan menggunakan energi terbarukan, salah satunya adalah pembangkit listrik dengan menggunakan panas matahari atau yang biasa disebut Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Pembangkit Listrik Tenaga Surya yang direncanakan setidaknya akan memenuhi 40% dari keseluruhan kebutuhan energi listrik pada Gedung Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi Mugarsari Kota Tasikmalaya

Potensi energi terbarukan pada Kecamatan Mugarsari ada dua, yaitu energi panas matahari dan angin. Pada penelitian ini, energi terbarukan yang dipilih sebagai sumber energy terbarukan adalah energi panas matahari. Jika dibandingkan, pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) dapat membebani gedung tempat penelitian, gedung yang dijadikan tempat pembangunan PLTB harus memiliki struktur yang kuat. Selain itu pembangunan PLTB juga harus jauh dari sumber beban serta memerlukan transmisi berbiaya tinggi. Selain biaya pembangunan yang tinggi, perawatan PLTB relatif lebih mahal, usia pakai turbin juga tergolong singkat. Potensi angin di Kecamatan Mugarsari juga tergolong rendah, kecepatan rata-rata angin pada tempat penelitian hanya sebesar 1.5 m/s. Berbeda dengan PLTB, PLTS memiliki komponen yang dapat dikategorikan ringan sehingga gedung tidak terbebani dengan berat PLTS. Usia pakai modul surya dapat mencapai lebih dari 25 tahun dengan perawatan rutin dan berkala. Data iradiasi matahari

pada Kecamatan Mugarsari juga memungkinkan untuk dibangunnya PLTS *on-grid* yang dapat memenuhi kebutuhan energi listrik dari Gedung Fakultas Pertanian sebesar 40% dari keseluruhannya.

Perencanaan PLTS dapat dilakukan dengan berbagai cara, baik secara manual maupun secara praktis seperti memakai aplikasi untuk simulasi perencanaan. Pemilihan aplikasi PVSyst sebagai aplikasi simulasi dan analisis perencanaan PLTS. Kelebihan yang dimiliki aplikasi PVSyst dibandingkan dengan aplikasi simulasi lainnya yaitu terdapat tiga pilihan dalam simulasi perencanaan PLTS, pengguna dapat memilih pilihan *stand-alone*, *grid-connected* maupun *pumping* sesuai dengan keinginan. Selain itu, PVSyst juga memiliki database produk yang dapat langsung digunakan dan diintegrasikan dengan sistem PLTS yang telah diinput untuk dilakukan simulasi nantinya. (Janaloka, 2020)

Analisis teknis pada sistem pembangkit listrik tenaga surya yang dilakukan pada simulasi menggunakan aplikasi PVSyst bertujuan untuk mendapatkan komponen PLTS yaitu modul surya, inverter dan baterai yang sesuai dengan data lokasi juga data konsumsi energi listrik pada tempat penelitian yang ditentukan.

Oleh karena itu penulis tertarik melakukan sebuah penelitian yang berjudul, “***ANALISIS TEKNIS PERENCANAAN SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA PADA GEDUNG FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS SILIWANGI MUGARSARI KOTA TASIKMALAYA.***”

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana analisis rancangan sistem PLTS pada Gedung Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi Mugarsari Kota Tasikmalaya;

2. Bagaimana implementasi PVSyst sebagai perangkat lunak perencanaan PLTS di Gedung Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi Mugarsari Kota Tasikmalaya;
3. Bagaimana perhitungan ekspor dan impor energi listrik pada sistem PLTS yang direncanakan pada Gedung Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi Mugarsari Kota Tasikmalaya

1.3 Tujuan Penelitian

Dari hasil perencanaan dan analisis penelitian ini akan ada beberapa hal yang akan dicapai dan akan mendapatkan sebuah hasil :

1. Mendapatkan rancangan sistem PLTS pada Gedung Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi Mugarsari Kota Tasikmalaya;
2. Implementasi PVSyst sebagai perangkat lunak perencanaan PLTS pada Gedung Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi Mugarsari Kota Tasikmalaya;
3. Mendapatkan besar tagihan listrik setelah PLTS dibangun pada Gedung Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi Mugarsari Kota Tasikmalaya setelah dibangun PLTS.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini yang menjadi lingkup kajian atau batasan masalahnya adalah :

1. *Output* penelitian adalah mendapat pilihan modul surya, inverter dan baterai yang menghasilkan energi listrik paling besar untuk digunakan pada Gedung Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi Mugarsari Kota Tasikmalaya;
2. Data penggunaan energi listrik pada Gedung Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi Mugarsari Kota Tasikmalaya diambil pada bulan Maret 2021 dalam kondisi pandemi dengan total hari kerja dalam satu tahun adalah 172 hari berdasarkan kalender nasional dan kalender akademik pada masa pandemi tahun 2020;
3. Spesifikasi modul fotovoltaik yang digunakan adalah modul polikristal dan monokristal dari Jerman dan Korea;

4. Sistem PLTS yang dirancang menggunakan sistem *grid-connected* yang dapat memberikan kontribusi energi listrik sebesar 40% dari keseluruhan energi listrik yang dibutuhkan dengan penempatan pada *rooftop* Gedung Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi Mugarsari Kota Tasikmalaya;
5. Perangkat lunak yang digunakan dalam analisis perencanaan sistem PLTS adalah PVSyst.

1.5 Metodologi Penelitian

Dalam pembuatan penelitian ini meliputi langkah-langkah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Membaca dan mempelajari bahan-bahan tentang PLTS dan perangkat lunak PVSyst.

2. Pengumpulan Data

Mencari data-data penunjang seperti data beban dan luas keseluruhan *rooftop* yang dapat digunakan sebagai tempat pemasangan modul fotovoltaik pada Gedung Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi Mugarsari Kota Tasikmalaya, data iradiasi matahari, *datasheet* modul surya dan inverter yang digunakan, serta perhitungan ekonomi pada desain PLTS yang dapat mendukung penulisan tugas akhir ini.

3. Perencanaan dan Simulasi

Melakukan perencanaan teknis pembangkit listrik dengan energi surya dan menganalisis kelayakan model PLTS tersebut untuk diterapkan pada Gedung Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi Mugarsari Kota Tasikmalaya

1.6 Sistematika Penulisan

Secara garis besar, penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi tiga bagian, yaitu bagian awal, bagian isi, dan bagian akhir. Berikut adalah sistematika laporan:

1. Bagian awal, terdiri dari sampul, judul, pernyataan orisinalitas, pengesahan, kata pengantar, persetujuan publikasi, abstrak, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, daftar rumus, dan daftar lampiran.

2. Bagian isi, terdiri dari lima bab, diantaranya :

- a. BAB I : Pendahuluan, dalam hal ini diuraikan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, metodologi dan sistematika pelaporan.
- b. BAB II : Landasan Teori, yaitu bab yang menguraikan tentang kajian pustaka baik dari buku-buku ilmiah, maupun sumber sumber lain yang mendukung penelitian ini.
- c. BAB III : Metode Penelitian, yaitu bab yang menguraikan tentang objek penelitian, variabel, metode penelitian, metode pengumpulan data, dan metode analisis data.
- d. BAB IV : Hasil penelitian dan pembahasan, yaitu bab yang menguraikan tentang hasil penelitian dan pembahasan dari data yang telah diperoleh.
- e. BAB V : Simpulan dan Saran, yaitu bab yang berisi simpulan hasil dan saran serta hasil penelitian.

Bagian akhir, terdiri dari daftar referensi dan lampiran.