

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi Listrik merupakan kebutuhan utama dalam kehidupan sehari-hari. Peningkatan jumlah penduduk menyebabkan naiknya permintaan energi di masyarakat. Saat ini, kebutuhan energi masih banyak dipenuhi dari bahan bakar fosil, namun ketersediaannya semakin berkurang. Tanpa upaya untuk mengatasinya, kemungkinan terjadinya krisis energi di masa depan tidak dapat dihindari. Oleh karena itu, pengembangan energi alternatif sangat diperlukan untuk memenuhi kebutuhan energi yang tinggi di masa mendatang.

Seiring perkembangan teknologi terutama inovasi dari sumber energi terbarukan, inovasi pada teknologi solar cell atau Pembangkit Listrik Tenaga Surya merupakan terobosan yang baik untuk dikembangkan. Potensi pengembangan PLTS di Indonesia sangatlah menjanjikan karena letak geografis Negara Indonesia terletak di garis khatulistiwa. Bukan hanya itu PLTS sebagai sumber energi baru terbarukan berperan penting dalam pemenuhan kebutuhan energi. Sebagian besar suplai energi di dunia berasal dari bahan bakar fosil yang merupakan sumber daya non-terbarukan. Kebutuhan energi diperkirakan terus meningkat, sementara sumber cadangan minyak bumi dan batu bara jumlahnya semakin menipis. Selain itu, penggunaan bahan bakar fosil sebagai energi berkontribusi terhadap kelebihan karbon di atmosfer sehingga menyebabkan pemanasan global. (Ramadhan & Purwoto, 2022)

Lingkungan hidup memiliki peranan yang sangat penting bagi kelangsungan hidup semua makhluk di bumi, termasuk manusia. Tidak hanya berfungsi sebagai tempat tinggal, lingkungan menyediakan sumber daya alam yang diperlukan untuk berbagai aktivitas manusia dan ekosistem. Namun, ketersediaan sumber daya alam tersebut memiliki batasan, baik dari segi kuantitas maupun kualitas. Dengan jumlah penduduk yang terus meningkat, kemajuan teknologi yang pesat, dan pemanfaatan sumber daya alam yang tidak bijak, tekanan terhadap lingkungan menjadi semakin besar.. Mengingat penting dan besarnya fungsi lingkungan hidup, dalam hal ini upaya perbaikan dan perlindungan merupakan prioritas yang harus dilakukan.

Kampus sebagai institusi pendidikan tinggi memiliki tanggung jawab dalam aspek ini. Green campus merupakan upaya pengelolaan lingkungan berkelanjutan yang dapat diterapkan untuk mengatasi masalah lingkungan. Pelaksanaan kampus ramah lingkungan menitikberatkan pada penerapan kebijakan kampus dengan konsep ramah lingkungan, seperti penghijauan yang memadai, efisiensi penggunaan energi dan air, pengelolaan limbah, transportasi berkelanjutan, serta pendidikan. (Sela Artisna, Iswandi Umar n.d.)

Green campus atau yang sering juga disebut dengan kampus yang berwawasan lingkungan memiliki pengertian sebagai suatu konsep yang mengutamakan praktik dari upaya-upaya perlindungan, pengelolaan, dan pelestarian lingkungan yang berkelanjutan pada institusi pendidikan. Kriteria terciptanya kampus yang berwawasan lingkungan antara lain adalah tata letak dan kondisi sarana dan prasarana kampus, pemanfaatan energi dan

antisipasi pemanasan global, pengelolaan limbah secara terpadu dan pendidikan yang berwawasan lingkungan. (Diyanti Santoso et al., 2017)

Universitas memiliki misi yang beragam dalam mencapai tujuan sistem pendidikan. Banyak universitas tidak hanya memasukkan pendidikan lingkungan ke dalam kurikulum, tetapi juga mendorong penerapan gaya hidup berkelanjutan di dalam kampus, misalnya dengan memproduksi listrik dari sumber energi terbarukan untuk mengurangi emisi karbon.

Di Indonesia sendiri, konsep ini sudah mulai diterapkan di berbagai kampus. Perguruan tinggi semakin sadar akan kelestarian lingkungan di masa depan. Universitas Siliwangi Tasikmalaya merupakan salah satu perguruan tinggi yang mempunyai visi untuk berperan aktif dalam Pembangunan

Universitas Siliwangi adalah sebuah perguruan tinggi negeri yang berlokasi di Tasikmalaya, Jawa Barat. Kota Tasikmalaya secara astronomis terletak antara -7.37928 Lintang Selatan dan 108.2523 Bujur Timur. Universitas Siliwangi merupakan perguruan tinggi negeri terbesar di Priangan Timur. Universitas Siliwangi sendiri mempunyai kampus baru di kawasan desa Mugarsari, kecamatan Tamansari, kota Tasikmalaya. Kampus Universitas Siliwangi yang terbentang di atas lahan seluas kurang lebih 30 hektar, saat ini terdapat beberapa gedung antara lain gedung Fakultas Pertanian dan gedung Fakultas Pertanian.

Untuk mewujudkan Universitas Siliwangi sebagai kampus yang menerapkan konsep Green Campus, terutama dalam pemanfaatan energi, diperlukan pembangkit listrik berbasis energi terbarukan. Salah satu opsi yang

dapat diterapkan adalah Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang memanfaatkan energi dari sinar matahari.

Perencanaan PLTS dapat dilakukan dengan berbagai cara, baik secara manual maupun praktis dengan menggunakan aplikasi simulasi perencanaan. Pada penelitian ini, aplikasi PVSyst merupakan aplikasi yang dipilih untuk melakukan simulasi dan perencanaan PLTS ini. Keunggulan aplikasi PVSyst dibandingkan aplikasi simulasi lainnya adalah pada simulasi perencanaan PLTS terdapat tiga pilihan, yaitu pilihan Stand-Alone, Grid Connected dan Pumping.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan mengenai perancangan energi alternatif atau sumber energi baru dari energi surya yang akan digunakan di kampus Universitas Siliwangi. Dalam hal ini bagaimana menerapkan ilmu pengetahuan dan teknologi Green Eco Campus, bagaimana memperoleh data sumber energi baru terbarukan dan bagaimana merancang alternatif dari energi surya untuk digunakan pada pembangkit listrik tenaga surya di Universitas Siliwangi Mugarsari.

Dari beberapa paparan diatas tersebut peneliti ingin merencanakan suatu Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya *Off-Grid* untuk mengetahui potensinya dengan menggunakan simulasi software PVsyst. Untuk itu tugas akhir ini berjudul **“PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) OFF GRID PADA GEDUNG LABORATORIUM TEKNIK ELEKTRO UNIVERSITAS SILIWANGI MUGARSARI KOTA TASIKMALAYA”**.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Berapa potensi maksimal energi matahari yang dapat dimanfaatkan sistem PLTS pada atap Gedung Laboratorium Teknik Elektro Universitas Siliwangi Mugarsari Kota Tasikmalaya.
2. Bagaimana rancangan sistem PLTS *Off Grid* pada atap untuk memenuhi kebutuhan beban pada Gedung Laboratorium Teknik Elektro Universitas Siliwangi Mugarsari Kota Tasikmalaya.
3. Berapa besar pengaruh sistem *PLTS Off Grid* pada atap Gedung Laboratorium Teknik Elektro Universitas Siliwangi Mugarsari Kota Tasikmalaya terhadap pengurangan emisi karbon guna mendukung penerapan konsep *Green Campus*.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui potensi energi matahari maksimal yang dapat dimanfaatkan sistem PLTS pada atap Gedung Laboratorium Teknik Elektro Universitas Siliwangi.
2. Mendapatkan rancangan sistem PLTS *Off Grid* pada Gedung Laboratorium Teknik Elektro Universitas Siliwangi Mugarsari Kota Tasikmalaya untuk memenuhi kebutuhan beban harian Gedung.
3. Mengetahui besaran pengaruh sistem *PLTS Off Grid* pada atap Gedung Laboratorium Teknik Elektro Universitas Siliwangi Mugarsari Kota

Tasikmalaya terhadap pengurangan emisi karbon guna mendukung penerapan konsep *Green Campus*.

1.4 Manfaat Penelitian

Kegiatan Penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat :

1. Memberikan pengetahuan, pemahaman, dan keterampilan bagi peneliti dalam perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya.
2. Memberikan kontribusi positif pada dunia pendidikan terutama di bidang ketenagalistrikan dalam pengembangan teknologi yang dapat diandalkan.
3. Menjadi referensi dan memberikan alternatif dalam pemanfaatan energi baru terbarukan pada atap Gedung Laboratorium Teknik Elektro Universitas Siliwangi Mugarsari.

1.5 Batasan Penelitian

Ruang lingkup batasan penelitian ini adalah:

1. PLTS yang dirancang menyesuaikan atap Gedung Laboratorium Teknik Elektro Universitas Siliwangi Mugarsari.
2. Software yang digunakan dalam penelitian ini adalah PVsyst.
3. Penelitian ini meliputi perencanaan teknis dan simulasi pemodelan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Off-Grid pada Gedung Laboratorium Teknik Elektro Universitas Siliwangi di Mugarsari
4. Penelitian ini menganalisis seberapa besar kontribusi sistem PLTS Off-Grid pada Gedung Laboratorium Teknik Elektro Universitas Siliwangi dalam mengurangi emisi karbon (CO₂), guna mendukung penerapan konsep Green Campus.

5. Data beban yang digunakan adalah data berdasarkan beban puncak, guna memastikan bahwa sistem dapat beroperasi secara optimal ketika semua perangkat dinyalakan.

1.6 Sistematika Penulisan

Secara garis besar, penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi 5 BAB, berikut adalah sistematika laporan :

- BAB I : Pendahuluan, menguraikan latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, dan sistematika penulisan.
- BAB II : Landasan teori, bab yang menguraikan tentang kajian pustaka baik dari buku ilmiah maupun sumber-sumber literatur.
- BAB III : Metode penelitian, bab yang menguraikan tentang objek penelitian, variabel, metode penelitian, metode pengumpulan data, dan metode analisis data.
- BAB IV : Hasil penelitian dan pembahasan, bab yang menguraikan hasil penelitian dan pembahasan dari data yang diperoleh.
- BAB V : Kesimpulan dan saran, bab yang berisi simpulan dan saran dari hasil penelitian.