

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi listrik merupakan kebutuhan yang sangat vital bagi masyarakat konsumen rumah tangga, perusahaan, perkantoran termasuk perguruan tinggi. Universitas Jambi (UNJA) merupakan salah satu pengguna listrik dari PT PLN yang bersumber dari energi fosil. Sebagian besar pekerjaan administrasi dan sistem aplikasi pendukung Universitas Jambi menggunakan listrik dari PLN untuk pengoperasionalannya. Unit UNJA Mendalo umumnya disebut kampus pinang masak, merupakan kampus utama Universitas Jambi, selain memiliki gedung perkantoran dan perkuliahan, terdapat fasilitas laboratorium terpadu, laboratorium pada masing-masing fakultas dan program studi. Saat ini Universitas Jambi membangun laboratorium teknik diperkirakan selesai dan digunakan pada tahun 2024, dari peralatan yang digunakan pastinya membutuhkan daya listrik dan memiliki tagihan listrik yang besar.

Kebutuhan energi listrik terus bertambah seiring dengan meningkatnya populasi dan infrastruktur pembangunan. Sementara itu, sumber energi konvensional seperti bahan bakar fosil semakin berkurang, berkurangnya pasokan energi dan meningkatnya permintaan bukanlah satu-satunya kekhawatiran. Dampak buruk bahan bakar fosil, seperti berkontribusi terhadap pemanasan global dan kerusakan lingkungan, juga merupakan faktor penting yang perlu dipertimbangkan. Dalam buku *Outlook* energi Indonesia tahun 2013, kenaikan pemakaian energi rata-rata pemakai energi sebesar 4,7% per tahun dari tahun 2011 – 2030 (Bambang Winardi, 2019). Pada saat ini, pemerintah telah menerapkan beberapa kebijakan terkait penggunaan Energi Baru Terbarukan (EBT) dan mengurangi penggunaan energi fosil dengan tujuan untuk mencapai pemanfaatan energi baru terbarukan sebesar minimal 23% pada tahun 2050. Dalam rangka meningkatkan keberlanjutan ketersediaan energi listrik, diperlukan energi alternatif berupa energi terbarukan yang ramah lingkungan. (Niken Sartika 2023).

Energi matahari merupakan salah satu alternatif energi terbarukan yang sangat baik dan memiliki potensi yang cukup tinggi untuk dimanfaatkan sebagai sumber energi listrik dan dapat dijadikan sebagai salah satu solusi untuk menjadi pengganti energi dari fosil. Energi terbarukan, seperti energi surya, angin, hidro, pasang surut laut, dan biomassa, merupakan opsi energi yang ramah lingkungan dan perlu ditingkatkan pengembangannya untuk keperluan pembangkit listrik di masa mendatang. (Emilia Roza, 2019).

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) merupakan pembangkit listrik yang berpotensi menjadi sumber energi di masa depan dengan pemanfaatan yang tidak merusak lingkungan. PLTS merupakan suatu sistem yang mampu mengonversi energi cahaya matahari menjadi energi listrik dengan memanfaatkan prinsip efek *fotovoltaik*. Efek *fotovoltaik* sendiri adalah fenomena fisika yang terjadi di permukaan sel surya ketika terkena sinar matahari. Sinar matahari yang diterima kemudian diubah menjadi energi listrik melalui proses ini. Proses ini terjadi karena energi foton dari cahaya matahari membebaskan elektron-elektron, yang kemudian mengalir melalui sambungan semikonduktor tipe n dan p, yang dapat menghasilkan arus listrik. (Hendi Bagja Nurjaman, 2022). PLTS adalah contoh penerapan energi terbarukan, dimana energi matahari digunakan sebagai sumber energi utama. yang berpotensi menjadi sumber energi di masa depan dengan pemanfaatan yang tidak merusak lingkungan dan memiliki sumber tak terbatas, dimasa mendatang PLTS akan semakin mempunyai peran yang sangat penting dalam memenuhi kebutuhan energi (Agung Nugroho, 2019).

Indonesia merupakan negara tropis yang letak geografisnya dilalui oleh garis Khatulistiwa sehingga memiliki potensi sinar matahari yang sangat baik, dengan intensitas sinar matahari mencapai rata – rata 4.8 kWh/m² per hari atau setara dengan 112.000 GWp. Provinsi Jambi terletak pada koordinat -1,6° lintang utara dan 103,6° bujur timur, yang berarti posisinya cukup dekat dengan garis Khatulistiwa. Hal ini membuat Provinsi Jambi memiliki potensi sinar matahari yang cukup baik, dengan potensi energi listrik yang dapat dihasilkan dari energi matahari mencapai rata-rata 4,59 kW/m²/hari. (Sepdian dan Maizal Isnén 2021).

Perancangan sistem PLTS *On Grid* pada Gedung Laboratorium Teknik Elektro UNJA merupakan upaya dalam menambah suplai listrik mandiri dan merupakan salah satu solusi untuk pengurangan pemakaian listrik PLN yang bersumber pada pembangkit listrik tak terbarukan (energi konvensional) serta meningkatkan penggunaan energi terbarukan untuk lebih ramah terhadap lingkungan dan sebagai salah satu upaya dalam pemanfaatan lahan yang tepat berada di lokasi laboratorium teknik dibangun. Dengan memanfaatkan sistem PLTS *on grid* yang terpasang net – metering pada PLN daya pada pembangkit listrik tenaga surya tidak akan disimpan di baterai, tetapi akan langsung di jual ke PLN. Dengan metode ini tempat – tempat yang telah di bangun panel surya akan berperan juga dalam pembangkit listrik nasional. Lokasi laboratorium teknik terletak dikampus utama UNJA yang berada di luar kota jambi, tepatnya di Kecamatan Jambi Luar Kota, Desa Mendalo Darat KM.15 Jalan Raya Jambi - Bulian. Berdasarkan hasil pengukuran *Global Solar Atlas*, Kecamatan Jambi Luar Kota, Desa Mendalo Darat memiliki tingkat radiasi matahari sebesar 3.504

kWh/kWp perhari. Oleh karena itu Universitas Jambi Kampus Pinang Masak memiliki potensi yang cukup baik dalam memanfaatkan energi surya sebagai sumber PLTS (Daryal Fuaddin 2020).

Dari permasalahan diatas, penelitian ini berfokus pada perancangan PLTS diatas tanah dengan sistem *On Grid* terpusat untuk kebutuhan listrik Laboratorium Teknik UNJA, sebagai suplai listrik tambahan serta sebagai salah satu upaya dalam pemanfaatan lahan dengan lebih meningkatkan pemanfaatan energi terbarukan dalam penggunaan listrik di Universitas Jambi kampus pinang masak.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, dapat dirumuskan permasalahan pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang PLTS sistem *On - Grid* terpusat dengan pemasangan di atas tanah untuk kebutuhan listrik laboratorium Teknik Universitas Jambi ?
2. Berapa besar daya listrik yang dapat dibangkitkan PLTS untuk Laboratorium Teknik Universitas Jambi ?

1.3. Batasan Masalah

Dalam usulan penelitian ini, diperlukan batasan masalah agar tercapainya tujuan dari penelitian ini dengan memiliki batasan-batasan masalah yaitu :

1. Perancangan PLTS dilakukan hanya untuk instalasi penerangan dan sistem pendingin laboratorium Teknik Universitas Jambi.
2. Dalam perancangan PLTS ini daya yang dibangkitkan berdasarkan ketersediaan lahan yang ada dengan sistem *On Grid* yang pemasangannya di atas tanah (*Ground Mounted*).

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan ini adalah :

1. Merancang PLTS di atas tanah dengan sistem *On Grid* terpusat untuk kebutuhan listrik laboratorium teknik Universitas Jambi unit kampus pinang masak.
2. Menghitung daya listrik yang dapat dibangkitkan PLTS untuk kebutuhan listrik laboratorium teknik Universitas Jambi.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan hasil dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

- 1 Bagi penulis, diharapkan penelitian ini dapat menambah wawasan dan pengalaman tentang perencanaan PLTS.
- 2 Bagi pembaca, diharapkan pada penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian lain tentang pembangkit listrik tenaga surya.
- 3 Bagi Universitas, Sebagai masukan bagi pihak Universitas Jambi dan Program studi Teknik Elektro dalam memberikan referensi kepada mahasiswa untuk mengembangkan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS).