

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Energi merupakan salah satu permasalahan yang dihadapi oleh suatu negara. Faktor penentu utama proyeksi kebutuhan energi adalah pertumbuhan ekonomi (PDB) dan penduduk. Pangsa kebutuhan energi listrik nasional selama tahun 2019-2050 akan mengalami peningkatan, yaitu tumbuh pada kisaran 4,7% per tahun sehingga akan mencapai 1.083 TWh (BPPT, 2021).

Ketergantungan yang tinggi terhadap bahan bakar fosil masih menjadi permasalahan. Sebagian besar pembangkit listrik di Indonesia menggunakan bahan bakar minyak, batubara, dan gas, dimana bahan tersebut semakin langka dan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan (J. Jamaludin, 2016). Perkembangan konsumsi bahan bakar fosil di Indonesia seperti batubara mengalami peningkatan dengan capaian 188,9 juta ton pada tahun 2022, sementara untuk tahun 2023 mencapai 195,9 juta ton (KESDM, 2022). Menurut *International Energy Agency* (2021) memprediksi bahwa permintaan batubara global akan turun sebesar 9% pada tahun 2030. Mengingat komitmen Indonesia dalam pengurangan emisi gas rumah kaca secara bertahap pada tahun 2040-an, permintaan batubara di Indonesia diperkirakan akan mulai menurun sebelum pada tahun 2030.

Dalam situasi kebutuhan akan energi terbarukan pada masa energi fosil mulai menipis maka penggunaan energi terbarukan seperti energi surya menjadi pilihan yang tepat untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Indonesia merupakan negara tropis di garis khatulistiwa yang kaya akan sumber energi matahari dengan intensitas radiasi matahari rata-rata sekitar 4,8 kWh/m<sup>2</sup>/hari di seluruh Indonesia (BPPT, 2021). Dengan angka sebesar itu, PLTS merupakan salah satu pilihan terbaik untuk dikembangkan. Hal ini sejalan dengan program pemerintah yang menargetkan pembangunan PLTS *Rooftop* dengan sebesar 3,61 GW pada tahun 2025. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) merupakan salah satu aplikasi penggunaan energi surya sebagai sumber energi listrik, dengan memanfaatkan teknologi sel surya (fotovoltaik) untuk menghasilkan energi listrik. Dalam penerapannya, PLTS dapat dimanfaatkan dengan sistem *on grid* dan *off grid*. Selain

itu, keterbatasan lahan menjadi persoalan utama dalam pembangunan PLTS skala rumah tangga / industri maka solusi yang diambil dengan melakukan instalasi PLTS *Rooftop*.

Gedung Jurusan Teknologi Pertanian merupakan salah satu bangunan yang terdapat di Politeknik Negeri Jember yang terdiri dari 5 lantai. Gedung tersebut memiliki konstruksi yang sebagian besar berbentuk datar pada permukaan atap. Memiliki atap yang datar serta kosong dapat memberikan potensi besar dalam instalasi PLTS.

Instansi publik seperti gedung pendidikan merupakan pelanggan yang memiliki kebutuhan daya yang cukup tinggi. Gedung Jurusan Teknologi Pertanian disuplai oleh energi listrik yang berasal dari PLN (tidak terbarukan) dengan keluaran lebih dari 200 kVA yakni 555 kVA. Berdasarkan PLN Tarif *Adjustment* gedung tersebut termasuk golongan P-2/TM dengan tarif Rp 1.522,88 per kWh. Pada lantai 5 di Gedung Teknologi Pertanian memiliki konsumsi energi listrik yang cukup tinggi karena digunakan untuk kegiatan pembelajaran mahasiswa maka besarnya konsumsi beban listrik dapat dikurangi dengan instalasi PLTS.

Untuk melakukan pembangunan suatu sistem PLTS ada beberapa hal yang diperhatikan yakni aspek teknik dan aspek ekonomi. Pada aspek teknik dilakukan analisis perhitungan kebutuhan komponen – komponen pada sistem PLTS, serta simulasi sistem PLTS. Perhitungan dapat diperoleh dengan cara perhitungan manual maupun perhitungan dengan *software*. Salah satu *software* yang digunakan yakni *PVSyst*. *PVSyst* merupakan *software* yang digunakan untuk simulasi sistem PLTS. Kemudian pada aspek ekonomi dilakukan analisis mengenai biaya investasi yang harus dikeluarkan dalam pembangunan PLTS dan mengetahui berapa lama pengembalian modal.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti ingin merencanakan sistem PLTS dengan menggunakan *software PVSyst* agar mengetahui pemodelan simulasi sistem *on grid*, perhitungan kebutuhan komponen PLTS, serta analisis kelayakan tekno ekonomi. Untuk itu, penelitian ini berjudul “Perencanaan dan Analisis Tekno Ekonomi PLTS *Rooftop* Berbasis *On Grid* pada Gedung Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Jember Menggunakan *Software PVSyst*”

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana perencanaan PLTS Berbasis *On Grid* pada Gedung Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Jember menggunakan *software PVSyst*?
2. Berapa estimasi produksi energi listrik yang dihasilkan dari perencanaan PLTS Berbasis *On Grid* pada Gedung Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Jember menggunakan perhitungan manual dan *software PVSyst*?
3. Bagaimana analisa tekno ekonomi dari perencanaan PLTS Berbasis *On Grid* pada Gedung Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Jember?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merencanakan PLTS *Rooftop* Berbasis *On Grid* pada Gedung Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Jember menggunakan *software PVSyst*.
2. Mengetahui estimasi produksi energi listrik yang dihasilkan dari perencanaan PLTS *Rooftop* Berbasis *On Grid* pada Gedung Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Jember menggunakan perhitungan manual dan *software PVSyst*.
3. Mengetahui analisa tekno ekonomi dan perencanaan PLTS *Rooftop* Berbasis *On Grid* pada Gedung Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Jember.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan gambaran atau rekomendasi pengaplikasian Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai energi alternatif yang bisa diterapkan pada Gedung Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Jember.
2. Dapat menjadi acuan dan pengembangan dalam pengetahuan teknologi dari segi teknis dan ekonomis sebagai acuan dalam pengembangan investasi PLTS berbasis *on grid*.
3. Mengetahui prospek penghematan dengan memanfaatkan energi listrik

dari matahari menggunakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) berbasis *on grid* pada Gedung Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Jember.

4. Meningkatkan pemanfaatan sumber energi alternatif sebagai upaya untuk mengurangi ketergantungan energi fosil dan mengurangi emisi Gas Rumah Kaca (GRK).

### **1.5 Batasan Masalah**

Batasan masalah dibuat untuk menghindari pembahasan permasalahan yang terlalu luas dan tidak terarah. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penentuan kapasitas sistem PLTS berdasarkan kebutuhan energi beban utama sehari-hari yakni lampu dan AC.
2. Perancangan ini mengacu pada kebijakan PLN yakni maksimum pemasangan PLTS sebesar 15% dari daya yang terpasang.
3. Tidak membahas daya tahan konstruksi PLTS serta daya tahan bangunan gedung.