

## **BAB 1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kebutuhan energi listrik semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan perkembangan teknologi. Peningkatan juga dipicu oleh laju pertumbuhan kebutuhan energi sebesar 6,86% setiap tahunnya. Kebutuhan energi di Indonesia sebagian besar berasal dari energi fosil atau konvensional yang memiliki keterbatasan dan tidak ramah lingkungan yang syarat akan emisi. Oleh karena itu, perlu adanya alternatif energi terbarukan dan ramah lingkungan (Sihotang, 2019). Pemerintah mendorong untuk meningkatkan peran energi baru dan terbarukan secara terus menerus sebagai bagian dalam menjaga ketahanan dan kemandirian energi diakibatkan berkurangnya produksi energi fosil terutama minyak bumi dan komitmen global dalam pengurangan emisi gas rumah kaca sesuai dengan PP No. 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional, target bauran energi baru dan terbarukan pada tahun 2025 paling sedikit 23% dan 31% pada tahun 2050 (DEN, 2019).

Menurut Kumara (2010), wilayah Indonesia terletak pada garis khatulistiwa atau ekuator yaitu wilayah tengah yang membagi bola bumi menjadi bagian utara dan selatan. Posisi ini menyebabkan ketersediaan sinar matahari di seluruh wilayah Indonesia hampir sepanjang tahun, kecuali pada musim hujan dan saat awan tebal menghalangi sinar matahari. Berdasarkan data dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Indonesia memiliki potensi energi listrik surya dengan iradiasi surya sekitar 4,8 kWh/m<sup>2</sup> atau setara dengan 112.000 GWp (KESDM, 2012). Hal ini sangat potensial untuk dimanfaatkan dalam memenuhi kebutuhan energi listrik, dikarenakan permasalahan terkait dengan pembakaran bahan bakar fosil untuk pembangkitan energi listrik yang dapat menimbulkan emisi gas rumah kaca.

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) adalah suatu sistem pembangkit listrik yang memanfaatkan radiasi matahari menjadi energi listrik menggunakan modul surya yang termasuk dalam energi hijau sehingga menjadi suatu pembangkit yang terbarukan dan merupakan salah satu solusi untuk memenuhi kebutuhan

masyarakat akan listrik yang ramah lingkungan. PLTS pada dasarnya adalah pencatu daya (perangkat yang menyuplai tenaga listrik ke suatu beban listrik) yang dapat dirancang untuk menyuplai kebutuhan energi listrik mulai dari skala kecil maupun besar, baik secara *Off-Grid* maupun *On-Grid* yang terhubung jaringan PLN serta secara *Hybrid* (dikombinasi dengan sumber energi listrik lain). Sistem PLTS memerlukan area terbuka dan bebas dari benda atau bayangan yang dapat menghalangi panel surya dalam menyerap dan menerima radiasi matahari. Salah satu kendala dalam pemanfaatan PLTS, khususnya untuk daerah perkotaan adalah keterbatasan lahan untuk penempatan panel surya. Dalam permasalahan ini salah satu solusi untuk keperluan penempatan panel surya dapat dilakukan dengan memanfaatkan atap bangunan (Tarigan, 2020).

Tefa *Fish Canning* yang berlokasi di Politeknik Negeri Jember mempunyai luas atap yang sebagian besar tidak terpakai sehingga dapat dimanfaatkan untuk lokasi penempatan panel surya. Selain itu, penerapan PLTS di atap Tefa *Fish Canning* memiliki rugi akibat efek bayangan dari pepohonan serta benda atau bangunan yang menutupi atap tersebut sangat kecil. Disamping itu, atap bangunan yang menghadap ke utara dan selatan sehingga PLTS dapat bekerja secara optimal. Perlu dilakukannya perancangan dan analisis tekno ekonomi PLTS sistem *On-Grid* dengan memanfaatkan atap Tefa *Fish Canning* Politeknik Negeri Jember untuk menyuplai energi listrik. Penggunaan *software* simulasi dapat memudahkan perancang untuk mendesain sistem PLTS dan mengetahui estimasi produksi energi yang dihasilkan. Pada penelitian ini menggunakan *software* HelioScope dalam mendesain dan mensimulasikan sistem PLTS untuk mengetahui kapasitas modul surya yang dapat terpasang dan estimasi produksi energi yang dihasilkan. Keunggulan dari perangkat lunak ini adalah cukup ringan karena berbasis web, memiliki antarmuka yang sederhana, praktis dalam menentukan data potensi energi matahari, memiliki desain model 3D dan SLD (*Single Line Diagram*), tersedia berbagai data modul surya dan inverter (Karuniawan, 2021).

Berdasarkan uraian tersebut, maka dalam penelitian ini yang berjudul "Perancangan dan Analisis Tekno Ekonomi PLTS *Rooftop On-Grid System* di Tefa *Fish Canning* Politeknik Negeri Jember Menggunakan *Software* HelioScope"

peneliti mencoba melakukan perancangan PLTS sistem *On-Grid* di atap Tefa *Fish Canning* Politeknik Negeri Jember. Perancangan ini bertujuan untuk mengurangi ketergantungan suplai listrik dari PLN yang sebagian besar berasal dari energi fosil. Diharapkan, dengan pemasangan PLTS *rooftop* sistem *On-Grid* dapat menghemat tagihan listrik dan mengurangi emisi gas rumah kaca.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang, maka dapat disimpulkan bahwa rumusan masalahnya sebagai berikut ini:

1. Bagaimana perancangan PLTS *rooftop On-Grid system* di Tefa *Fish Canning* Politeknik Negeri Jember menggunakan *software* HelioScope?
2. Berapa estimasi produksi energi listrik yang dihasilkan dari perancangan PLTS *rooftop On-Grid system* di Tefa *Fish Canning* Politeknik Negeri Jember menggunakan perhitungan manual dan *software* HelioScope?
3. Bagaimana analisa ekonomi dari perancangan PLTS *rooftop On-Grid system* di Tefa *Fish Canning* Politeknik Negeri Jember?
4. Berapa besar estimasi pengurangan emisi CO<sub>2</sub> dari perancangan PLTS *rooftop On-Grid system* di Tefa *Fish Canning* Politeknik Negeri Jember?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Merancang PLTS *rooftop On-Grid system* di Tefa *Fish Canning* Politeknik Negeri Jember menggunakan *software* HelioScope.
2. Mengetahui estimasi produksi energi listrik yang dihasilkan dari perancangan PLTS *rooftop On-Grid system* di Tefa *Fish Canning* Politeknik Negeri Jember menggunakan perhitungan manual dan *software* HelioScope.
3. Mengetahui analisa ekonomi dari perancangan PLTS *rooftop On-Grid system* di Tefa *Fish Canning* Politeknik Negeri Jember.
4. Mengetahui estimasi pengurangan emisi CO<sub>2</sub> dari perancangan PLTS *rooftop On-Grid system* di Tefa *Fish Canning* Politeknik Negeri Jember.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Memberikan gambaran atau rekomendasi pengaplikasian Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai energi alternatif yang bisa diterapkan pada atap Tefa *Fish Canning* Politeknik Negeri Jember.
2. Dapat menjadi acuan dan pengembangan dalam pengetahuan teknologi dari segi teknis dan ekonomis sebagai acuan dalam pengembangan investasi PLTS *rooftop* sistem *On-Grid*.
3. Mengetahui prospek penghematan dengan memanfaatkan energi listrik dari matahari menggunakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *rooftop* sistem *On-Grid* pada Tefa *Fish Canning* Politeknik Negeri Jember.
4. Meningkatkan pemanfaatan energi terbarukan sebagai upaya untuk mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil atau konvensional dan mengurangi emisi gas rumah kaca.

#### 1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Penghematan yang didapat dari penggunaan PLTS *rooftop* dengan asumsi 100% diserap.
2. Penelitian ini tidak memperhitungkan kekuatan atap bangunan.
3. Penentuan kapasitas sistem PLTS berdasarkan kebutuhan energi beban utama untuk sistem produksi.
4. Analisa kelayakan pada penelitian ini meliputi *Net Present Value* (NPV), *Benefit Cost Ratio* (BCR) dan *Payback Period* (PBP).
5. Pengurangan emisi hanya mencakup emisi CO<sub>2</sub> dengan mengganti energi konvensional ke energi terbarukan.