

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

PLTU Tanjung Jati B merupakan salah satu produsen energi listrik di sistem grid Jawa – Bali. PLTU berbahan bakar batubara yang berlokasi di Kabupaten Jepara ini merupakan salah satu penyumbang emisi gas buang terbesar ke atmosfer. Polutan yang dihasilkan dari emisi pembakaran boiler PLTU mengandung *SO<sub>x</sub>*, *NO<sub>x</sub>*, *CO* dan partikel debu *fly ash* dalam jumlah besar dan masif (Sabubu, 2020). Hal tersebut dapat mempengaruhi iklim secara global dan juga kesehatan hidup masyarakat. Dalam UU No. 36 tahun 2009, Pemerintah menjamin ketersediaan lingkungan yang sehat dan tidak beresiko buruk bagi kesehatan, dalam upaya mewujudkan kualitas lingkungan yang sehat guna mencapai derajat kesehatan yang setinggi – tingginya. Oleh karenanya, perlu diterapkan energi baru yang bersih dan hijau sebagai alternatif pengganti sumber energi fosil di kemudian hari.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 79 tahun 2014 (pasal 9f ayat 1) tentang Kebijakan Energi Nasional, menyebutkan bahwa Pemerintah menargetkan penggunaan Energi Baru Terbarukan paling sedikit 23% pada tahun 2025 dan setidaknya 31% sepanjang keekonomiannya terpenuhi (Setyono, dkk., 2019). Pemerintah juga mengeluarkan kebijakan guna mendorong percepatan pemanfaatan Energi Baru Terbarukan seperti tertuang dalam Peraturan Presiden No. 4 tahun 2016 pasal 14. Sejalan dengan beberapa kebijakan pusat tersebut, PLN berkewajiban memulai langkah transisi energi sesegera mungkin. Sejalan dengan ketentuan tersebut, inisiatif strategis dalam upaya meningkatkan peran Energi Baru Terbarukan ke dalam bauran energi sebagai pasokan pembangkit listrik salah satunya dengan pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) untuk pemakaian sendiri pada Pembangkit Listrik eksisting milik PLN (RUPTL PLN, 2021).

Pihak manajemen PT. PLN (Persero) UIK Tanjung Jati B dan PT. KPJB selaku perusahaan *Operation and Maintenance* berencana merealisasikan target pemerintah dengan melaksanakan pengembangan EBT di lingkungan PLTU Tanjung Jati B. Kebijakan tersebut juga sebagai upaya untuk membantu penurunan nilai daya Pemakaian Sendiri serta menaikkan nilai efisiensi produksi dan penjualan listrik. Pada tahun 2021, prosentase nilai daya Pemakaian Sendiri di PLTU Tanjung Jati B mencapai 5,25% atau setara 543 GWh, dimana gedung kantor PT. KPJB merupakan salah satu beban yang mendapat suplai Pemakaian Sendiri dari grid PLTU. Sebagai langkah inisiasi, Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Rooftop telah diimplementasikan di atap gedung kantor PT. KPJB untuk menggantikan peran suplai energi listrik dari PLTU menuju beberapa peralatan penunjang operasional perusahaan seperti seperti komputer, lampu penerangan, AC, kulkas, dispenser, dan lain sebagainya.

Instalasi PLTS Rooftop yang telah selesai pada akhir tahun 2021, diharapkan mampu mencukupi kebutuhan konsumsi listrik gedung kantor. PLTS Rooftop seluas 163,42 m<sup>2</sup> telah terpasang pada atap gedung kantor PT. KPJB dengan kapasitas 32 kWp *On-Grid* tanpa penggunaan baterai. Fasilitas saluran air bersih juga dipersiapkan untuk pembersihan solar panel sebagai langkah pemeliharaan preventif. Aplikasi teknologi solar PV terhitung mudah dan efisien, meskipun membutuhkan investasi awal yang tinggi (Hasan, 2012). Proyek instalasi PLTS Rooftop kapasitas 32 kWp *On-Grid* menelan biaya mencapai 1 miliar rupiah dan telah diserahkan pihak Vendor kepada PT. KPJB pada 25 Maret 2022. Namun jika dilihat pada *history* proyek, implementasi PLTS Rooftop tersebut tidak didahului dengan kajian kelayakan / *feasibility*. Sejak resmi beroperasi pada 1 April 2022, belum diketahui pasti apakah energi listrik produksi PLTS 32 kWp cukup untuk memenuhi kebutuhan beban listrik di gedung kantor PT. KPJB pada siang hari, serta bagaimana nilai performa yang dihasilkan.

Sejalan dengan misi pengembangan peran EBT di lingkungan PLTU Tanjung Jati B, peneliti bermaksud melakukan kajian kelayakan dari sisi teknis

dan sisi ekonomi terhadap PLTS 32 kWp yang belum genap beroperasi selama satu tahun. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah kapasitas PLTS sudah sesuai dengan kebutuhan beban listrik harian gedung kantor dan adakah benefit yang dapat disalurkan menuju PLTU untuk membantu menaikkan nilai efisiensi produksi listrik serta penjualan. Hasil penelitian diharapkan akan menjadi rujukan untuk usulan pembangunan ekspansi PLTS kedepannya dengan pertimbangan lahan atap gedung kantor yang tersedia sehingga dapat membantu menurunkan nilai daya Pemakaian Sendiri serta mendorong terwujudnya *zero emission building* di lingkungan PLTU Tanjung Jati B.

Kajian kelayakan teknis dilakukan dengan menghitung nilai *performance ratio* (PR) sebagai indikator kinerja dari PLTS 32 kWp menggunakan data produksi aktual periode April hingga Desember 2022. Hasil aktual tersebut dibandingkan dengan nilai proyeksi dari hasil simulasi PVSyst 7.2 selama satu tahun untuk kemudian dianalisa. Peneliti juga menggunakan simulasi PVSyst 7.2 untuk merencanakan proyeksi ekspansi PLTS dengan mempertimbangkan nilai beban listrik aktual dan luasan lahan tersedia. Kajian kelayakan ekonomi dilakukan dengan metode analisa *Net Present Value* (NPV), *Benefit Cost Ratio* (BCR) dan *Payback Period* (PBP) untuk mengetahui nilai alur kas serta prediksi balik modal dari investasi PLTS Eksisting 32 kWp dan rencana ekspansi PLTS. Hasil kajian kelayakan teknis dan ekonomi diharapkan dapat memberikan manfaat serta masukan kepada pihak manajemen untuk pengembangan implementasi EBT di lingkungan PLTU Tanjung Jati B.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapa nilai beban listrik di gedung kantor PT. KPJB?
2. Bagaimana kelayakan teknis PLTS Rooftop 32 kWp tersebut?
3. Berapa besar kapasitas ekspansi PLTS Rooftop yang mungkin dapat diusulkan?

4. Bagaimana kelayakan ekonomi PLTS Rooftop 32 kWp dan kemungkinan ekspansi PLTS tersebut?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian terkait kajian implementasi PLTS Rooftop 32 kWp antara lain:

1. Mengetahui nilai beban listrik di gedung kantor PT. KPJB.
2. Menganalisa kelayakan teknis PLTS Rooftop 32 kWp.
3. Merencanakan ekspansi PLTS Rooftop yang sesuai dengan kebutuhan beban listrik di gedung kantor PT. KPJB.
4. Menganalisa kelayakan ekonomi PLTS Rooftop 32 kWp dan usulan Ekspansi PLTS.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat antara lain:

1. Merencanakan usulan pembangunan PLTS yang lebih baik dan efisien.
2. Analisa kelayakan ekonomi dapat diterapkan untuk semua usulan pekerjaan proyek di PLTU Tanjung Jati B.

## 1.5 Orisinalitas Penelitian

Tabel 1.1 Perbedaan Terhadap Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul	Hasil	Gap						
				Obyek Penelitian	Jenis Penelitian	Kapasitas	Jenis PLTS	Sumber Data Beban	Teknik Analisa	
									Teknis	Ekonomi
1	Iqbal (2020)	Perencanaan Pengukuran Daya Terbangkit pada Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap dengan kWh Ekspor pada Area Perumahan Homenesty Residence Singkawang Provinsi Kalimantan Barat	Pada perencanaan PLTS Atap perumahan tipe 36 berkapasitas 1,9 kWp dapat menghasilkan total energi 2.764,464 kWh dan penghematan tagihan listrik PLN mencapai Rp. 2.636.557,84 dan untuk perumahan tipe 45 berkapasitas 3,04 kWp dapat menghasilkan 4.648,679 kWh dan menghemat tagihan listrik PLN sebesar Rp. 4.443.593,96.	Perumahan (Umum)	Perencanaan	- 1,9 kWp - 3,04 kWp	On Grid	Tidak dimunculkan	Menghitung Manual Perencanaan berdasarkan tinjauan Pustaka.	Menghitung NPV dan Payback Period
2	Dimas, dkk. (2020)	Studi Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Rooftop Kapasitas 1215 WP dengan Sistem On Grid Skala Rumah Tangga Studi Kasus Perumahan Sambiroto Asri Kota Semarang Ditinjau Dari Teknis dan Ekonomi Teknik	Melalui simulasi software PVSyst 6.43, potensi kinerja dari 4 variasi perancangan PLTS Rooftop 1215 WP menghasilkan energi listrik sebesar 1.873 kWh, 1.893 kWh, 1865 kWh, 1.885 kWh, dengan waktu pengembalian biaya investasi berkisar 13-15 tahun.	Perumahan (Umum)	Perencanaan	1,215 kWp	On Grid	Tidak dimunculkan	Menggunakan Simulasi PVSyst untuk perancangan PLTS.	Simulasi RetScreen dan Menghitung NPV dan Discounted Payback Period
3	Eriyanto (2017)	Evaluasi Pemanfaatan PLTS Terpusat Siding Kabupaten Bengkayang	Hasil kelayakan investasi menunjukan bahwa PLTS Siding layak untuk dilaksanakan. Dengan NPV bernilai positif sebesar Rp. 22.989.487, perhitungan PI yang bernilai 1,009 dan perhitungan DPP sekitar 24 tahun 6 bulan.	Perumahan (Umum)	Observasi	40 kWp	Off Grid	Tidak dimunculkan	Membandingkan Sistem eksisting dengan perhitungan manual berdasarkan tinjauan Pustaka.	Menghitung NPV dan Profitability Index
4	Imam, dkk. (2021)	Implementasi dan Evaluasi Performa Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) On Grid Studi Kasus SMP N 3 Purwodadi	Dari hasil monitoring selama dua bulan, PLTS mampu membangkitkan energi listrik hingga 361 kWh dengan rata – rata harian sebesar 5,92 kWh dengan nilai performance ratio di angka 83 %.	Sekolah (Umum)	Rancang Bangun	1,35 kWp	On Grid	Tidak dimunculkan	Menghitung Manual Perencanaan, melakukan instalasi, melakukan monitoring hasil, menghitung performance ratio (PR) aktual	Tidak ada

5	Firmansyah (2021)	Studi Perancangan dan Analisis Daya Pembangkit Listrik Tenaga Surya dengan Sistem On Grid pada Pondok Pesantren Tanbihul Ghofilin Kabupaten Banjarnegara	Perancangan PLTS 1380WP menghasilkan Energi 1852.4 KWH dalam satu tahun dengan Rasio Kinerja 79.2%. Untuk PLTS kapasitas 3150WP menghasilkan Energi 4364.2 KWH dalam satu tahun dengan Rasio Kinerja 80% dan PLTS kapasitas 11700WP menghasilkan Energi 16136 KWH dalam satu tahun dengan Rasio Kinerja 79.6%.	Sekolah (Umum)	Perencanaan	- 1380 Wp - 3150 Wp - 11700 Wp	On Grid	Perhitungan beban berdasarkan peralatan	Menggunakan Simulasi PVSyst untuk perancangan PLTS.	Tidak ada
6	Avinda (2022)	Analisis Kelayakan Ekonomi Pembangkit Listrik Tenaga Surya dengan Sistem On grid Pada Pondok Pesantren Tanbihul Ghofilin Kabupaten Banjarnegara	Hasil penelitian menunjukkan bahwa perancangan PLTS sistem On Grid memiliki nilai NPV tertinggi sebesar Rp. 361.429.602 dengan nilai balik modal tercepat 4,6 tahun.	Sekolah (Umum)	Perencanaan	- 1380 Wp - 3150 Wp - 11700 Wp	On Grid	Perhitungan beban berdasarkan peralatan	Tidak Ada	Simulasi RetScreen dan Menghitung NPV, BCR, dan Payback Period
7	Penelitian ini (2022)	Studi Evaluasi Kinerja dan Kelayakan Ekonomi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Rooftop 32 kWp di Gedung Kantor PT. KPJB	Perhitungan performance ratio aktual PLTS Rooftop 32 kWp terbilang cukup baik dengan nilai PR mencapai 83,82 % pada periode April 2022 hingga Desember 2022 dan menghasilkan daya sebesar 29.504,77 kWh. Perkiraan balik modal menjelang tahun ke 17.	Perkantoran (Area PLTU)	Observasi dan Perencanaan	- 32 kWp - 76,8 kWp	On Grid	Referensi Audit Energi	Melakukan simulasi PVSyst dan membandingkan terhadap Hasil Produksi Aktual Serta menghitung performance ratio aktual	Menghitung NPV, BCR, dan Payback Period

