

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara berkembang tengah menghadapi tantangan besar dalam memenuhi kebutuhan energi yang terus meningkat seiring pertumbuhan ekonomi dan pertambahan jumlah penduduk. Dalam praktiknya, sistem produksi serta konsumsi energi nasional hingga saat ini tetap berfokus pada penggunaan energi fosil, khususnya minyak bumi dan batubara[1]. Sebagai langkah strategis dalam pengurangan emisi gas rumah kaca dan mempercepat peningkatan pemanfaatan energi baru dan terbarukan (EBT), Pemerintah Indonesia menetapkan kerangka regulasi melalui Peraturan Pemerintah nomor 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional dan Peraturan Presiden nomor 22 Tahun 2017 mengenai Rencana Umum Energi Nasional. Regulasi tersebut menentukan sasaran bauran energi nasional dengan porsi EBT sebesar 23% pada tahun 2025 dan meningkat menjadi 31% pada tahun 2050 [2].

PLTU Banten 3 Lontar merupakan salah satu pembangkit listrik tenaga uap berbahan bakar batubara yang berlokasi di wilayah Tangerang, dengan kapasitas sebesar 4 x 315 MW. Pembangkit ini memiliki peran strategis dalam memasok kebutuhan listrik untuk kawasan Jakarta, Tangerang, dan sekitarnya melalui jaringan transmisi 150 kV ke Gardu Induk Teluk Naga dan Gardu Induk New Tangerang. Namun, seiring meningkatnya kesadaran terhadap isu lingkungan dan tuntutan untuk mengurangi emisi karbon, dibutuhkan inovasi dan integrasi teknologi energi terbarukan yang dapat diterapkan secara sinergis dengan infrastruktur eksisting.

Salah satu solusi yang relevan dan potensial untuk mendukung inisiatif tersebut adalah pemanfaatan teknologi *Floating Solar Photovoltaic* (PV), yaitu sistem pembangkit listrik tenaga surya yang dipasang di atas permukaan area *ash pond* PLTU Lontar. Teknologi ini menawarkan keunggulan antara lain efisiensi penggunaan lahan. Implementasi sistem *Floating Solar PV On Grid* berkapasitas 1 MWp di lingkungan PLTU Banten 3 Lontar berpotensi menjadi langkah strategis dalam mendukung transisi energi sekaligus meningkatkan efisiensi operasional pembangkit. Kondisi saat ini kurang dari 10% lahan yang dimanfaatkan untuk PLTS dengan kapasitas terpasang 1 MWp. Dengan adanya potensi area permukaan danau *ash pond* yang masih tersedia di sekitar PLTU, maka terdapat peluang untuk melakukan penambahan kapasitas (*extension*) *Floating Solar PV*.

Studi kelayakan pengembangan kapasitas Floating Solar PV di PLTU Lontar menjadi penting dilakukan untuk menilai aspek teknis, ekonomi, dan finansial dari proyek tersebut. Lebih lanjut, dalam menilai manfaat proyek energi terbarukan tidak cukup hanya dengan pendekatan finansial konvensional, tetapi juga perlu mempertimbangkan dampak sosial dan lingkungan yang dihasilkan. Oleh karena itu, digunakan metode *Social Return on Investment* (SROI) sebagai pendekatan evaluasi. SROI adalah konsep sosial yang digunakan untuk mengukur pengembalian investasi secara ekonomi, dengan tujuan mengukur nilai tambah sosial yang dihasilkan oleh perusahaan dan mencerminkannya dalam kinerjanya[3]. Melalui pendekatan SROI, diharapkan dapat tergambar kontribusi nyata proyek *extension Floating Solar PV* terhadap pencapaian target transisi energi nasional, peningkatan efisiensi biaya operasional PLTU Lontar, sekaligus dampak sosial-ekonomi bagi masyarakat dan lingkungan sekitar.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perbandingan secara teknis antara pemenuhan kebutuhan pemakaian sendiri menggunakan pembangkit PLTU dengan pemanfaatan energi dari *Floating Solar PV On Grid*?
2. Bagaimana kelayakan ekonomi dari pengembangan *extension Floating Solar PV On Grid* di PLTU Lontar?
3. Bagaimana hasil analisis *Social Return on Investment (SROI)* dari proyek *extension Floating Solar PV On Grid* di PLTU Lontar dalam memberikan manfaat sosial, lingkungan, dan ekonomi?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui perbandingan secara teknis antara pemenuhan kebutuhan pemakaian sendiri menggunakan pembangkit PLTU dengan pemanfaatan energi dari *Floating Solar PV On Grid*.
2. Menganalisis kelayakan ekonomi dari pengembangan *extension Floating Solar PV On Grid* di PLTU Lontar.
3. Mengevaluasi hasil analisis *Social Return on Investment (SROI)* dari proyek *extension Floating Solar PV On Grid* di PLTU Lontar dalam memberikan manfaat sosial, lingkungan, dan ekonomi.

1.4 Manfaat penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan kontribusi akademis berupa referensi ilmiah mengenai pengembangan *Floating Solar PV On Grid* di PLTU serta penerapan metode *Social Return on Investment* (SROI) dalam studi kelayakan energi terbarukan.
2. Menyediakan manfaat praktis bagi manajemen PLTU Lontar sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan investasi terkait pengembangan *extension Floating Solar PV* untuk efisiensi pemakaian listrik sendiri.
3. Menunjukkan manfaat sosial dan lingkungan berupa kontribusi dalam pengurangan emisi karbon serta dampak positif terhadap masyarakat sekitar melalui implementasi energi terbarukan.

1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian ini terfokus dan dapat dilakukan secara sistematis, maka ruang lingkup penelitian dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Ruang lingkup penelitian ini berfokus pada *extension floating solar PV* sebesar 3MWp tidak membahas proyek 1 MWp yang sudah dibangun pada fasa pertama (*existing*).
2. Kapasitas *extension Floating Solar PV* yang dianalisis disesuaikan dengan potensi luas area ash pond yang masih tersedia.
3. Analisis teknis difokuskan pada estimasi potensi produksi energi listrik berdasarkan data radiasi matahari, karakteristik modul surya, serta kondisi iklim lokal.
4. Analisis kelayakan ekonomi dibatasi pada aspek biaya investasi, biaya operasi dan pemeliharaan (O&M), serta asumsi harga listrik internal yang berlaku di PLTU Lontar.
5. Kajian lingkungan hanya mencakup estimasi potensi pengurangan emisi CO₂ dari berkurangnya konsumsi energi berbasis batubara akibat pemanfaatan *Floating Solar PV*.
6. Analisis sosial menggunakan metode *Social Return on Investment* (SROI) difokuskan pada identifikasi dan pengukuran manfaat sosial, lingkungan, dan ekonomi yang relevan dengan proyek, tanpa membahas dampak sosial di luar lingkup operasional PLTU Lontar.

1.6 Kebaharuan

Kebaharuan pada penelitian ini terletak pada kombinasi analisis teknis, ekonomi, dan sosial untuk rencana proyek *Floating Solar PV* dilingkungan PLTU, dengan memasukkan model SROI berbasis sensitivitas harga batubara dan karbon sehingga mampu menangkap nilai eksternalitas yang tidak terakomodasi dalam metode finansial konvensional seperti NPV, IRR, BCR, dan LCOE.