

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki potensi energi surya yang sangat besar, mengingat posisinya di garis khatulistiwa dengan intensitas penyinaran matahari rata-rata mencapai 4,8 kWh/m² per hari. Potensi ini menjadikan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai salah satu solusi utama dalam memenuhi kebutuhan energi listrik nasional secara berkelanjutan. PLTS mengonversi sinar matahari menjadi (Kementrian, 2017) listrik melalui panel surya, yang kemudian dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan listrik rumah tangga maupun industri (Nurjaman & Purnama, 2022).

Pemerintah Indonesia juga terus mendorong peningkatan pemanfaatan energi baru terbarukan (EBT) melalui berbagai kebijakan nasional, seperti *Rencana Umum Energi Nasional (RUEN)* dan *Peraturan Presiden No. 112 Tahun 2022* tentang Percepatan Pengembangan Energi Terbarukan untuk Penyediaan Tenaga Listrik. Target bauran energi nasional sebesar 23% pada tahun 2025 menunjukkan komitmen pemerintah dalam mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil serta menurunkan emisi gas rumah kaca hingga 29% sesuai komitmen *Nationally Determined Contribution (NDC)*. Penerapan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di berbagai sektor, termasuk perikanan, menjadi salah satu langkah konkret dalam mencapai target tersebut. Selain mendukung transisi energi bersih, penerapan PLTS juga berperan penting dalam menekan emisi CO₂ dan mendorong kemandirian energi di tingkat lokal.

Kabupaten Lamongan, terletak di pesisir utara Provinsi Jawa Timur, memiliki luas wilayah sekitar 1.812,8 km², yang mencakup 3,78% dari total luas provinsi tersebut (Badan, n.d.). Wilayah ini memiliki garis pantai sepanjang 47 km, dengan perairan laut seluas 902,4 km² jika dihitung hingga 12 mil dari garis pantai. Salah satu fasilitas penting di kawasan pesisir Lamongan adalah Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Brondong, yang berperan sebagai pusat pengelolaan dan pelayanan pemanfaatan sumber daya ikan serta keselamatan operasional kapal perikanan (Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia).

Peranan strategis PPN Brondong pada ekonomi perikanan dan kelautan menjadi pusat perekonomian maritim yang khususnya terletak di Kabupaten Lamongan. Selain itu, PPN Brondong juga memiliki peran dalam pengembangan perikanan dan kelautan, yaitu sebagai pusat atau sentral kegiatan perikanan laut terutama yang berada di wilayah Kabupaten Lamongan Jawa Timur. PPN brondong selain merupakan penghubung antara nelayan dengan pengguna-pengguna hasil tangkapan, baik pengguna langsung maupun tidak langsung seperti pedagang, pabrik pengolah, restoran dan lain-lain, juga merupakan tempat berinteraksinya berbagai kepentingan Masyarakat Pantai yang bertempat di sekitar PPN Brondong (Putri, 2019).

Pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) menjadi langkah strategis untuk memenuhi kebutuhan energi secara berkelanjutan. potensi energi surya yang melimpah di Indonesia, khususnya di wilayah pesisir seperti Kabupaten Lamongan, Terletak di dekat garis khatulistiwa, Daerah Lamongan terletak di dekat garis khatulistiwa sehingga menerima sinar matahari yang konsisten sepanjang tahun, yang memaksimalkan efisiensi konversi energi surya menjadi listrik, Seperti penelitian yang dilakukan oleh (Bakti Muntoha *et al.*, 2023), yang menganalisis potensi energi yang dihasilkan oleh Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di Pantai Sine, Kabupaten Tulungagung, menunjukkan bahwa dengan kapasitas sistem sebesar 131,2 kWp, PLTS dapat menghasilkan energi listrik antara 170.000–200.000 kWh per tahun. Hal ini menjadikan wilayah pesisir termasuk lokasi yang potensial untuk pengembangan PLTS. Di sisi lain, keberadaan Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Brondong sebagai pusat kegiatan ekonomi kelautan memerlukan pasokan listrik yang andal dan efisien. Dengan memanfaatkan potensi energi surya yang ada, Lamongan tidak hanya dapat memenuhi kebutuhan listrik lokal, tetapi juga berkontribusi pada pengurangan ketergantungan pada bahan bakar fosil dan mendukung keberlanjutan lingkungan(Nugraha et al., 2013). Selain potensi energi surya yang tinggi, pemasangan PLTS juga bertujuan untuk meringankan beban biaya listrik operasional di bangunan pelelangan ikan. Dengan memanfaatkan energi matahari sebagai sumber listrik utama, PPN Brondong dapat mengurangi ketergantungan pada pasokan listrik konvensional, yang berkontribusi pada

efisiensi biaya dalam jangka panjang. Hal ini sejalan dengan upaya pengelolaan energi yang berkelanjutan dan pengurangan biaya operasional di sektor perikanan.

Dengan mempertimbangkan pemaparan sebelumnya, penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) pada atap bangunan pelelangan ikan di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Brondong tidak hanya menjadi solusi dalam memenuhi kebutuhan energi secara berkelanjutan, tetapi juga memiliki fungsi penting sebagai *sarana pembelajaran* bagi masyarakat pesisir, pelaku usaha perikanan, maupun instansi terkait. Sistem PLTS yang terpasang di area pelelangan ikan memberikan contoh nyata mengenai penerapan teknologi energi terbarukan di lingkungan pesisir. Melalui keberadaan sistem ini, masyarakat dapat mempelajari langsung cara kerja PLTS, manfaatnya dalam mengurangi biaya operasional, serta kontribusinya terhadap pengurangan emisi. Dengan demikian, PPN Brondong tidak hanya memanfaatkan energi surya sebagai sumber listrik, tetapi juga berperan sebagai pusat edukasi dan diseminasi teknologi energi bersih yang dapat mendorong peningkatan pemahaman dan penerapannya di wilayah pesisir lainnya. Inovasi ini diharapkan mampu menjadikan Kabupaten Lamongan sebagai contoh daerah yang berhasil mengintegrasikan energi terbarukan sekaligus memperkuat aspek keberlanjutan dan edukasi energi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah di sampaikan, maka rumusan masalah yang di ambil sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang sistem PLTS *off-grid* yang efisien dan memilih komponen yang tepat agar dapat memenuhi kebutuhan energi secara keberlanjutan di PPN Brondong?
2. Bagaimana menganalisis kebutuhan energi listrik harian pada pelelangan ikan di PPN Brondong untuk menentukan kapasitas sistem PLTS *off-grid* yang optimal?
3. Berapa perkiraan biaya Pembangunan PLTS *off-grid* di PPN Brondong?
4. Bagaimana pemanfaatan sistem PLTS ini dapat berfungsi sebagai sarana pembelajaran dan model percontohan energi terbarukan bagi masyarakat pesisir dan instansi terkait?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Merancang sistem PLTS *off-grid* yang efisien dan design PLTS, dengan mempertimbangkan pemilihan komponen yang sesuai seperti panel surya, inverter, dan baterai.
2. Menganalisis kebutuhan energi listrik harian pada bangunan pelelangan ikan di PPN Brondong untuk menentukan kapasitas sistem PLTS *off-grid* yang optimal.
3. Mengestimasi biaya Pembangunan PLTS *off-grid* di PPN Brondong.
4. Mengidentifikasi potensi sistem PLTS sebagai sarana pembelajaran dan contoh penerapan energi terbarukan di lingkungan pesisir.

1.4 Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini, didapatkan beberapa manfaat yakni sebagai berikut :

1. Memberikan solusi energi yang efisien dan ramah lingkungan bagi bangunan pelelangan ikan di PPN Brondong.
2. Menyediakan estimasi biaya pembangunan PLTS *off-grid* yang bisa digunakan sebagai acuan oleh pengelola PPN Brondong.
3. Memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi energi terbarukan, khususnya penerapan PLTS *off-grid* di sektor perikanan.
4. Menjadi media pembelajaran bagi masyarakat pesisir dan instansi perikanan mengenai pemanfaatan energi terbarukan sebagai model percontohan penerapan PLTS.

1.5 Batasan Masalah

Untuk fokus yang jelas dalam penelitian ini, di perlukan batasan masalah. Batasan ini membantu mengarahkan pembahasan pada aspek – aspek penting yang relevan. Batasan masalah penelitian dapat ditunjukkan sebagai berikut :

1. Penelitian ini dianggap bahwa Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) berfungsi dalam kondisi optimal, yaitu pada titik daya maksimum.
2. Penelitian ini tidak mencakup evaluasi mendalam mengenai kekuatan struktural atap bangunan yang digunakan untuk pemasangan panel surya.