

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Sektor perikanan memegang peranan penting dalam menjaga ketahanan pangan dan menopang perekonomian masyarakat Indonesia. Salah satu profesi utama dalam sektor ini adalah wirausaha tambak, yang umumnya membudidayakan ikan nila dan udang untuk memenuhi kebutuhan pokok sehari-hari serta mensuplai pasar lokal. Profesi ini memiliki potensi besar untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat pesisir. Namun, pengembangan potensi ini seringkali terhambat oleh masalah infrastruktur, terutama pada tambak yang berlokasi di daerah terpencil dan belum terjangkau oleh jaringan listrik PLN. Ketiadaan akses listrik menjadi kendala utama dalam operasional tambak dikarenakan pentingnya penggunaan peralatan di tambak seperti pompa air dan sistem penerangan.

Selama ini, para wirausaha tambak di daerah terpencil sangat bergantung pada mesin diesel sebagai sumber energi utama. Penggunaan bahan bakar fosil ini bukan hanya membebani biaya operasional secara signifikan, tetapi juga menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan akibat emisi karbon yang dihasilkan. Air tambak yang memiliki peran krusial untuk pertumbuhan ikan dan udang yang optimal menuntut penggunaan pompa air secara berkala untuk pergantian dan pengurasan air. Ketergantungan pada mesin diesel inilah yang meningkatkan beban finansial petambak.

Di sisi lain, Indonesia yang berada di garis khatulistiwa memiliki potensi iradiasi matahari yang sangat tinggi. Mengutip pada website Kementerian Energi

dan Sumber Daya Mineral (ESDM), “Potensi energi surya di Indonesia sangat besar yakni sekitar 4.8 kWh/m² atau setara dengan 112.000 GWp, namun yang sudah dimanfaatkan baru sekitar 10 MWp.” (Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2012).

Studi kasus ini berfokus pada sebuah tambak di Jalan Seruwai Ujung, Kecamatan Medan Labuhan, yang terdiri dari 7 petak tambak dengan luas total sekitar 2 hektar. Operasional tambak ini sangat bergantung pada 3 unit lampu emergency serta mesin pompa air. Pompa air ini digunakan untuk pergantian air demi menjaga kualitas air tambak udang dan juga digunakan untuk pengurasan air saat panen.

Keterbatasan akses listrik di lokasi ini memaksa pemilik tambak untuk menggunakan mesin pompa air berbahan bakar gasoline (bensin). Tingginya harga bahan bakar, ditambah biaya transportasi untuk pembelian, menjadi keluhan utama pemilik tambak. Besarnya beban biaya yang mencapai 1,2 juta/bulan nya mendorong pemilik tambak untuk mencari inovasi solusi jangka panjang. Oleh karena itu, pembangunan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) muncul sebagai alternatif yang sangat potensial untuk diterapkan.

Dari sistem PLTS yang dirancang, akan dilakukan pemilihan pompa air listrik dengan daya 3000 watt sebagai pengganti pompa air berbahan bakar pertalite yang ada pada tambak. Dengan adanya rancangan sistem PLTS, diharapkan para petambak dapat mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil, menekan biaya produksi, serta meningkatkan efisiensi dan produktivitas tambak. Sistem ini dapat

menyediakan sumber energi yang bersih dari emisi karbon dan juga hemat biaya operasional dalam jangka waktu yang panjang.

Desain sistem PLTS yang dirancang khusus untuk tambak ikan dan udang perlu mempertimbangkan sejumlah faktor, salah satunya adalah penentuan tipe konstruksi pada PLTS tersebut. Dengan banyaknya lahan kosong yang tersedia di sekitar tambak, maka akan digunakan PLTS jenis *ground mounted*, karena PLTS *ground mounted* jauh lebih mudah dan aman untuk keperluan pembersihan dan pemeliharaan.

Dalam upaya perencanaan kapasitas daya dan kelayakan ekonomi sistem PLTS, desain perancangan akan dilakukan menggunakan perangkat lunak HOMER. Hasil simulasi dari *software* ini akan menyajikan data kinerja sistem serta proyeksi total biaya investasi yang dibutuhkan untuk rancangan sistem PLTS *Off-Grid* ini.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, identifikasi masalahnya ialah sebagai berikut:

1. Tidak adanya ketersediaan sumber listrik dari PLN dilokasi tambak.
2. Biaya operasional dengan mesin pompa air berbahan bakar gasoline (bensin) setiap bulannya cukup besar.
3. Biaya investasi dan operasi PLTS yang cukup tinggi sehingga harus dilakukan studi analisis kelayakan secara ekonomi.
4. Intesitas iradiasi matahari pada setiap daerah berbeda, sehingga harus dilakukan pengukuran langsung.

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Lokasi penelitian berada di tambak pesisir Kecamatan Medan Labuhan.
2. Penelitian ini berfokus pada desain perancangan sistem PLTS *off-grid* sebagai suplai daya listrik utama di lokasi tambak.
3. Penelitian ini dilakukan dengan analisis perhitungan manual dan simulasi dengan *software* HOMER Pro.
4. Biaya total investasi diperoleh dari hasil simulasi *software* HOMER Pro.

1.4. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penulisan penelitian ini adalah:

1. Bagaimana desain sistem PLTS *off-grid* yang optimal dapat memenuhi kebutuhan energi listrik tambak di pesisir Medan Labuhan?
2. Bagaimana hasil analisis kelayakan ekonomi terhadap sistem PLTS tersebut, meliputi estimasi nilai NPC (*Net Present Cost*), dan *Payback Period*?

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang sistem PLTS *off-grid* yang sesuai dengan kebutuhan energi listrik pada lokasi tambak ikan di pesisir Medan Labuhan.
2. Melakukan analisis kelayakan ekonomi sistem PLTS melalui parameter NPC dan *Payback Period* untuk menilai efisiensi investasi.

1.6. Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini, diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Penelitian ini dapat meningkatkan wawasan dan pengetahuan dalam melakukan desain rancangan dan analisis perhitungan kapasitas komponen utama sistem pembangkit listrik tenaga surya.
2. Penelitian ini dapat meningkatkan pengetahuan dalam melakukan analisis kelayakan ekonomi meliputi biaya investasi dan operasi sistem pembangkit listrik tenaga surya.
3. Penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk melakukan desain kapasitas dan analisis perencanaan ekonomi sistem PLTS *off-grid*.