

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan konsumsi ikan di masyarakat semakin meningkat. Konsumsi ikan lele di Indonesia cukup tinggi dan terus meningkat seiring dengan pertumbuhan populasi serta peningkatan kesadaran masyarakat akan konsumsi protein hewani yang murah dan mudah didapat. Lele menjadi salah satu pilihan utama karena harganya yang terjangkau, kandungan gizi yang baik, serta kemudahan dalam pengolahan. Menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS) dan Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP), konsumsi ikan lele per kapita di Indonesia menunjukkan tren peningkatan. Pada tahun 2019, konsumsi ikan lele mencapai sekitar 1,13 kg per kapita per tahun.

Teknologi bioflok merupakan teknologi budidaya yang didasarkan pada prinsip asimilasi nitrogen anorganik (amonia, nitrit dan nitrat) oleh komunitas mikroba (bakteri *heterotrof*) dalam media budidaya yang kemudian dapat dimanfaatkan oleh organisme budidaya sebagai sumber makanan (DeSchryve dkk., 2008). Dengan meningkatnya permintaan pasar sekitar 80% tidak mencukupi ikan lele yang dihasilkan melalui metode konvensional (Faridah, 2019). Proses pembudidayaan ikan umumnya membutuhkan pakan sebagai salah satu faktor penunjang pertumbuhan pada ikan. Pakan yang telah diberikan, tidak semuanya dimakan. Persentase jumlah pakan yang dimakan sebesar 25% dari total pakan yang telah diberikan. Selanjutnya pakan tersebut yang dikonversi sebagai hasil produksi dan yang lainnya terbuang sebagai limbah (62% berupa bahan terlarut dan 13% berupa partikel terendap) (Suryaningrum, 2014) menjadi senyawa yang lebih sederhana dan bersifat racun (ammonia, nitrit, H₂S, dan metana).

Salah satu jenis ikan air tawar yang banyak dibudidayakan adalah ikan lele, selain itu ikan lele merupakan jenis ikan air yang hidup di tawar yang mempunyai nilai ekonomi tinggi. Ikan jenis ini sudah lama dibudidayakan secara komersial oleh masyarakat Indonesia, dan merupakan salah satu sumber penghasilan yang potensial di kalangan pembudidaya ikan. Perkembangan pesat kegiatan budidaya lele di tanah air tidak terlepas dari penerimaan masyarakat secara luas terhadap jenis ikan ini (Halim, 2018). Ikan lele merupakan jenis ikan yang mudah dibudidayakan. Kemampuan adaptasinya pun cukup tinggi, sehingga dalam proses penyebaran dan pengembangannya

tidak mengalami kesulitan, terutama dalam perkembangbiakannya.

Pada budidaya sirkulasi bioflok, biasanya pembudidaya akan menghidupkan mesin aerator sebagai penyuplai oksigen selama 24 jam. Selain itu penggunaan mesin pompa air sangat diperlukan sebagai sistem pengisian air dan pengurasan. Bioflok membutuhkan perlakuan khusus pada kolam dimana tingkat oksigen yang terus dijaga serta kebersihan kolam dari kotoran yang dihasilkan oleh ikan hasil budidaya.

Dengan demikian tidak mengherankan apabila kebutuhan kelistrikan pada budidaya bioflok cukup besar. Kebutuhan energi listrik yang cukup besar dalam menjalankan pompa dan aerator ini mendorong penulis untuk melaksanakan optimasi penggunaan energi terbarukan yang dalam hal ini adalah pemanfaatan energi surya (*PLTS*). Penulis mengambil obyek penelitian di kolam budidaya lele bioflok BIP Tangerang Selatan. *BIP Farm* memiliki 9 kolam besar dengan kapasitas per sekali panen 2 ton lele. Kebutuhan energi listrik saat ini cukup besar yakni sekitar 300 kWh per bulan. Dengan penggunaan energi terbarukan diharapkan dapat menghemat biaya kelistrikan.

Penelitian ini menggunakan perangkat lunak Homer Pro sebagai bantuan dalam membuat analisa dan perhitungan data. Program ini dikembangkan oleh *NREL (National Renewable Energy Laboratory) USA* dan kemudian ditingkatkan dan didistribusikan oleh Homer Energy adalah perangkat lunak pengoptimalan jaringan mikro. HOMER adalah singkatan dari *Hybrid Optimization Model for Multiple Energy Resources* dan dilengkapi dengan alat Simulasi, Optimasi, dan Analisis Sensitivitas.

Penggunaan Homer Pro mudah, pengguna dapat mensimulasikan berbagai sumber energi, menambahkan beban, menambahkan faktor lain seperti kecepatan angin, dan biaya bahan bakar. Apabila diperlukan penalti emisi dapat dimasukkan dalam penghitungan. Dalam perangkat lunak ini, pencarian lokasi sangat memungkinkan. Meskipun tidak dirancang khusus untuk penggunaan optimasi PLTS, namun banyak pengguna yang memanfaatkan dalam perancangan solar home system.

Pengembangan budidaya lele dengan teknologi bioflok menghadapi beberapa tantangan diantaranya adalah penggunaan energi yang lebih besar dibandingkan metode konvensional (Wijayanto, 2024). Peningkatan energi pada teknologi ini digunakan untuk mendukung sistem aerasi yang diperlukan dalam menciptakan dan mempertahankan kondisi bioflok. Beberapa studi menunjukkan bahwa penggunaan energi dalam sistem bioflok lebih tinggi dibandingkan dengan sistem

konvensional karena kebutuhan aerasi yang konstan.

Namun, sistem bioflok dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pakan dan mengurangi penggunaan bahan kimia, yang pada akhirnya dapat menurunkan biaya operasional secara keseluruhan. Tantangan lain dalam pengembangan budidaya lele bioflok adalah penggunaan energi terbarukan yang lebih ramah lingkungan. Kondisi demikian yang mendorong penggunaan energi mandiri yang berasal dari energi terbarukan. Budidaya lele bioflok dengan mengoptimalkan potensi energi terbarukan akan menciptakan dampak positif yang berkelanjutan bagi lingkungan.

1.2. Perumusan Masalah

Latar belakang dalam penelitian ini adalah untuk menentukan berapa kapasitas optimum pada penggunaan PLTS dengan beberapa skenario untuk suplai beban pada budidaya ikan dengan teknik bioflok. Pertanyaan yang perlu dijawab dalam penelitian ini adalah sebagai berikut;

- a. Berapa beban peralatan listrik yang ada pada budidaya ikan dengan teknik bioflok
- b. Berapa energi listrik yang digunakan saat ini untuk masing-masing beban peralatan tersebut.
- c. Membuat skenario penggunaan PLTS pada budidaya ikan dengan teknologi *bioflok*, sehingga dihasilkan nilai yang paling optimum.
- d. Melakukan analisis ekonomi terhadap implementasi PLTS, sehingga diperoleh nilai *break event point*.

1.3. Tujuan Penulisan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan optimasi penggunaan energi terbarukan sehingga akan mengurangi ketergantungan listrik PLN dan mendapatkan nilai keekonomian dari pemasangan PLTS.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penulisan karya ilmiah ini adalah sebagai berikut, terlampir di bawah ini;

- a. Penelitian dilakukan di *BIP Farm*, Kelurahan Setu Tangerang Selatan
- b. Identifikasi kebutuhan beban dan daftar peralatan listrik dilakukan pada November – Desember 2023, perbedaan data di kemudian hari sangat memungkinkan.

- c. Asumsi nilai ekonomi dan biaya investasi didasarkan pada nilai mata uang saat penelitian ini dilakukan.
- d. Perangkat lunak Homer Pro sebagai alat bantu menggunakan versi yang tidak per bayar (*free-trial*).

1.5. Metodologi Penulisan

Metodologi penulisan karya ilmiah ini mengacu pada pedoman teknis penulisan yang tugas akhir Teknik Mesin ITI yang dikeluarkan pada Tahun 2017. Adapun metodologi penelitian ini dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

- a. Data primer diperoleh dengan wawancara dan observasi langsung ke lapangan.
- b. Data sekunder diperoleh dari telaah dokumen dan penelitian sejenis yang pernah dilaksanakan.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini adalah sebagai berikut (sesuai dengan pedoman teknis penulisan proposal tugas akhir Teknik Mesin ITI);

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka berisi tentang dasar teori terkait budidaya bioflok, data lapangan budidaya bioflok, penggunaan energi secara umum, dan dasar perhitungan yang digunakan dalam penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi metodologi dan diagram alir pelaksanaan penelitian serta data-data pendukung yang diperoleh dari lapangan.

BAB IV PERHITUNGAN DAN ANALISA

Berisi tentang perhitungan data Analisa terhadap permasalahan yang dirumuskan mengenai daya listrik yang dioptimalkan menggunakan hukum Homer.

BAB V PENUTUP

Dalam bab ini di paparkan simpulan dari penelitian yang merupakan jawaban penulis atas rumusan masalah yang ada serta saran berdasarkan kesimpulan penelitian ini