

## **BAB 1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia memiliki peluang besar dalam pengembangan energi surya, mengingat posisi geografisnya yang berada di rentang  $6^{\circ}$  LU– $11^{\circ}$  LS serta garis bujur antara  $95^{\circ}$  BT– $141^{\circ}$  BT. Kondisi tersebut menyebabkan Indonesia dilalui oleh garis khatulistiwa, sehingga negara ini beriklim tropis dengan tingkat intensitas matahari yang tinggi. Radiasi matahari harian rata-rata tercatat sekitar  $\pm 4,8$  kWh/m<sup>2</sup>. Potensi semacam ini dapat dioptimalkan untuk menghasilkan energi listrik melalui teknologi fotovoltaik pada panel surya, yang diterapkan dalam sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) (Kharisma dkk., 2024; Rifati dkk., 2024; Syaiful Alim., 2023).

Pemerintah Indonesia telah menetapkan Peraturan Presiden Nomor 22 Tahun 2017 yang membahas tentang Rencana Umum Energi Nasional (RUEN). Targetnya pada tahun 2025 energi terbarukan dimanfaatkan sebesar 25%, pada tahun 2038 dimanfaatkan sebesar 28%, dan pada tahun 2050 dimanfaatkan sebesar 31%. Salah satu energi terbarukan tersebut yaitu energi surya. Energi surya merupakan komponen penting dalam upaya Indonesia menuju emisi nol bersih melalui penerapan panel surya fotovoltaik. Akan tetapi, pada tahun 2023 energi surya dalam bauran energi terbarukan di Indonesia hanya dimanfaatkan sebesar 11,5% dari total presentase energi yang dihasilkan (Aditya *et al.*, 2025).

Pemanfaatan energi surya juga memiliki prospek besar dalam berbagai sektor, salah satunya yaitu peternakan (Ramadhan & Hermawan, 2024). Salah satu sektor yang mulai mengadopsi pemanfaatan energi surya atau PLTS adalah budidaya maggot Black Soldier Fly (BSF) atau *Hermetia illucens*. Maggot BSF diketahui memiliki kadar protein yang tinggi, berkisar antara 40% hingga 50%, serta kandungan lemak sekitar 29%–32%. Tingginya kandungan protein dan lemak pada maggot BSF sering dimanfaatkan sebagai pakan ternak alternatif, akan tetapi sebelum dimanfaatkan menjadi pakan alternatif perlu adanya proses pengeringan agar maggot BSF memiliki daya simpan dan nilai jual yang tinggi (Wardhana., 2016).

Tantangan dalam pengeringan maggot BSF secara konvensional, seperti ketergantungan pada kondisi cuaca dan tidak efisiennya proses pengeringan, mendorong perlunya inovasi teknologi. Potensi besar energi surya di Indonesia serta dorongan kebijakan nasional melalui Peraturan Presiden Nomor 22 Tahun 2017 menjadi dasar kuat dalam pengembangan teknologi terbarukan. Alat pengering maggot BSF dengan memanfaatkan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) menjadi solusi yang efisien dan berkelanjutan. Sofiah (2022) merancang alat pengering maggot BSF berbasis PLTS sebagai sumber utamanya dan dilengkapi dengan sistem monitoring suhu otomatis menggunakan perangkat IoT berupa *Sonoff* tipe TH10 yang terhubung dengan aplikasi eWeLink pada ponsel. Penerapan sistem PLTS diintegrasikan pada alat MAGDRY BSF (*Smart Dryer Maggot Black Soldier Fly*). Inovasi berupa alat pengering maggot BSF bertenaga surya ini berpotensi menjadi solusi yang efektif bagi pengembangan pengolahan maggot *Black Soldier Fly* (BSF), sekaligus menurunkan ketergantungan terhadap bahan bakar fosil serta menekan emisi gas rumah kaca, yang pada gilirannya memberikan dampak positif yang berarti bagi lingkungan.

Dari perspektif ekonomi, pembangunan PLTS membutuhkan biaya investasi awal yang tidak sedikit. Karena itu, diperlukan adanya perhitungan ekonomi yang mencakup besaran investasi awal yang harus disediakan. Diperlukan pula analisis ekonomi serta studi kelayakan guna menghitung jangka waktu pengembalian investasi awal dan menentukan apakah pembangunan PLTS tersebut layak atau tidak (Winardi dkk., 2019). Sejumlah penelitian telah melakukan perencanaan analisis kelayakan ekonomi, salah satunya adalah kajian yang dilakukan oleh Hutajulu dkk. (2024). Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa analisis kelayakan ekonomi untuk pemasangan PLTS guna memenuhi beban 3 oven dengan total daya 1800 Watt membutuhkan biaya investasi sebesar Rp100.968.200. Berdasarkan hasil perhitungan, nilai NPV yang diperoleh mencapai Rp617.115.914. Investasi dinilai layak untuk direalisasikan karena nilai NPV selama umur proyek lebih besar daripada 0. Nilai PI tercatat sebesar 6,11, sehingga investasi pun dianggap layak, mengingat nilai PI lebih tinggi dari 1. *Payback Period* tercapai dalam waktu 2 tahun dari rencana operasi selama 25 tahun. Dengan

demikian, investasi tersebut layak dilaksanakan karena seluruh hasil perhitungan yang diperoleh telah memenuhi kriteria kelayakan ekonomi.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penerapan sistem PLTS pada alat MAGDRY BSF (*Smart Dryer Maggot Black Soldier Fly*) dijadikan sebagai salah satu contoh investasi teknologi PLTS untuk keperluan analisis keekonomian. Tujuan dari analisis ini adalah untuk menilai apakah pembangunan sistem PLTS tersebut layak untuk diinvestasikan atau tidak. Dalam penelitian ini, digunakan beberapa pendekatan analisis guna mengevaluasi aspek keekonomian dan kelayakan investasi, yaitu *Net Present Value* (NPV), *Discounted Payback Period* (DPP), dan *Benefit Cost Ratio* (BCR).

## 1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana analisis tekno-ekonomi PLTS pada alat MAGDRY BSF (*Smart Dryer Maggot Black Soldier Fly*)?
2. Bagaimana kelayakan penerapan PLTS sebagai sumber energi utama pada alat MAGDRY BSF (*Smart Dryer Maggot Black Soldier Fly*)?
3. Bagaimana perbandingan konsumsi biaya energi antara penggunaan alat MAGDRY BSF (*Smart Dryer Maggot Black Soldier Fly*) dengan gas LPG yang umum digunakan oleh pembudidaya maggot dalam proses pengeringan?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Mengacu pada rumusan masalah yang telah dijabarkan, tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini menganalisis tekno-ekonomi PLTS pada alat MAGDRY BSF (*Smart Dryer Maggot Black Soldier Fly*).
2. Penelitian ini menganalisis layak atau tidaknya penerapan PLTS pada MAGDRY BSF (*Smart Dryer Maggot Black Soldier Fly*).
3. Penelitian ini menganalisis perbandingan konsumsi biaya energi antara penggunaan alat MAGDRY BSF (*Smart Dryer Maggot Black Soldier Fly*)

dengan gas LPG yang umum digunakan oleh pembudidaya maggot dalam proses pengeringan.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah dapat dijadikan sebagai bahan referensi bagi masyarakat umum yang ingin berwirausaha budidaya maggot serta membantu mengurangi biaya operasional listrik serta meningkatkan kualitas dan daya simpan maggot kering.

#### **1.5 Batasan Masalah**

Berangkat dari pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah melakukan analisis tekno-ekonomi dengan menggunakan metode-metode analisis yang mencakup *Net Present Value* (NPV), *Benefit Cost Ratio* (BCR), dan *Discounted Payback Period* (DPP).