

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Sumber energi listrik saat ini sebagian besar dipasok oleh sumber energi konvensional dan energi fosil yang semakin menipis ketersediaannya yang menghambat pertumbuhan elektrifikasi pada sebagian daerah, seiring dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk, ekonomi dan permintaan energi listrik terutama di Indonesia. Selain itu penggunaan pembangkit listrik konvensional dan energi fosil juga berdampak buruk terhadap lingkungan. Energi baru terbarukan menjadi alternatif jalan keluar untuk dapat mengatasi fenomena tersebut. Energi baru terbarukan yang dewasa ini banyak digunakan adalah energi terbarukan seperti energi matahari, biogas, panas dan lain – lain. Energi baru terbarukan ini tidak berpotensi habis namun cukup fluktuatif ketersediaannya [1].

Indonesia yang merupakan negara tropis dan menjadi penghasil kelapa sawit terbesar di dunia memiliki banyak kebun sawit dan pabrik pengolahan yang banyak terletak di wilayah Sumatera [2] dan Kalimantan [3]. Energi biogas bisa dihasilkan dari limbah sawit setelah produksi yang dapat dijadikan sebagai pengganti batu bara yang semakin menipis ketersediaannya. Limbah sawit dapat dijadikan sumber alternatif karena ketersediaannya pada kebun sawit. Peraturan Pemerintah Indonesia No. 79 tentang Kebijakan Energi Nasional tentang Pemanfaatan Energi Baru Terbarukan tahun 2014, biogas merupakan salah satu sumber energi baru terbarukan yang dapat digunakan [4]. Pemakaian pembangkit listrik tenaga biogas selain memanfaatkan limbah sawit juga dapat mengurangi kuantitas limbah dan mendapatkan manfaatnya. Salah satu EBT yang dapat digunakan adalah biogas.

Provinsi Aceh memiliki luas perkebunan kelapa sawit yang sangat luas, salah satunya adalah daerah perkebunan kelapa sawit Cot Girek yang memiliki luas perkebunan 7.506,36 ha dengan rata – rata produksi 26.478 ton per tahun. Menjadikan PT. Perkebunan Nusantara I Cot Girek memiliki

potensi besar memanfaatkan limbah sawit sebagai pembangkit Listrik Biogas, selain itu juga memiliki potensi energi terbarukan dari sumber cahaya matahari. Berdasarkan titik koordinat Pabrik PT. Perkebunan Nusantara I Cot Girek, simulasi HOMER memperoleh nilai radiasi matahari sebesar 4,52 kWh/m<sup>2</sup>/hari. Bertambahnya luas perkebunan kelapa sawit mendorong pertumbuhan industri pengolahan, termasuk pabrik kelapa sawit (PKS) yang menghasilkan minyak sawit mentah (CPO). Terdapat limbah padat dan cair yang dapat dijadikan sebagai bahan bakar pembangkit listrik yang dapat digunakan untuk menggerakkan PKS dalam proses pengolahannya.

Pembangkit listrik energi baru terbarukan juga dapat membantu meningkatkan produksi tenaga listrik yang akan bersumber berdasarkan topologi daerah tersebut. Kondisi topologi daerah akan mempengaruhi pemilihan pembangkit listrik yang akan digunakan. Salah satu opsi untuk meningkatkan produksi tenaga listrik adalah dengan desain sistem hibrida yang handal dan efisien berdasarkan kepada, kombinasi pembangkit energi terbarukan, biaya awal komponen system, dan kondisi iklim daerah yang akan diteliti. Ming, et al menerapkan strategi algoritma dinamis yang mengoptimalkan penggunaan pembangkit listrik tenaga air dan PV dengan menggunakan 3 lapisan strategi untuk dapat memenuhi kebutuhan beban sesuai dengan debit air dan penyinaran matahari dalam manajemen operasi pabrik di Longyangxia China [5]. Sanni, et al mengusulkan solusi penggunaan pembangkit hibrida yang menggunakan PV, Diesel dan Biogas yang berasal dari rumah potong hewan di Ado Ekiti di Nigeria Barat. Energi biogas didapatkan dari pencernaan anaerobik kotoran sapi potong yang terdapat pada rumah potong hewan tersebut [6]. Uwineza, et al memaparkan tentang integrasi pembangkit hibrida energi terbarukan pada sistem energi di pulau Popova dengan mengadopsi pendekatan analisis yang terdiri dari penerapan metode Monte Carlo, model sistem energi dan kemudian mengevaluasi biaya yang telah dikeluarkan [7].

Berdasarkan kondisi diatas, penulis mengambil suatu judul “Studi Kelayakan dan Analisis Elektrifikasi Sistem Tenaga Hibrida PV/Biogas/Diesel untuk Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit” yang ditulis dalam tesis ini. Sistem yang diilustrasikan memilih tiga sumber energi: Diesel, Photovoltaic dan Biogas.

## 1.2 Rumusan Masalah

- A. Dapatkah dirancang sebuah model pembangkit hibrida yang beroperasi secara optimal sebagai dasar memenuhi pasokan energi listrik pada suatu pabrik pengolahan kelapa sawit?
- B. Bagaimana konfigurasi optimal dari model kombinasi operasi pembangkit *hybrid* pada suatu pabrik pengolahan kelapa sawit?
- C. Bagaimana perbandingan *Cost of Energy* (CoE) dan produksi energi listrik yang di hasilkan antara pembangkit konvensional dan pembangkit *Hybrid*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

- A. Memperoleh suatu model pembangkit *hybrid* yang beroperasi secara optimal pada suatu pabrik pengolahan kelapa sawit.
- B. Mendapatkan konfigurasi model operasi pembangkit *hybrid* yang optimal pada suatu pabrik pengolahan kelapa sawit.
- C. Mendapatkan perbandingan nilai *Cost of Energy* (CoE) dan produksi energi listrik yang di hasilkan antara pembangkit konvensional dan pembangkit *Hybrid*?

## 1.4 Manfaat Penelitian

- A. Memberikan suatu rancangan model perencanaan pembangkit *hybrid* yang optimal pada suatu pabrik pengolahan kelapa sawit.
- B. Memberikan konfigurasi-konfigurasi optimal rancangan model perencanaan pembangkit *hybrid*.
- C. Penelitian ini bertujuan untuk mendukung program pemerintah yang mengupayakan pemanfaatan energi terbarukan secara maksimal serta,

mengurangi emisi pencemaran udara akibat pengoperasian pembangkit tidak terbarukan.

- D. Bisa dijadikan bahan acuan bagi peneliti, maupun badan usaha yang ingin melakukan penelitian dan pembangunan dibidang ketenagalistrikan.

### 1.5 Batasan Masalah

- A. Penelitian ini hanya difokuskan membahas khususnya beban listrik pabrik pengolahan kelapa sawit dan mengabaikan fasilitas umum.
- B. Dalam penelitian ini hanya menganalisa sistem dengan perhitungan teoritis, tidak membuat alat.
- C. Dalam penelitian ini hanya menganalisa perencanaan awal secara teknis dan ekonomi pembangkit, belum masuk secara lebih spesifik sampai perancangan pembangkit.
- D. Jenis energi terbarukan yang digunakan dalam perencanaan adalah tenaga surya, dan biogas.
- E. Simulasi dalam penelitian ini menggunakan perangkat lunak *Hybrid Optimization of Multiple Energy Resources (HOMER)*.
- F. Pada penelitian ini hanya menggunakan teknologi pembangkit beserta komponen pendukung yang disediakan dalam perangkat lunak HOMER.

### 1.6 Sistematika Penulisan

#### **BAB I : PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

#### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini berisikan tentang Penelitian- Penelitian sebelumnya dengan rujukan yang jelas (Jurnal, proceeding, artikel ilmiah), Teori —teori yang terkait dengan pembahasan dan menjelaskan pernyataan sementara atau dugaan menjawab permasalahan yang di buktikan pada penelitian.

**BAB III : METODE PENELITIAN**

Pada bab ini menjelaskan secara rinci peralatan dan bahan-bahan apa saja yang di butuhkan, menjelaskan tahapan — tahapan penelitian dalam bentuk flowchart, gambaran sistem analisa yang akan di teliti.

**BAB IV : HASIL DAN ANALISA**

Pada bab ini menjelaskan secara rinci tentang hasil dan analisis serta evaluasi hasil perancangan simulasi pemodelan pembangkit hybrid yang terkait dengan penelitian *“Studi Kelayakan Dan Analisis Elektrifikasi Sistem Tenaga Hibrida Pv/Biogas/Diesel Untuk Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit”*

**BAB V : PENUTUP**

Pada bab ini merupakan bagian penutup pada laporan tesis ini, yang berisikan kesimpulan dari penelitian dan saran terhadap penyempurnaan laporan tesis ini.

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

