

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Perkembangan penduduk dan peningkatan pembangunan yang begitu pesat diakibatkan oleh pola hidup masyarakat yang mengakibatkan pasokan sumber energi listrik semakin banyak digunakan. Sehingga perlu dilakukan peningkatan sumber energi listrik yang berkelanjutan seperti sumber energi listrik yang berasal dari energi terbarukan guna mencukupi kebutuhan masyarakat. (Prasetyo et al., 2019)

Hal ini dikarenakan pembangkit di Indonesia masih banyak yang menggunakan energi konvensional seperti minyak bumi, gas alam dan batu bara yang semakin hari keberadaannya akan semakin habis. Selain itu, penggunaan energi konvensional tidak ramah lingkungan, berbeda dengan sumber energi terbarukan yang bersifat ramah lingkungan dan ketersediaannya yang melimpah mengakibatkan sumber energi terbarukan ini tidak pernah habis. (Muhammad Iqbal, 2018) Maka dari itu sistem konversi yang memanfaatkan energi terbarukan merupakan solusi dalam penyediaan energi alternatif. (Raif et al., 2019)

Pemanfaatan energi terbarukan di seluruh dunia berkembang karena didasari oleh masalah lingkungan yang sudah banyak tercemar karena polusi yang dikeluarkan pembangkit energi konvensional. Selain itu, hambatan secara ekonomi dan komersial juga menjadi alasan untuk perkembangan pemanfaatan energi terbarukan di seluruh dunia. (Nunuk Febrianingsih, 2019).

PLTS merupakan pembangkit listrik yang memanfaatkan energi matahari. PLTS menggunakan photovoltaik modul untuk menghasilkan energi listrik dengan cara mengkonversi cahaya matahari menjadi energi listrik. Sedangkan PLTA yaitu pembangkit listrik yang memanfaatkan energi angin dengan dibantu generator.

Salagedang merupakan Desa yang berlokasi di Kecamatan Sukahaji Kabupaten Majalengka, Provinsi Jawa Barat Indonesia. Desa Salagedang berada di titik koordinat yaitu 6°48'1"S (Lintang Selatan) 108°18'7"E (Bujur Timur). Desa Salagedang memiliki dua dusun, lima rukun warga (rw) dan empat belas rukun tetangga (rt) yang memiliki luas wilayah sebesar 344,072 Ha dengan 60% merupakan pesawahan. Sehingga mayoritas mata pencaharian penduduk Desa merupakan petani dengan tingkat perekonomian menengah kebawah. (Arsip, 2020)

Perkembangan Penduduk di Desa Salagedang dari tahun ke tahun semakin berkembang hal ini dibuktikan dengan adanya pabrik-pabrik pemotongan batu yang digunakan untuk dekorasi bangunan, Pembangunan Infrastruktur untuk pengembangan perekonomian Desa Salagedang dan penerangan di tempat-tempat umum. Seiring dengan perkembangan yang terjadi di Desa Salagedang ini mengakibatkan penggunaan energi listrik semakin banyak digunakan. Sehingga guna mengantisipasi terjadinya kekurangan pasokan energi listrik di Desa Salagedang maka perlu kiranya dilakukan studi kelayakan pembangkit listrik dengan sumber energi angin dan matahari di Desa Salagedang. Kepadatan penduduk Desa Salagedang ditahun 2021 4.560 jiwa.

Pemerintah mempertahankan target bauran energi yang dicanangkan dalam Rencana Umum Energi Nasional (RUEN) sampai tahun 2025 sebesar 56,024 MW,

23% pembangunan pembangkit listrik EBT. Hal ini memiliki tujuan yang sama dengan visi Desa Salagedang yaitu untuk menjadikan Desa Salagedang Desa yang mandiri dengan memanfaatkan lahan dan energi yang tersedia. Dengan penelitian yang dilakukan di Desa Salagedang mengenai pembangkit listrik dengan sumber energi angin dan matahari menggunakan bantuan aplikasi HOMER diharapkan sistem pembangkit listrik dapat dikembangkan agar pendapatan perekonomian Desa Salagedang bisa meningkat, bisa memberikan lapangan pekerjaan untuk masyarakat atau warga Desa Salagedang dan masyarakat Desa Salagedang bisa memanfaatkan listrik sendiri dengan harga murah.

Dengan memanfaatkan aplikasi HOMER maka bisa dilihat data yang didapat energi angin di Desa Salagedang mencapai rata-rata 3,72 m/s dalam satu tahun dan energi matahari yang didapat di Desa Salagedang mencapai rata-rata 5,08 kWh/m<sup>2</sup>/hari dalam satu tahun.

HOMER Energi adalah standar global untuk mengoptimalkan Desain microgrid di semua sektor, mulai dari pembangkit listrik desa dan utilitas pulau hingga kampus dan pangkalan militer yang terhubung dengan jaringan. Awalnya dikembangkan di Laboratorium Energi Terbarukan Nasional, dan ditingkatkan serta didistribusikan oleh HOMER Energi. (HOMER Energi, 2012) HOMER (*Hybrid optimization model for energy renewable*) memiliki tiga fungsi yaitu simulasi optimasi dan analisis sensitivitas.

Skema pada rancangan penelitian menggunakan aplikasi HOMER dengan sistem on grid yaitu dengan memanfaatkan jaringan terhubung langsung dengan

PLN. Hal ini untuk mengantisipasi jika pasokan sumber energi listrik tidak mencukupi, maka sistem dengan otomatis akan langsung beralih ke jaringan PLN.

Sumber energi terbarukan berupa energi angin dan matahari maka komponen-komponen utama yang digunakan untuk sistem perencanaan pembangkit listrik di Desa Salagedang adalah *Wind Turbine*, dan *Photovoltaic*, sedangkan komponen pendukungnya yaitu konverter dan AC DC Bus. (Prayogo, 2019)

Berdasarkan dari latar belakang diatas, ini menarik untuk dibuat suatu penelitian tugas akhir dengan judul. ***"Perencanaan Sistem Pembangkit Listrik dengan Sumber Energi Angin dan Matahari Menggunakan Aplikasi Hybrid Optimization Model for Energy Renewables (HOMER) di Desa Salagedang"***

## **1.2. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana potensi energi baru terbarukan yang tersedia di Desa Salagedang dan berapa energi listrik yang dapat dikonversi.
2. Bagaimana implementasi aplikasi HOMER energi dalam perencanaan pembangkit listrik sistem *hybrid* sebagai penyedia energi alternatif.
3. Bagaimana topologi integrasi yang digunakan dari sistem pembangkit listrik *hybrid* yang sesuai dengan beban dan kesediaan energi di Desa Salagedang.
4. Berapa kapasitas energi listrik dari model sistem pembangkit *hybrid* dalam menyediakan energi di Desa Salagedang dan berapa densitas energi listrik yang dihasilkan sistem.

### 1.3. Tujuan Penelitian

Dari hasil perancangan dan analisis penelitian ini akan ada beberapa hal yang akan dicapai dan akan mendapatkan sebuah hasil:

1. Mengidentifikasi potensi energi baru terbarukan di Desa Salagedang dan mengestimasi berapa energi listrik yang dapat dikonversi.
2. Mengimplementasi aplikasi HOMER energy sebagai perangkat lunak untuk analisis sistem integrasi pembangkit listrik EBT.
3. Mensimulasi topologi integrasi yang digunakan dari sistem pembangkit listrik *hybrid* yang sesuai dengan beban dan kesediaan energi di Desa Salagedang.
4. Mengestimasi kapasitas energi listrik dari model sistem pembangkit *hybrid* menggunakan aplikasi HOMER di Desa Salagedang dan densitas mengestimasi energi yang dihasilkan sistem.

### 1.4. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini yang menjadi lingkup kajian atau batasan masalahnya adalah:

1. Penelitian dilakukan untuk mengestimasi potensi energi angin dan matahari di Desa Salagedang koordinat  $6^{\circ}48'1''S$  (Lintang Selatan)  $108^{\circ}18'7''E$  (Bujur Timur).
2. Penelitian ini membahas mengenai potensi energi yang dibangkitkan oleh sistem *hybrid* dan pemanfaatannya di Desa Salagedang menggunakan simulasi HOMER dengan daya output dari PT.PLN (Persero) Kab. Majalengka untuk memenuhi kebutuhan energi listrik berasal gardu Cipi di Desa Salagedang.

3. Hasil simulasi dari HOMER *Energy* akan mendapatkan konfigurasi sistem perancangan on grid yang digunakan dengan sumber energi angin dan matahari, dan komponen – komponen *hybrid* yang digunakan serta output daya yang dihasilkan.
4. Output daya dan biaya dari hasil simulasi yang dikeluarkan sistem pembangkitan akan mempengaruhi kapasitas sistem pembangkit di Desa Salagedang.
5. Bauran yang ditargetkan oleh PLN untuk energi terbarukan sebesar 23% pada tahun 2025.

### **1.5. Metodologi Penelitian**

Dalam penelitian ini metodologi penelitian yang dilakukan melalui eksperimen dilapangan dan simulasi dengan aplikasi HOMER. Adapun Langkah-langkah pelaksanaan penelitian diantaranya:

#### **1. Studi Literatur**

Membaca dan mempelajari bahan-bahan tentang perangkat lunak HOMER Energi, energi terbarukan, pembangkit listrik dengan sumber energi terbarukan.

#### **2. Pengumpulan Data**

Mencari data-data penunjang lainnya seperti data beban listrik, data sumber daya alam (angin dan matahari), harga komponen, biaya suku bunga bank, yang dapat mendukung penulisan tugas akhir ini.

### 3. Perencanaan dan Simulasi

Melakukan perencanaan mengenai system pembangkit listrik tenaga terbarukan untuk Desa Salagedang.

#### **1.6. Sistematika Pembahasan**

Secara garis besar, penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi tiga bagian, yaitu bagian awal, bagian isi, dan bagian akhir. Berikut adalah sistematika laporan:

1. Bagian awal, terdiri dari sampul, judul, pernyataan orisinalitas, pengesahan, kata pengantar, persetujuan publikasi, abstrak, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, daftar rumus, dan daftar lampiran.
2. Bagian isi, terdiri dari lima bab, diantaranya:
  - a. BAB I : Pendahuluan, dalam hal ini diuraikan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, metodologi dan sistematika pelaporan.
  - b. BAB II : Landasan Teori, yaitu bab yang menguraikan tentang kajian pustaka baik dari buku-buku ilmiah, jurnal maupun sumber sumber lain yang mendukung penelitian ini.
  - c. BAB III : Metode Penelitian, yaitu bab yang menguraikan tentang objek penelitian, variabel, metode penelitian, metode pengumpulan data, dan metode analisis data.

- d. BAB IV : Hasil penelitian dan Pembahasan, yaitu bab yang menguraikan tentang hasil penelitian dan pembahasan dari data yang telah diperoleh.
  - e. BAB V : Kesimpulan dan Saran, yaitu bab yang berisi simpulan hasil dan saran serta hasil penelitian.
3. Bagian akhir, terdiri dari daftar referensi dan lampiran.