

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Saat ini pasokan energi listrik masih belum terpenuhi pada sebagian daerah dikarenakan semakin menipisnya sumber energi konvensional dan energi fosil. Energi alternatif dapat mengatasi permasalahan energi listrik. Energi alternatif yang ideal ialah energi terbarukan, dengan kata lain energi tersebut tidak berpotensi habis seperti energi matahari, biomassa, panas dan lain-lain.

Limbah sawit berpotensi sebagai energi biomassa dimana limbah tersebut digunakan sebagai pengganti batu bara yang menjadi bahan bakar pada Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa. Senamat Ulu merupakan suatu desa di Kabupaten Bungo yang memiliki potensi pembangkit listrik tenaga biomassa (PLTB) dikarenakan memiliki banyak hasil perkebunan sawit seluas 3.917 Ha dengan rata-rata produksi 6.901 ton per tahun. Oleh karena itu, Senamat Ulu memiliki peluang yang besar untuk memanfaatkan limbah sawit sebagai Pembangkit Listrik Biomassa. Selain itu, Senamat Ulu juga memiliki potensi energi terbarukan dari sumber cahaya matahari. Berdasarkan titik koordinat pusat desa, simulasi Homer memperoleh nilai radiasi matahari sebesar 4,43 kWh/m<sup>2</sup>/hari untuk daerah Senamat Ulu yang bersumber dari data badan antariksa Amerika Serikat (NASA). Adanya pemanfaatan energi terbarukan dalam sistem pembangkit hibrida nantinya akan dapat memenuhi kebutuhan listrik di Senamat Ulu. Pasokan listrik di Desa Senamat Ulu disuplai dengan memanfaatkan pembangkit listrik mikrohidro (PLMH). Namun, PLMH tersebut belum dapat menyuplai listrik secara maksimal dikarenakan kapasitas pembangkit hanya 27 kW. Oleh karena itu, sistem hibrida merupakan suatu cara untuk memenuhi kebutuhan listrik di desa Senamat Ulu.

Desain sistem hibrida yang efisien dan handal diperoleh berdasarkan kombinasi yang benar dari sumber energi terbarukan, kondisi iklim daerah yang diteliti dan biaya awal komponen sistem. Untuk mencapai solusi optimal, penelitian intensif telah dilakukan seperti pada [1]-[4]. Beberapa jenis metode optimasi diperlukan untuk mendapatkan desain optimal dari sistem hibrida agar mencapai kombinasi optimal dari sumber terbarukan. Belakangan ini, beragam peneliti telah

memanfaatkan algoritma dalam optimasi sistem hibrida. Kalan tar et al [5], memanfaatkan algoritma genetika (GA) untuk mengurangi biaya tahunan mikro turbin / turbin angin yang terisolasi dengan sistem penyimpanan baterai. Koutroulis dkk [6], juga telah mengembangkan algoritma genetika untuk mencapai ukuran optimal sistem hibrida yang terisolasi. Singh et al [7] menggunakan teknik *artificial bee colony* (ABC) untuk melakukan studi kelayakan dari *photovoltaic* (PV) / angin / biomassa sistem, hasil algoritma yang diusulkan dibandingkan dengan perangkat lunak HOMER dan hasil algoritma partikel *swarm* optimasi (PSO).

Paliwal et al [8] menggunakan metode formal untuk menentukan pengelompokan sumber optimal untuk suatu sistem otonom. PSO telah diterapkan untuk menemukan ukuran optimal untuk setiap peralatan sistem hibrida. Sharafi & EL Mekkawy [9], telah mengusulkan pendekatan PSO multi-obyektif untuk mengoptimalkan ukuran sistem hibrida tergantung pada batasan emisivitas yang telah digunakan untuk mengurangi biaya sistem, beban yang tidak terpenuhi dan emisi gas rumah kaca.

Berdasarkan kondisi diatas, penulis mengambil suatu judul “Optimasi Sistem Hibrida Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro, *Photovoltaic* dan Biomassa Di Desa Senamat Ulu Menggunakan Simulasi HOMER” yang ditulis dalam tesis ini. Sistem yang diilustrasikan memilih tiga jenis sumber energi: mikrohidro, *photovoltaic* dan biomassa.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan kondisi diatas, dapat disimpulkan beberapa rumusan masalah, yaitu :

1. Bagaimana potensi biomassa limbah sawit yang terdapat di Desa Senamat Ulu?
2. Bagaimana simulasi sistem pembangkit hibrida yang optimal untuk Desa Senamat Ulu?

## 1.3 Tujuan

Penulis melakukan penelitian pada tesis dengan tujuan, yaitu:

1. Mendapatkan jumlah potensi energi biomassa di Desa Senamat Ulu.

2. Mendapatkan model optimal untuk sistem hibrida pembangkit listrik di Desa Senamat Ulu.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Penulis melakukan penelitian pada tesis bermanfaat untuk acuan bagi Kabupaten Bungo memenuhi kebutuhan energi di waktu yang akan datang.

#### 1.5 Batasan Masalah

Penulis menetapkan beberapa batasan masalah supaya penulisan tesis lebih mudah dipahami, yaitu :

1. Limbah kelapa sawit dimanfaatkan sebagai bahan bakar pembangkit hanya cangkang dan serabut sawit.
2. Produksi sawit daerah Desa Senamat Ulu sebesar 6.901 ton per tahun.
3. Pembiayaan modal awal dan harga energi listrik per kWh yang paling rendah menjadi tolak ukur optimasi sistem pembangkit hibrida menggunakan simulasi homer
4. Biaya yang akan dihitung hanya menggunakan simulasi homer tanpa justifikasi secara teoritis.

