

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Ketersediaan energi listrik merupakan bagian yang vital dalam keberlangsungan hidup umat manusia di planet ini. Energi listrik diperlukan untuk memasak, penerangan, transportasi hingga untuk mengoperasikan senjata militer, dan terus mengalami perkembangan. Hingga saat ini, sumber energi listrik masih didominasi sumber bahan bakar fosil seperti minyak bumi, gas alam dan batubara yang jumlahnya terbatas dan tidak terbarukan. Pembangkit listrik tenaga bahan bakar fosil adalah pembangkit listrik yang membakar bahan bakar fosil seperti batu bara, gas alam, atau minyak bumi untuk memproduksi energi listrik.

Seiring berjalannya waktu, populasi manusia terus mengalami peningkatan. Hal ini berbanding lurus dengan peningkatan kebutuhan akan bahan bakar minyak, batu bara dan gas alam. Ketergantungan terhadap energi fosil dalam pemenuhan kebutuhan energi listrik di Indonesia terhitung sangat besar yaitu 96% (minyak bumi 48%, gas 18%, dan batubara 30%). Tingginya konsumsi energi fosil diakibatkan oleh subsidi sehingga harga energi menjadi murah dan masyarakat cenderung boros dalam menggunakan energi. Hal ini berdampak pada penurunan cadangan energi fosil sementara belum dapat diimbangi dengan penemuan cadangan sumber energi baru. Oleh karena itu, terus dilakukan penelitian untuk mendapatkan penemuan baru dan inovasi teknologi dalam bidang pembangkitan energi listrik, khususnya dari sumber-sumber yang terbarukan.(Outlook Energi Indonesia 2014).

Kebutuhan energi listrik di Sulawesi Selatan meningkat secara signifikan, hingga tahun 2014, konsumen PLN Sulawesi Selatan mencapai 1.6 juta pelanggan dengan kapasitas terpasang sebesar 337,92 MW sementara total daya yang mampu dipasok sebesar 270,70 MW. Dari data tersebut, terhitung kekurangan pasokan daya sebesar 67,22 MW. hal ini dipengaruhi oleh pertumbuhan ekonomi (PDRB) dan pertumbuhan penduduk yang meningkat. Pertumbuhan PDRB Sulawesi Selatan sebesar 7,6 % meningkat dari 258,68 Triliyun menjadi 300,12 Triliyun

pada tahun 2014. Sementara pertumbuhan penduduk meningkat sebesar 1,08 % pada tahun 2014.(BPS Provinsi Sulawesi Selatan, 2015).

Penggunaan biomassa, biogas dan sampah kota untuk membangkitkan energi listrik memberikan manfaat seperti meningkatkan ketahanan dan kemandirian energi, mampu mengurangi emisi gas rumah kaca (GRK), meminimalisir limbah organik serta dapat membantu mengurangi emisi CO<sub>2</sub>. Banyaknya emisi dihitung dari jumlah bahan bakar yang digunakan dan dikonversi menjadi emisi CO<sub>2</sub> (dalam ton). Energi listrik yang ada di Provinsi Sulawesi Selatan dihasilkan dari lima jenis pembangkit yaitu PLTG, PLTU, PLTGU, PLTA dan PLTD. Jika dilihat dari jenis pembangkit, hanya PLTA yang memiliki emisi CO<sub>2</sub> paling rendah. Emisi CO<sub>2</sub> dari pembangkitan listrik di kawasan timur indonesia di proyeksikan akan naik tiga kali lipat dari 22 juta ton pada tahun 2015 menjadi 63 juta ton pada tahun 2024. (RUPTL PLN 2015-2024).

Indonesia sebagai salah satu negara berkembang perlu mencari alternatif baru untuk menggantikan energi fosil yang jumlahnya semakin menipis. salah satu sumber energi terbarukan dan ramah lingkungan adalah biomassa. Biomassa seringkali diterjemahkan sebagai *bioresource* atau sumber daya yang diperoleh dari hayati. Basis sumber daya ini meliputi ribuan spesies tanaman daratan dan lautan, sumber pertanian, perkebunan dan limbah residu dari proses industri serta kotoran hewan. Indonesia sebagai negara agraris memiliki potensi biomassa yang sangat melimpah. Limbah yang berasal dari pertanian, perkebunan dan peternakan semuanya potensial untuk dikembangkan menjadi sumber energi pengganti energi fosil. Energi yang dapat dihasilkan dari biomassa di indonesia diperkirakan sebesar 32.654 Mw namun dari jumlah yang sangat besar tersebut baru 1.717 Mw atau sekitar 5,26 % saja yang dimanfaatkan (Outlook Energi Indonesia 2014). Perencanaan pembangkit listrik tenaga biomassa memerlukan kepastian dalam pasokan bahan bakar biomassa. Hal ini dapat di prediksi dengan jumlah produksi pertanian dan perkebunan suatu daerah. Sulawesi Selatan merupakan daerah penghasil komoditi padi, jagung, kakao dan kelapa terbesar di kawasan timur indonesia . limbah dari komoditi-komoditi tersebut kemudian diolah menjadi biomassa untuk membangkitkan energi listrik, sehingga sangat potensial untuk

membangun pembangkit listrik tenaga biomassa. Pada tahun 2014, Provinsi Sulawesi Selatan memproduksi tanaman padi sebesar 5,4 juta ton, tanaman jagung sebesar 152,8 ribu ton dan kelapa sebesar 72,6 ribu ton. (BPS Provinsi Sulawesi Selatan).

Salah satu energi alternatif pengganti bahan bakar fosil adalah biogas. Biogas adalah produk akhir dari pencernaan atau degradasi anaerobik oleh bakteri-bakteri menthanogen. Salah satu limbah yang dihasilkan dari aktifitas kehidupan manusia adalah limbah dari usaha peternakan yang terdiri dari feses, urin, gas dan sisa makanan ternak. Potensi Biogas sebagai salah satu bahan baku pembuatan biogas dapat ditemukan di sentra-sentra peternakan, terutama di peternakan dengan skala besar yang menghasilkan limbah dalam jumlah besar dan rutin. Oleh karena itu, jumlah peternakan suatu daerah dapat menjadi indikator kestabilan pasokan bahan bakar biogas. Jumlah peternakan di Sulawesi Selatan pada tahun 2014 didominasi oleh ternak sapi sebesar 2,1 juta ekor, ternak kerbau sebesar 108,6 ribu ekor, serta kuda sebesar 178 ribu ekor. (BPS Provinsi Sulawesi Selatan, 2015).

Saat ini sampah masih menyisakan masalah serius terutama di perkotaan. Tumpukan sampah di Tempat Pembuangan Sementara (TPS) maupun Tempat Pembuangan Akhir (TPA) dapat mencemari udara, tanah dan air serta menjadi tempat berkembang biak binatang maupun bakteri pembawa penyakit. Salah satu sumber energi yang belum dimanfaatkan secara massal, maksimal dan komersial adalah sampah. Sampah merupakan material sisa yang tidak diinginkan lagi oleh manusia setelah berakhirnya suatu proses. Sebagian besar sampah yang dihasilkan di Indonesia adalah sampah organik. Sampah organik tersebut berupa sisa makanan, sayuran, daun-daunan, tekstil, plastik, kertas dan kayu. Sampah-sampah organik tersebut dapat diolah menjadi energi listrik dengan metode pembakaran (*Inceneration*) dan metode gasifikasi.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Pada penulisan tugas akhir ini penulis mengambil studi kasus di Provinsi Sulawesi Selatan. Dimana hasil pertanian, peternakan dan sampah kota dapat

diproyeksikan menjadi sumber bahan baku pembangkit listrik sehingga diharapkan mampu mengatasi kekurangan pasokan energi listrik. Adapun rumusan masalah yang diambil penulis adalah sebagai berikut :

1. Seberapa besar potensi pasokan sumber energi Biomassa, Sampah kota dan Biogas untuk dikonversikan menjadi energi listrik?
2. Seberapa besar kebutuhan energi listrik di Provinsi Sulawesi Selatan dari tahun 2014 sampai pada tahun 2024?
3. Seberapa besar energi listrik yang dapat produksi dari sumber energi terbarukan?
4. Seberapa besar emisi karbondioksida yang dihasilkan dari pembangkit listrik tenaga Biomassa, Sampah kota dan Biogas?
5. Berapa besar *social cost* yang dibutuhkan dalam pembangunan Pembangkit listrik tenaga Biomassa, Sampah kota dan Biogas?

### **1.3. Batasan Masalah**

Agar tercapai sasaran yang tepat dalam penulisan tugas akhir maka dibuat suatu batasan masalah. Batasan masalah tersebut antar lain :

1. Data potensi biomassa didapat dari jumlah produksi pertanian pada tahun 2014 yang dikeluarkan oleh BPS Provinsi Sulawesi Selatan.
2. Data potensi biogas didapat dari jumlah hewan ternak pada tahun 2014 yang dikeluarkan oleh BPS Provinsi Sulawesi Selatan.
3. Data potensi sampah kota diambil dari Laporan Status Lingkungan Hidup Provinsi Sulawesi Selatan.
4. Analisa terpusat pada data hasil perhitungan melalui software LEAP.

### **1.4. Tujuan Penelitian**

Penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui potensi ketersediaan bahan baku Biomassa, Sampah kota dan Biogas sebagai alternatif pengganti bahan bakar fosil untuk pembangkitan energi listrik.

2. Mengetahui kebutuhan energi listrik di Provinsi Sulawesi Selatan dari tahun 2014 sampai pada tahun 2024.
3. Mengetahui besaran energi listrik yang mampu di produksi dari sumber energi terbarukan.
4. Menganalisis *social cost* pada pembangkit listrik dengan tenaga Biomassa, Sampah kota dan Biogas.
5. Menganalisis penggunaan Biomassa, Sampah kota dan Biogas dalam mengurangi emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan oleh pembangkit listrik konvensional.

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Berikut adalah beberapa manfaat yang diperoleh dari penelitian ini :

1. Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat bagi penulis dan masyarakat untuk menambah wawasan tentang pemanfaatan energi baru terbarukan sebagai pengganti bahan bakar fosil dalam pembangkitan energi listrik.
2. Memberi solusi dan referensi tentang pemenuhan pasokan energi listrik di Provinsi Sulawesi selatan menggunakan energi terbarukan yang ramah lingkungan.

### **1.6. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

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

Membahas mengenai teori-teori yang mendukung dari masing-masing bagian dan pemaparan dari beberapa penelitian yang berkaitan sebagai sumber referensi dalam penulisan tugas akhir ini.

#### **BAB III METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang akan dilakukan meliputi studi literatur, pengambilan data, perancangan model energi, simulasi sistem dan analisa terhadap data yang diperoleh.

#### BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Berisi analisis serta pembahasan terhadap masalah yang diajukan dalam tugas akhir.

#### BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran penulis.

#### DAFTAR PUSTAKA

#### LAMPIRAN