

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan jumlah penduduk di Indonesia akan berbanding lurus dengan kebutuhan akan energi listrik di Indonesia. Namun, kenyataannya berbanding terbalik dengan energi listrik yang tersedia, semakin hari cadangan sumber energi fosil atau energi tidak terbarukan terus menipis, yang menyebabkan ketersediaan energi listrik tersendat. Oleh karena itu, perlu adanya suatu pembangkit energi listrik dari energi terbarukan untuk mengatasi masalah itu. Sumber energi terbarukan ini menjadi salah satu aspek penting untuk bahan bakar dengan minim emisi, efisien dan bisa diakses masyarakat.

Potensi energi terbarukan perkebunan kelapa sawit (PKS) Riau bisa mendukung kemandirian energi nasional, dengan mengolah limbah hasil olah buah kelapa sawit menjadi bahan bakar biogas dan sebagai pupuk organik. Limbah cair pabrik kelapa sawit adalah sumber emisi gas rumah kaca terbesar kedua dalam industri kelapa sawit, setelah emisi dari alih guna lahan. Degradasi kandungan organik *pome* menghasilkan metana yang terlepas ke atmosfer. [5].

Saat ini 10% PKS sudah menggunakan sistem CDM (*Clean Development Mechanism*) atau mekanisme pembangunan bersih termasuk salah satu mekanisme yang terdapat di dalam *Protokol Kyoto* tahun 1997, dan merupakan proyek ramah lingkungan dengan tujuan mengurangi emisi gas rumah kaca di negara berkembang. Di Indonesia baru 3% menerapkan sistem CDM [16]. Ditargetkan pada tahun 2020 sebanyak 60% dari 620 pabrik minyak kelapa sawit menerapkan CDM, guna mereduksi emisi karbon dari industri sawit nasional [6].

Pemanfaatan limbah cair kelapa sawit menjadi biogas dapat mengurangi emisi gas rumah kaca (GRK) di atmosfer, karena biogas dari POME terdiri dari 50-70% metana (CH<sub>4</sub>), 25-45% karbon dioksida, jika pengolahan limbah tidak terkontrol, metana di dalam biogas terlepas langsung ke atmosfer dimana memiliki efek 21 kali lebih besar dibandingkan dengan CO<sub>2</sub> [5]. Pemanfaatan limbah cair industri kelapa sawit di Indonesia sebagai bahan bakar ketel uap ataupun generator set masih belum optimal, diperlukan pengaplikasian secara menyeluruh sesuai dengan proyek CDM seperti dijelaskan diatas.

Di dalam konversi biogas menjadi energi listrik dapat menggunakan generator set dan ketel uap. Ketel uap merupakan alat konversi air menjadi uap (penguapan) melalui

proses pembakaran bahan bakar di ruang bakar. Uap yang terbentuk dari ketel uap memiliki tekanan dan temperatur tinggi, sehingga memiliki energi yang tinggi. Energi tersebut kemudian diekstrak oleh turbin dan dikonversi menjadi energi mekanik dalam bentuk putaran dan torsi. Putaran digunakan untuk memutar generator menghasilkan energi listrik. Uap yang telah diekstrak energinya oleh turbin menjadi memiliki energi rendah, kemudian didinginkan oleh kondenser sehingga kembali ke fasa cair (air). Selanjutnya air tersebut dipompa kembali ke ketel uap dengan tekanan yang lebih tinggi. Demikian seterusnya sehingga menjadi sebuah sistem siklus tertutup [7]. Berdasarkan penelitian terdahulu efisiensi ketel uap berbahan bakar biogas limbah cair kelapa sawit memiliki efisiensi tinggi, sementara jika menggunakan generator set berbahan bakar sama memiliki efisiensi sedang [5].

Teknologi pada ketel uap biogas menggunakan sistem teknologi LNB (*Low NO<sub>x</sub> Burner*), pemasangan peralatan lingkungan seperti *desulfurisasi*, penangkap abu, *wet scrubber* dan SCR/SNCR sesuai dengan proyek CDM dengan tujuan untuk meningkatkan efisiensi dan menurunkan emisi NO<sub>x</sub> [14]. Untuk PKS yang berkapasitas terpasang 60 ton/jam dengan kapasitas terpakai 30 ton/jam menghasilkan CPO (*Crude Palm Oil*) sebanyak 6.591 kg/jam, TBSS 21,97%, serat (*fiber*) 8%, cangkang (*shell*) 7%, serta kandungan COD dan BOD yang tinggi [1].

Indonesia salah satu negara dengan komoditas perkebunan kelapa sawit yang mendominasi, salah satunya provinsi Riau. Komoditas perkebunan kelapa sawit di kabupaten pelalawan terus mengalami peningkatan dari tahun 2012 sampai tahun 2016 menunjukkan total produksi *palm oil mill effluent* (POME) sebesar 7,261,004.83 ton [41]. Salah satu perusahaan yang bergerak dibidang pengolahan kelapa sawit adalah PT. Sari Lembah Subur, yang berlokasi di Desa Ganduang, Kecamatan Ukui, Kabupaten Pelalawan, dengan kapasitas 30 ton/jam [1], dengan total produksi 33.680,00 ton [41].

Permasalahan yang sering terjadi pada PT. SLS adalah belum adanya pemanfaatan limbah cair menjadi bahan bakar boiler secara maksimal, dan ketika terjadi defisit listrik PT. SLS menggunakan pembangkit cadangan diesel generator berbahan bakar solar/fosil. Serta mengkonfirmasi *partner* dari PLN untuk mengirimkan daya tambahan ke PT. SLS dalam jumlah yang diperlukan [18]. Kebutuhan total daya pangkalan kerinci sebesar 7 MW, sementara suplai dari rayon PLN sebesar 5 MW. [38]. Dilihat dari data 8 tahun terakhir PT.PLN (Persero) Kabupaten Pelalawan mengalami penyusutan Kwh sebesar 80,515,733 Kwh [41]. Hal inilah yang menyebabkan kenapa perlunya pembangkit energi

baru terbarukan seperti pemanfaatan biogas sebagai bahan bakar boiler agar defisit dari *internal* bisa tercukupi [18].

Di lihat dari kapasitas terpasang 30 ton/jam PT. SLS menghasilkan COD sebesar 21.771,68 kg COD/hari.,  $\text{CH}_4$  6.858,08  $\text{m}^3$   $\text{CH}_4$ /hari., energi listrik 1,4 MW. Melihat potensi ini sangat disayangkan jika gas-gas yang dihasilkan dari penguraian biomassa tersebut dibiarkan begitu saja.

Dari penjelasan diatas, Pabrik Kelapa Sawit PT. Sari Lembah Subur di Kabupaten Pelalawan ini memiliki kesempatan untuk membangun pembangkit listrik tenaga biogas dari limbah cair kelapa sawit. Selain mengurangi penggunaan bahan bakar fosil, juga mengurangi penyebab pencemaran gas metan di udara. Studi ini sangat penting sebagai bahan pertimbangan bagi PT. SLS di kabupaten Pelalawan sebelum memutuskan untuk membangun PLTBg. Biaya investasi diperlukan untuk mendukung pembangunan pembangkit listrik dilihat dari potensi keuntungan ekonomi dan lingkungan.

Oleh karena itu, studi penelitian ini menyajikan analisa investasi, pendapatan pertahun dari proyek, pengurangan dampak lingkungan, serta pengurangan emisi gas rumah kaca sebelum dan setelah ditemukannya analisa pendirian PLTBg di PKS PT. Sari Lembah Subur. berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis tertarik mengangkat tema **“Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Biogas Berbahan Limbah Cair Kelapa Sawit (Studi Kasus di PT. Sari Lembah Subur Kabupaten Pelalawan Provinsi Riau)”**. Fokus penelitian ini adalah perancangan pembangkit listrik tenaga biogas.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah didapatkan dalam bentuk pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana potensi POME di PT. SLS untuk dijadikan sumber energi listrik?
2. Bagaimana merancang sebuah pembangkit listrik tenaga biogas menggunakan ketel uap?

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui dan menganalisa berapa jumlah potensi energi listrik terkandung dalam limbah cair kelapa sawit dikonversi menjadi sumber energi listrik.
2. Menghasilkan perancangan dengan sistem pembangkit energi listrik.
3. Mendapatkan dan menganalisa jumlah nilai investasi awal dari pembangunan pembangkit PLTBg.



#### 1.4 Batasan Penelitian

Untuk menghindari penyebaran pembahasan penelitian pada pokok permasalahan, maka batasan penelitian sebagai berikut:

1. Merancang pembangunan pembangkit listrik biogas dilakukan dengan analisa biaya dan lingkungan hidup.
2. Tidak membahas senyawa turunan kimia terkandung didalam limbah cair kelapa sawit.
3. Peralatan komponen dalam perancangan disesuaikan dengan yang berada dipasar.
4. Penulis melakukan hanya sampai pembangkit menghasilkan energi listrik.
5. Limbah cair kelapa sawit hanya digunakan untuk *internal* pabrik PT. SLS

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Sebagai referensi PT. SLS untuk merancang pembangkit listrik tenaga biogas berbahan baku limbah cair kelapa sawit.
2. Keuntungan yang didapatkan ketika pembangkit sudah dirancang akan diketahui PT. SLS.
3. Sebagai referensi untuk perusahaan kelapa sawit lain tentang memanfaatkan limbah cair kelapa sawit sebagai sumber energi dari segi ekonomi dan lingkungan.
4. Memberikan ilmu pengetahuan bagi pembaca berkaitan dengan limbah cair kelapa sawit.
5. Sumber referensi pendidikan di Indonesia.