



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan jumlah penduduk di Indonesia akan berbanding lurus dengan kebutuhan akan energi listrik di Indonesia. Namun realitasnya berbanding terbalik dengan penyediaan energi listrik, semakin hari cadangan sumber energi tidak terbarukan yang selama ini berasal dari bahan bakar fosil akan semakin menipis, sehingga penyediaan energi listrik juga ikut tersendat. Oleh karena itu, perlu dibangun suatu pembangkit listrik dari energi terbarukan untuk mengatasi masalah tersebut. Sumber energi terbarukan tersebut harus bisa menjadi bahan bakar substitusi yang ramah lingkungan, efisien dan dapat diakses oleh masyarakat luas.

Bila di lihat dari segi sumber daya yang ada di indonesia, sumber energi terbarukan yang termanfaatkan sangatlah kecil, pada tahun 2016 sumber pemanfaatan energi terbarukan hanya mencapai 6% dari seluruh sumber energi yang termanfaatkan. Oleh karena itu, di perlukan penelitian yang kompleks serta penarikan investor untuk pengembangan sumber energi terbarukan ini. (Hutapea. 2016)

Salah satu sumber energi terbarukan yang ada di indonesia adalah energi Biomassa namun dengan potensi yang ada belum dapat dimanfaatkan sepenuhnya. Salah satunya adalah limbah Pabrik Kelapa Sawit (PKS) yang mencapai ribuan ton tiap tahunnya. Saat ini diperkirakan limbah PKS cair mencapai 28,7 juta ton per tahun dan 15,2 juta ton limbah padat per tahun. Dari limbah tersebut jika dikonversi semuanya bisa didapatkan 90 juta meter kubik biogas atau setara 187, 5 juta ton gas elpiji yang bisa memenuhi kebutuhan satu juta kepala keluarga selama satu tahun dan sumber energi ini bila di konversi dengan mengandalkan pembangkit listrik, dapat menghasilkan energi listrik (daya) yang cukup tinggi. Menurut Ketua Umum Dewan Minyak Sawit Indonesia, di butuhkan investasi rata-rata USD\$ 2 juta untuk satu proyek biogas kelapa sawit.(Sugiarto 2013).

Pabrik kelapa sawit (PKS) dalam mengolah setiap ton tandan buah segar (TBS) akan menghasilkan rata-rata 120-200 kg minyak kelapa sawit mentah (CPO), 230-250 kg



tandan kosong kelapa sawit (TKKS), 130-150 kg serat/ fiber, 60-65 kg cangkang, 55-60 kg kernel, dan 0.7 m<sup>3</sup> air limbah. Jika Indonesia berhasil menjadi produsen utama CPO dunia, dengan memproduksi 18 juta ton CPO per tahun sebagaimana yang ditargetkan, maka akan dihasilkan Limbah Cair Pabrik Minyak Kelapa Sawit (*Palm Oil Mill Effluent / POME*) sebanyak 50 juta ton per tahun (Mahajoeno, 2008).

Limbah cair itu sering di sebut juga POME (*Palm Oil Mill Effluent*) dari pabrik kelapa sawit mempunyai kandungan zat organik yang sangat tinggi dan memiliki potensi sebagai pencemaran lingkungan karena berbau, berwarna, mengandung nilai COD, BOD serta padatan tersuspensi yang tinggi. Apabila limbah tersebut langsung dibuang ke badan penerima mengendap, terurai secara perlahan, mengkonsumsi oksigen terlarut, menimbulkan kekeruhan, mengeluarkan bau yang tajam dan dapat merusak ekosistem badan penerima. Maka perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu sebelum limbah dibuang ke lingkungan. (Nasution, 2004)

Pemanfaatan limbah cair dari Pabrik Kelapa Sawit sebagai energi terbarukan memberikan dampak positif secara langsung. Pertama, terdapat perbaikan dalam efisiensi energi dikarenakan limbah cair dari PKS memiliki potensi energi yang besar salah satunya potensi Biomassa, limbah yang tidak dimanfaatkan hanya akan menjadi sampah dan pencemaran lingkungan. Kedua, pemanfaatan limbah cair dapat menjadi lebih efisien dikarenakan penanganan limbah secara khusus seringkali lebih mahal biayanya dibandingkan pemanfaatannya. Ketiga, pemanfaatan limbah cair mengurangi penggunaan lahan Khusus untuk penampungan limbah, yang pada akhirnya akan menghemat biaya penanganan limbah (Saepudin, 2013).

Mengubah POME menjadi biogas untuk dibakar dapat menghasilkan energi sekaligus mengurangi dampak perubahan iklim dari proses produksi minyak kelapa sawit. Dengan amsusi setiap ton TBS menghasilkan 0.7 m<sup>3</sup> limbah cair, PKS beroperasi 20 jam per hari, dan konsentrasi COD 55.000 mg/l. Maka, dapat di hitung potensi daya dari konversi POME menjadi biogas yang dihasilkan oleh pabrik kelapa sawit di indonesia dapat dilihat pada tabel 1.1.



Tabel. 1.1 Proyeksi Potensi Daya Dari POME Berdasarkan Kapasitas PKS

Kapasitas PKS (Ton/Jam)	POME Yang Dihasilkan		Potensi Daya (Mwe)
	m <sup>3</sup> / jam	m <sup>3</sup> / hari	
30	21	400	1,0
45	31,5	600	1,6
60	42	800	2,1
90	63	1200	3,2
<b>Total Potensi Di Indonesia</b>			
34.280	23.996	479.920	1.280

(Sumber : Rahayu, 2015)

Bila di lihat dari tabel di atas, maka dapat diketahui potensi daya yang dihasilkan dari pengolahan limbah cair (POME) dari sebuah PKS dengan kapasitas olah tertentu. Dengan kapasitas olah PKS 30 ton/jam memiliki potensi daya 1,0 Mwe, PKS dengan kapasitas 45 ton/jam memiliki potensi daya 1,6 Mwe, PKS dengan kapasitas 60 ton/jam memiliki potensi 2,1 Mwe, sedangkan PKS dengan kapasitas 90 ton/jam memiliki potensi daya 3,2 Mwe.

Riau merupakan salah satu Provinsi yang ada di Indonesia, tepatnya di Pulau Sumatra. Riau memiliki banyak Pabrik Kelapa Sawit (PKS), dari sekian banyak PKS yang ada di Riau, hanya beberapa PKS yang memanfaatkan limbah cair menjadi energi atau dijadikan sebuah pembangkit listrik. Hal ini mengakibatkan berlimpahnya limbah cair yang di hasilkan dari produksi minyak kelapa sawit.

Salah satu pabrik kelapa sawit (PKS) yang ada di Riau adalah PT. Sumber Sawit Sejahtera (PT.SSS) yang berada di kabupaten pelalawan. PT. SSS saat ini masih menggunakan menggunakan fiber (serat) dan cangkang sebagai sumber energi, sedangkan untuk kekurangan pasokan energi masih di suplai dari genset yang berbahan bakar solar, sedangkan limbah cair yang memiliki potensi gas metan yang cukup tinggi di biarkan begitu saja tanpa adanya pemanfaatan. Pada tahun 2014 TBS yang di olah PT. SSS mencapai 196.894,86 ton dengan jam produksi PKS berkisar 7000 jam/tahun maka dapat di kapasitas produksi PKS tersebut berkisar 29 ton/jam dan rata-rata kandungan COD pada limbah cair mencapai 34221,81 ml/g. Sedangkan pada tahun 2015 TBS yang terolah mencapai 199.423,48 ton dengan jumlah jam produksi PKS sama dengan tahun 2014 maka





kapasitas PKS bekisar 30 ton/jam dan kandungan rata-rata COD mencapai 34221,81 ml/g. (PT.SSS, 2015).

Dari data tersebut apabila limbah cair yang di hasilkan dari pengolah TBS di olah menjadi listrik melalui proses digestifikasi maka akan mempunyai nilai ekonomi yang cukup tinggi untuk menabak kas perusahaan apa bila listrik yang dihasilkan PLTBG di salurkan ke jaringan PLN (jaringan *on-grid*). Terlebih lagi pemerintah telah mengatur hal tersebut melalui Peraturan Menteri ESDM no 27 tahun 2014 tentang penjualan energi listrik dari tenaga biogas dengan seharga Rp.1.207,50/kWh khusus untuk wilayah Sumatera yang terpasang pada jaringan menengah.

Dari penjelasan di atas, Pabrik Kelapa Sawit (PKS) PT. Sumber Sawit Sejahtera (PT.SSS) di Kabupaten Pelalawan memiliki kesempatan untuk membangun suatu Pembangkit Listrik Tenaga Biogas (PLTBG) dari limbah cair pabrik kelapa sawit. selain mengurangi penggunaan bahan bakar minyak bumi, juga mengurangi penyebab pencemaran lingkungan hidup. Studi ini sangat penting sebagai bahan pertimbangan bagi pihak PT. SSS di Kabupaten pelalawan sebelum memutuskan untuk membangun PLTBG di PT. SSS. Biaya investasi yang diperlukan untuk membangun sebuah pembangkit listrik dari potensi keuntungan ekonomi, adalah informasi penting yang diperlukan. Selain itu, keuntungan dari segi lingkungan hidup juga merupakan pertimbangan yang penting.

Studi ini tidak hanya penting bagi PT. SSS di Kabupaten Pelalawan Provinsi Riau, tetapi juga bermanfaat untuk seluruh Pabrik Kelapa Sawit (PKS) yang ada di Indonesia, khususnya Provinsi Riau, mengingat Riau merupakan Provinsi penghasil minyak terbesar di Indonesia, baik itu minyak bumi ataupun minyak kelapa sawit. Karena itu studi ini menyajikan analisis yang nantinya menyimpulkan analisa ekonomi yang meliputi biaya investasi dan juga pendapatan pertahun dari proyek pembangunan PLTBG di PKS PT. SSS. Dari latar belakang di atas, maka penulis tertarik mengangkat judul “**Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Biogas Berbasis Limbah Cair Kelapa Sawit (POME) di PT. Sumber Sawit Sejahtera Kabupaten Pelalawan Provinsi Riau**”. Fokus penelitian ini adalah perancangan pembangkit listrik tenaga biogas yang dilengkapi analisa ekonomi.



## 1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, maka rumusan masalah penelitian dapat dirangkum dalam beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimana potensi POME (*Palm Oil Mill Effluent*) di PT. Sumber Sawit Sejahtera (PT. SSS) untuk dijadikan sumber energi ?
2. Bagaimana mengetahui cara merancang suatu pembangkit listrik tenaga biogas?
3. Bagaimana mengetahui nilai investasi dari adanya pembangunan PLTBG?

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui potensi POME untuk dikonversikan menjadi energi.
2. Menghasilkan sistem perancangan dan juga analisa ekonomi dari pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Biogas (PLTBG) di PT. Sumber Sawit Sejahtera (PT. SSS).
3. Mengetahui nilai investasi dari adanya pembangunan PLTBG di PT.SSS dengan perancangan jaringan *on-grid*.

## 1.4 Batasan Penelitian

Untuk menghindari kesalahan dalam pemahaman pada pokok permasalahan, maka batasan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian hanya dilakukan di PT. Sumber Sawit Sejahtera (PT. SSS) dengan perancangan jaringan *on-grid*.
2. Dalam perancangan PLTBG ini analisa yang di lakukan dalam segi pembangunan meliputi analisa ekonomi.
3. Perancangan akan di dirikan pada tahun 2020. Dengan menggunakan metode perhitungan prediksi Regresi Linear.
4. Analisa ekonomi hanya dilakukan dengan metode *Cost benefit analisis* (CBA), perhitungan untuk mendukung metode CBA antara lain: *Pay back Period*, *Net Present Value* dan *internal rate of return*. Serta mengikuti suku bunga, dengan menggunakan tabel *cast flow* di tahun rencana pembangunan pembangkit.
5. Penulis menggunakan *RETScreenSuite* Sebagai *software* pendukung untuk menghitung analisa ekonomi.
6. Penentuan komponen-komponen pada perancangan ini di sesuaikan dengan komponen yang ada di pasar.



Alat konversi energi yang digunakan adalah mesin gas.  
 Penulis hanya melakukan penelitaian sampai pembangkit menghasilkan listrik saja.

**1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. PT. Sumber Sawit Sejahtera dapat menggunakan penelitian ini sebagai referensi untuk perancangan pembangunan PLTBG di perusahaan tersebut.
2. PT. Sumber Sawit Sejahtera akan mengetahui keuntungan yang mereka dapatkan setelah adanya Pembangkit Listrik Tenaga Biogas.
3. Penelitian ini dapat menjadi referensi bagi Pabrik Kelapa Sawit yang lain tentang keuntungan memanfaatkan limbah cair dari segi ekonomi dan lingkungan hidup.
4. Akan menjadi pengetahuan baru bagi pembaca tentang manfaat limbah cair Pabrik Kelapa Sawit.
5. Sebagai sumber referensi di bidang pendidikan.

