

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia dikaruniai kekayaan sumber daya energi yang amat beragam, mulai dari energi fosil hingga energi baru terbarukan. Secara global, pemenuhan kebutuhan energi primer masih didominasi oleh bahan bakar fosil seperti gas bumi, minyak bumi, dan batu bara dengan kontribusi mencapai 85%. Listrik menjadi kebutuhan yang sangat krusial dalam Pembangunan sosial dan kehidupan manusia, karena hampir semua aktivitas saat ini bertumpu pada pasokan daya Listrik, baik itu secara langsung maupun tidak langsung.

Transisi energi berkelanjutan memerlukan perumusan kebijakan efektif yang mempromosikan sumber daya biomassa, peningkatan penggunaan sumber terbarukan dan sumber karbon rendah[1]. Energi baru terbarukan bersumber dari sumber daya yang tidak terbatas dan terus berkelanjutan, seperti tenaga air, surya, angin, biomassa, dan sampah[2].

Biogas adalah gas yang dihasilkan dari penguraian bahan organik secara anaerobik, dengan kandungan utama metana dan karbon dioksida. Biogas ini bersumber dari kotoran manusia, kotoran hewan, limbah domestik, maupun sampah yang terurai lainnya. Proses pembentukan biogas terbentuk secara alami saat limbah cair kelapa sawit (POME) teruraikan pada kondisi *anaerob*. Biogas merupakan kontributor utama bagi perubahan iklim global, terdiri dari 50-75% metana (CH_4), 25-45% karbon dioksida (CO_2).[3][4]

Indonesia memiliki potensi produksi biogas yang berbeda-beda, hal itu tergantung pada lokasi, kapasitas, pengoperasian dan kualitas limbah cair yang dihasilkan. Sebagai negara produsen minyak kelapa sawit terbesar di dunia, penerapan teknologi penangkapan metana dan pengubah biogas menjadi energi menjadi salah satu solusi yang strategis bagi pabrik kelapa sawit, untuk mengurangi dampak lingkungan sekaligus menghasilkan energi terbarukan.

Beberapa pabrik melihat manfaat ekonomis dari penggunaan metana dalam biogas untuk memenuhi kebutuhan internal pabrik dan menggantikan minyak solar.

Pada tahun 2019, Indonesia menempati posisi ketiga di antara negara ASEAN setelah Thailand dan Malaysia, atau sekitar 26% dari total kapasitas terpasang PLTBg di ASEAN, sebagian besar PLTBg di Indonesia terpusat di wilayah Sumatera dengan kapasitas terbesar tercatat berada di Provinsi Kepulauan Riau. Salah satu PLTBg *on-grid* yang telah dioperasikan dan sukses diimplementasikan yaitu PLTBg Jangkang di kepulauan Bangka Belitung dengan kapasitas terpasang 1.8 MW[5][6].

Palm Oil Mill Effluent (POME) digunakan sebagai bahan baku untuk pembangkit listrik dengan cara memanfaatkan gas (CH_4), yang dihasilkan dari proses penguraian biologis. Proses ini berlangsung di dalam kolam penampungan limbah pabrik selama masa pemrosesan sebelum limbah pabrik dialirkan ke tahapan pengolahan selanjutnya[7].

Sebagai salah satu daerah yang menjadi penghasil minyak sawit utama di Indonesia, Provinsi Aceh mencatatkan perluasan area hingga 462.010 hektar dan menghasilkan 1.146.793 ton tandan buah segar pada tahun 2016. Di daerah kabupaten Aceh Tamiang, memiliki area perkubunan kelapa sawit baik milik sendiri maupun perusahaan yang tersebar di 12 kecamatan yang dikelola oleh pihak Perkebunan-perkebunan yang letaknya di Desa Kebun Rantau dengan Koordinat 47 N 0400907 UTM dengan total luas area mencapai 20.000 ha[6].

Peningkatan luas Perkebunan kelapa sawit ini telah memicu pertumbuhan industri pengolahan, di antaranya Adalah Pabrik Kelapa Sawit (PKS) yang mengolah Tandan Buah Segar (TBS) menjadi *Crude Palm Oil* (CPO). Dari proses tersebut, dihasilkan beragam macam limbah organik seperti tandan kosong kepala sawit (tankos), cangkang, sabut, serta limbah cair *Palm Oil Mill Effluent* (POME) yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan bakar pembangkit untuk menyuplai kebutuhan daya listrik internal PKS[6].

POME mengandung energi yang tinggi, namun secara umum, pemanfaatannya masih belum optimal. Mengingat peluang tersebut, PT. Rantau berinisiatif untuk membangun Pembangkit Listrik Tenaga Biogas (PLTBg) dari limbah cari kelapa sawit. Selain untuk mengurangi penggunaan bahan bakar fosil, hal ini juga dapat mengurangi penyebab pencemaran gas metan yang di udara[8].

Oleh karena itu, penelitian ini sangat penting sebagai landasan pengambilan putusan bagi PT. Rantau sebelum merealisasikan proyek PLTBg. Penilaian kebutuhan investasi modal sangat diperlukan, guna mengukur kelayakan ekonomi dan dampak positifnya terhadap kelestarian lingkungan.

Maka karena itu, penelitian ini menyajikan analisa investasi, kalkulasi pendapatan tahunan dari proyek, pengurangan dampak lingkungan, serta pengurangan emisi gas rumah kaca sebelum dan sesudah rencana Pembangunan PLTBg di PT. Rantau diimplementasikan. Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis tertarik untuk mengangkat tema “*Techno-economy assessment* terhadap pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Biogas Berbahan Baku Limbah Cair Kelapa Sawit (POME) di Kecamatan Rantau Menggunakan *Software Homer*”.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah yang akan diselesaikan pada penelitian adalah:

1. Bagaimana potensi POME yang ada di PKS wilayah Aceh Tamiang untuk dijadikan sumber energi listrik?
2. Bagaimana rancang sebuah pembangkit listrik tenaga biogas yang layak secara teknis dan ekonomi?
3. Bagaimana mendapatkan analisa ekonomi yang tepat dalam merancang PLTBg?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui berapa jumlah potensi energi listrik terkandung dalam limbah cair kelapa sawit dikonversi menjadi sumber energi listrik.
2. Menghasilkan rancangan dengan sistem pembangkit energi listrik tenaga biogas.
3. Menganalisa kelayakan secara ekonomi dari jumlah nilai investasi awal dari pembangunan pembangkit listrik tenaga biogas.

1.4 Batasan Masalah

Ruang lingkup pada penelitian ini diantaranya yaitu:

1. Merancang pembangunan pembangkit listrik biogas dilakukan dengan analisa potensi energi dan biaya.
2. Tidak membahas senyawa turunan kimia terkandung didalam limbah cair kelapa sawit.
3. Perhitungan potensi energi Listrik difokuskan pada pemanfaatan POME di Kecamatan Rantau.
4. Peralatan komponen dalam perancangan disesuaikan dengan yang berada dipasar.
5. Penulis melakukan hanya sampai pembangkit menghasilkan energi
6. Limbah cair kelapa sawit hanya digunakan untuk internal PT. Rantau.

1.5 Manfaat penelitian

Manfaat yang akan diperoleh pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai referensi PT. Rantau untuk merancang pembangkit listrik tenaga biogas berbahan baku limbah cair kelapa sawit.
2. Keuntungan yang didapatkan ketika pembangkit sudah dirancang akan diketahui PT. Rantau.
3. Sebagai referensi untuk perusahaan kelapa sawit 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.