

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Biogas merupakan salah satu dari banyak alternatif energi yang terbarukan yang ramah lingkungan dan tidak banyak menimbulkan dampak yang buruk bagi kehidupan jika biogas diolah dengan baik. Biogas dihasilkan dari proses fermentasi alami dari kotoran sapi, limbah rumah tangga, limbah cair sawit, dan limbah lainnya. Dari proses fermentasi tersebut dihasilkan gas metana, karbon dioksida, hidrogen sulfida dan gas lainnya.

Menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Industri PKS di Kepulauan Bangka Belitung ada 41 pabrik pengolahan kelapa sawit, 34 pabrik kelapa sawit diantaranya ada di pulau Bangka. Dampak dari proses Industri kelapa sawit mengakibatkan banyaknya limbah padat seperti tandan kosong sawit (*empty fruit bunch*), serabut sawit (*fiber*), dan cangkang sawit (*shell*). Limbah cair dari kelapa sawit ini berasal dari air rebusan dan air cucian pabrik yang dikenal dengan *Palm Oil Mill Effluent* (POME). Limbah cair dari pengolahan kelapa sawit merupakan limbah yang paling banyak dihasilkan dari limbah padat. Limbah cair PKS yang berada dalam bak penampungan limbah berdampak negatif bagi lingkungan, organisme mahluk hidup, karena meluap saat musim penghujan, meresap ke tanah, mencemari sungai, serta polusi udara karena memiliki bau yang menyengat karena mengandung gas metana (CH<sub>4</sub>).

Untuk meminimalisir dari dampak lingkungan maka dilakukan kajian secara teknis pemanfaatan limbah cair agar gas metana dari proses fermentasi tersebut dapat menghasilkan energi listrik. Pengolahan limbah cair sawit dilakukan secara anaerobik atau menutup kolam limbah agar kedap udara, gas dari proses tersebut memiliki potensi yang dapat dimanfaatkan menjadi PLTBiogas, selanjutnya dilakukan kajian secara keekonomian untuk mengetahui nilai ekonomis kelayakan investasi dengan cara menghitung *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), dan *Discounted Payback Period* (DPBP).

Hasil positif yang didapat setelah dilakukan kajian teknis dapat mengurangi dampak lingkungan seperti efek rumah kaca atau *global warming* yang disebabkan emisi gas karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ), gas metana ( $\text{CH}_4$ ), mengurangi polusi udara karena bau tak sedap, dan dari segi kajian keekonomian dari pemanfaatan limbah cair sawit akan menghasilkan keuntungan jika hasil dari produksi biogas diolah untuk konsumsi *generator* kemudian energi listrik yang dihasilkan dijual ke PLN.

### 1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana proses dari tandan buah segar (TBS) kelapa sawit sehingga dapat menghasilkan POME ?
2. Bagaimana produksi dari POME menghasilkan gas metana ( $\text{CH}_4$ ) ?
3. Bagaimana menganalisis gas metana perjam untuk generator 2 MW agar dapat menghasilkan kWh?
4. Bagaimana menganalisis keekonomian terhadap kelayakan investasi seperti menghitung *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), dan *Discounted Payback Period* (DPBP) ?

### 1.3. Batasan Masalah

Adapun untuk mencapai tujuan dari penelitian ini, maka dibuatlah batasan permasalahan yang akan dibahas sebagai berikut:

1. Penelitian ini akan membahas tentang bagaimana menghasilkan POME berdasarkan data yang di dapat dari tanggal 1 Mei 2018 sampai dengan tanggal 31 Mei 2018.
2. Penelitian juga akan membahas produksi POME sehingga dapat menghasilkan gas metana.
3. Penelitian menganalisis konsumsi gas metana perjam untuk generator 2 MW sampai menghasilkan kWh.
4. Pada perhitungan keekonomian ini akan membahas kelayakan investasi meliputi NPV, IRR, dan DPBP.

#### 1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang akan dicapai dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui potensi pemanfaatan POME menjadi Biogas yang akan digunakan sebagai bahan bakar Pembangkit Listrik.
2. Mengetahui tipe *digester* yang digunakan untuk proses POME agar dapat menghasilkan gas metana.
3. Mengetahui pendapatan harga jual listrik ke PLN.
4. Mengetahui biaya perhitungan dari kelayakan investasi meliputi NPV, IRR, dan DPBP.

#### 1.5. Manfaat Penelitian

Diharapkan pada penelitian ini yang membahas pemanfaatan POME sehingga menghasilkan gas metana untuk pembangkitan listrik dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan pemahaman tentang pemanfaatan energi terbarukan (*renewable energy*) seperti Pembangkit Listrik Biogas yang bahan bakunya adalah POME.
2. Memberikan pengetahuan dan prinsip kerja tentang perancangan instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Biogas yang bahan bakunya POME.
3. Memberikan gambaran tentang perhitungan kelayakan investasi dari NPV, IRR, dan DPBP.

#### 1.6. Keaslian Penelitian

Safrizal (2015), *Small Renewable Energy Biogas Limbah Cair (POME) Pabrik Kelapa Sawit Menggunakan Tipe Covered Lagoon Solusi Alternatif Defisit Listrik Provinsi Riau*, membahas tentang *renewable* energi yang cukup besar yang belum dimanfaatkan secara masal, maksimal dan komersial, energi limbah kelapa sawit baik cair maupun padat, yaitu Energi Biomassa, dan pengumpulan pengolahan data, perhitungan total kapasitas produksi pabrik kelapa sawit wilayah Provinsi Riau, limbah padat dan cair berupa biogas CH<sub>4</sub> (Metana) yang dihasilkan yang dapat diolah menjadi energi listrik.

Alkusma, dkk, (2016), Pengembangan Potensi Energi Alternatif Dengan Pemanfaatan Limbah Cair Kelapa Sawit Sebagai Sumber Energi Baru Terbarukan di Kabupaten Kotawaringin Timur, membahas tentang sumber energi terbarukan yang berasal dari pemanfaatan biogas limbah cair kelapa sawit dapat menghasilkan energi listrik yang saat ini banyak bergantung pada *generator diesel* dengan biaya yang mahal, dengan studi kasus di Kotawaringin yang memiliki 36 pabrik pengolahan kelapa sawit.

Lontoh, dkk, (2017), Analisa Ekonomis Pemanfaatan Limbah Organik Sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG) Pada Pasar Tradisional penelitian ini membahas permasalahan mengenai limbah organik di pasar tradisional memiliki manfaat yang cukup besar sebagai bahan penghasil biogas, Sumber sampah yang terbanyak dari pemukiman dan pasar tradisional. Sampah pasar seperti sayur mayur, buah-buahan, ikan, dan lain-lain, sebagian besar (95%) berupa sampah organik sehingga lebih mudah untuk ditangani dan bisa diurai oleh mikroba. Sedangkan sampah yang berasal dari pemukiman umumnya sangat beragam, tetapi secara umum minimal 75% terdiri dari sampah organik dan sisanya anorganik.

Rusen, (2017), Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Biogas Kotoran Sapi di Bangka *Botanical Garden* Pangkalpinang, membahas mengenai perancangan pembangkit listrik biogas dengan cara pemanfaatan kotoran sapi yang ada di Bangka *Botanical Garden*, dengan metode pengumpulan dan pengolahan data yang kemudian dilanjutkan dengan perancangan PLTBiogas.

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Agar setiap dalam pelaksanaan analisis kajian secara teknis dan secara keekonomian ini tidak menyimpang dari permasalahan yang ada, maka diperlukan sistematika penulisan laporan. Dalam penulisan laporan penelitian ini digunakan sistematika yang berguna untuk memahami dalam setiap isi dari tugas akhir ini secara keseluruhan dan menerangkan segala pengertian dari beberapa bab yang ada secara rinci dari hasil analisis yang dilakukan tersebut.

## BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan hal-hal umum yang membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, keaslian penelitian, manfaat penelitian, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan tentang kajian teknis dan keekonomian pembangkit listrik tenaga biogas dari limbah cair.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Bab ini berisikan tentang tinjauan pustaka dan landasan teori sebagai penunjang penelitian yang memaparkan tentang teori-teori yang berhubungan dengan kajian teknis dari PLTBiogas yang bahan bakunya POME dan keekonomian yang meliputi perhitungan NPV, IRR, dan DPBP.

## BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini membahas tentang waktu dan tempat penelitian, bahan atau materi penelitian, alat penelitian, dan tahap penelitian dalam kajian teknis di PLTBiogas, harga jual ke PLN, sedangkan tahap penelitian ini terdiri dari diagram alir penelitian.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan hasil akhir dari penelitian dari kajian teknis dan keekonomian PLTBiogas yang bahan bakunya POME yang terdiri dari hasil dari *layout* PLTBiogas, perhitungan Tandan Buah Segar (TBS) menjadi POME, perhitungan gas yang dihasilkan, perhitungan konsumsi gas oleh *generator*, perhitungan harga jual listrik ke PLN, serta perhitungan NPV, IRR, dan DPBP.

## BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan antara lain tentang Kajian teknis dan keekonomian PLTBiogas yang bahan bakunya adalah POME.