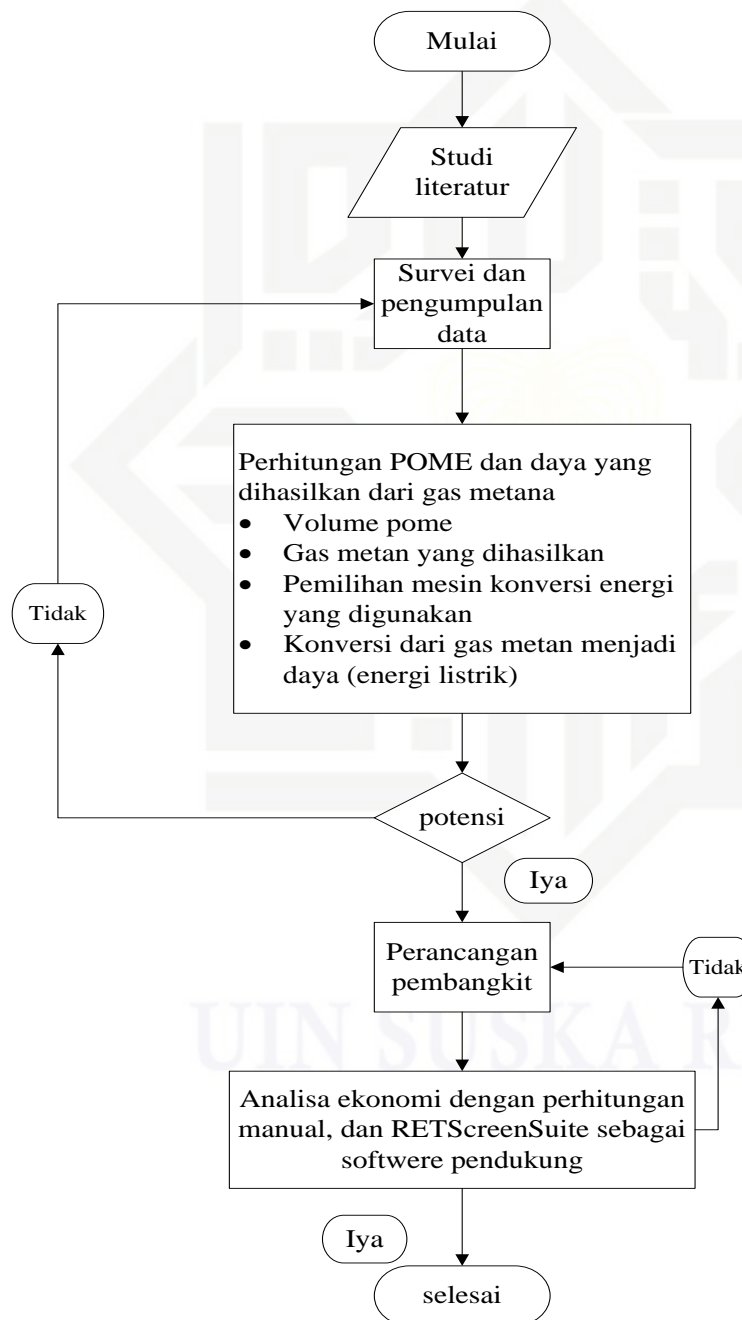


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. *Flow Chart* Penelitian

Lokasi Penelitian terletak di PT Sumber Sawit Sejahtera, Desa terantang manuk, Kecamatan Bunut, Kabupaten Pelalawan. Pada penelitian ini, peneliti menguraikan langkah-langkah penelitian yang diperlihatkan di *flow chart* pada gambar3.1



Gambar 3.1 *Flowcart* Perencanaan pembangunan PLTBG

- Hak Cipta Didukung Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Dari flowcart di atas maka dapat di uraikan tahapan penelitian yang akan dilakukan. Tahap awal dari penelitian ini penulis mencari studi literatur sebagai bahan referensi penelitian, lalu penulis melakukan survei dan pengumpulan data yang di perlukan. Dari survei dan pengumpulan data penulis dapat menghitung hal-hal yang di perlukan untuk perancangan PLTBG berupa, volume POME, gas metan yang dihasilkan, dan pemilihan alat konversi energi yang digunakan. Apabila tahapan ini tidak memenuhi standar (potensi) maka peneliti akan mengulang tahapan survei dan pengumpulan data sampai memiliki potensi yang diharapkan. Setelah penulis mempunyai potensi yang diharapkan, penulis melanjutkan ketahapan perancangan PLTBG. Setelah perancangan PLTBG tahapan selanjutnya adalah melakukan analisa ekonomi, bila di tahapan analisa ekonomi ini perancangan PLTBG tidak layak untuk di dirikan maka penulis akan mengulang tahapan perancangan PLTBG dengan menggunakan peralatan yang lebih memiliki nilai ekonomi yang rendah dengan kulaitas yang tidak terlalu jauh. Setelah tahapan ini selesai, penulis akan kembali melakukan tahapan analisa ekonomi baik secara manual ataupun menggunakan softwere (RETScreenSuite). Setelah tahapan ini menilai bahwa perancangan PLTBG layak secara ekonomi maka penelitian ini dapat dikatakan selesai.

3.2. Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini penulis melakukan penelitian dengan metode pengumpulan data dan studi literatur. Pengumpulan data dilakukan dengan cara meninjau atau mensurvei langsung lapangan. Selain itu juga dilakukan pengumpulan data dengan mendatangi beberapa pihak terkait. Kemudian data yang diperlukan yaitu data primer dan data sekunder.

Data primer merupakan data yang yang didapat langsung dari lapangan dengan cara peninjauan langsung ke lokasi penelitian. Data primer yang yang dibutuhkan berupa berapa banyak produksi kelapa sawit di pabrik terkait, berapa kadar COD dan BOD yang terkandung pada limbah cair kelapa sawit, dan berapa suhu limbah cair kelapa sawit . Sedangkan data sekunder merupakan data yang didapat dari sumber-sumber lain yang berhubungan dengan materi penelitian dan bukan merupakan hasil langsung penelitian itu sendiri.



3.3 Studi Literatur

Dalam penelitian ini, studi literatur memiliki peran yang sangat penting. Karena studi literatur ini dilakukan untuk mengumpulkan bahan-bahan yang diperlukan dan berhubungan dengan masalah yang akan dibahas. Studi ini dilakukan dengan mempelajari dan mengkaji buku, jurnal ilmiah, skripsi terdahulu dan sumber-sumber literatur yang relevan dengan topik yang akan diteliti. Studi literatur ini berguna sebagai dasar dalam pembahasan masalah sebagai acuan untuk ketahap penelitian selanjutnya.

3.4. Survei dan Pengumpulan Data

Dalam Penelitian ini, peneliti langsung turun ke lapangan untuk mensurvei tempat lokasi penelitian. Lokasi penelitian ini terletak di PT Sumber Sawit Sejahtera, Desa terantang manuk, Kecamatan Bunut, Kabupaten Pelalawan, Provinsi Riau. dan peneliti mengumpulkan data tentang produksi pabrik kelapa sawit (PKS) dalam rentang waktu tertentu, data kandungan limbah cair kelapa sawit yang meliputi COD (*chemical oxigen demand*) dan BOD (*biochemical oxigen demand*), sistem pengolahan limbah cair kelapa sawit, PH limbah cair yang dihasilkan PKS, dan suhu limbah cair kelapa sawit saat keluar dari dari pabrik kelapa sawit di PT. Sumber Sawit Sejahtera.

3.5. Perhitungan Volume Limbah Cair Kelapa Sawit dan Kandungan Gas Metan

Setelah mendapatkan data yang di butuhkan untuk melakukan penelitian ini, peneliti bisa menghitung jumlah limbah cair yang dihasilkan PKS di tinjau dari data TBS (tandan buah segar) yang di produksi PKS (pabrik kelapa sawit) dalam rentang waktu tertentu. Perhitungan ini dapat menggunakan persamaan 2.1 untuk menghitung bahan baku harian, 2.2 aliran POME harian, dan 2.3 COD *loading*.

Setelah dapat hasil dari jumlah limbah cair yang dihasilkan baru peneliti menghitung kandungan gas metan dari limbah cair dengan menggunakan persamaan 2.4 produksi CH₄.

3.6. Perhitungan Daya Yang Dihasilkan dari Penangkapan Gas Metan

Dalam penelitian ini, perhitungan daya yang dapat dihasilkan dari penangkapan gas metan bertujuan untuk mengetahui berapa daya yang akan di dihasilkan dari penangkapan gas metan pada limbah cair kelapa sawit. Hal ini dapat di hitung setelah peneliti



mengetahui banyaknya limbah cair kelapa sawit yang di hasilkan PKS, dan kandungan gas metan dari limbah cair kelapa sawit PT. Sumber Sawit Sejahtera. Untuk menghitung daya yang di hasilkan dari penangkapan gas metan menggunakan persamaan 2.5 untuk kapasitas pembangkit yang dibutuhkan.

Merujuk penelitian terdahulu, maka penulis mendisain perancangan PLTBG ini menggunakan alat konversi energi berupa mesin gas. Dan menentukan alat pemurnian biogas apa yang tepa digunakan untuk menaikkan efesiensi pada mesin gas.

3.7. Potensi

Pada penelitian ini penulis merancang PLTBG akan di bangun di tahun 2020, maka perhitungan perkiraan aliran proses TBS dan kandungan COD dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.1. Sedangkan untuk penentuan potensi dari gas metan yang dihasilkan dari limbah cair kelapa sawit dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.2 sampai dengan 2.6. Dalam persamaan ini peneliti memerlukan data yang dibutuhkan dalam perhitungan berupa: produksi PKS, laju aliran limbah cair perhari, dan kandungan COD. Dari data tersebut peneliti dapat menghitung produksi dari gas metan (CH_4), dimana gas metan yang di produksi ini merupakan energi potensial, dan dapat di konversi menjadi energi listrik. dalam hal ini potensi sudah dapat di nilai dari penyelesaian sub bab sebelumnya.

3.8. Perancangan PLTBG

Perancangan PLTBG ini sesuai dengan pengolahan data yang di dapat dari PT. Sumber Sawit Sejahtera. Perancangan ini meliputi komponen utama dari PLTBG yang berupa digester, penyimpanan biogas, dan mesin konversi energi yang berupa mesin gas. Pemilihan peralatan dalam perancangan ini di sesuaikan dengan peralatan yang ada di pasaran. Dalam bentuk sederhana diagram alir perencanaan pembangunan PLTBG adalah sebagai berikut.



Gambar 3.2 Diagram alir perancangan PLTBG

Perancangan PLTBG dari limbah cair kelapa sawit ini dimulai dari pemilihan teknologi digester yang cocok digunakan, setelah ditentukan teknologi digester yang digunakan kemudian menentukan kapasitas dan ukuran digester, hal ini berdasarkan potensi limbah cair kelapa sawit yang di hasilkan di PT. Sumber Sawit Sejahtera.

Produk yang yang dihasilkan dari digester ada dua jenis yaitu limbah cair yang langsung bisa digunakan pupuk cair organik dan gas metana, pupuk cair organik ini langsung digunakan untuk perkebunan perusahaan, sedangkan gas metana yang dihasilkan masuk ke pemurnian biogas. Pemurnian biogas ini bertujuan mengurangi kadar air yang ada pada gas sehingga korosi pada peralatan produksi PLTBG tidak mengalami permasalahan, pemurnian biogas ini menggunakan berbagai metode. Pada perancangan melakukan pemilihan teknologi yang digunakan untuk pmurnian biogas.

Kemudian langkah perancangan terakhir yaitu menentukan teknologi konversi biogas ke listrik, pada penelitian ini menggunakan *gas engine* sebagai alat konversi. Menentukan kapasitas *gas engine* berdasarkan biogas yang dihasilkan.

3.9 Analisa Ekonomi

Analisa ekonomi yang di lakukan peneliti meliputi berapa biaya investasi dan berapa lama waktu yang di butuhkan untuk mengmbalikan biaya investasi tersebut. disini peneliti menggunakan metode *Cost Benefit Analysis (CBA)*. untuk mencari nilai CBA di butuhkan beberapa aspe perhitungan dalam analisa proyek yaitu:



1. *Payback Period*, yang berguna untuk menghitung berapa lama pengembalian biaya investasi. *Payback Period* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.18 atau 2.19 dilihat dari komponen *cash flow benefit* dan *cost* bersifat annual yang tersedia.

2. *Net Present Value* (NPV), yang berguna untuk menghitung nilai sekarang dari setiap arus kas termasuk arus kas masuk dan arus kas keluar, yang didiskontokan pada biaya modal. Dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.20.

3. *Internal Rate Of Return* (IRR), metode ini digunakan untuk menghitung tingkat bunga yang dapat menyamakan antara nilai sekarang dari semua aliran kas masuk dengan aliran kas keluar dari suatu investasi proyek. IRR dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.21.

Dikarenakan perancangan pembangunan pembangkit akan dilakukan di tahun 2020, maka untuk melakukan analisa ekonomi ini mengikuti arah suku bunga yang ada. Disini penulis berpedoman dengan tabel *cast flow*, dan *RETScreenSuite* sebagai *softwere* pendukung.

1. Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.