

Hak Cipta Dilindungi 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.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Jenis Penelitian

Dalam penyusunan tugas akhir ini penelitian yang akan dilaksanakan bersifat kuantitatif. Aspek kuantitatif ini terlihat dari radiasi sinar matahari di Kota Pekanbaru, kondisi sumur minyak, kedalaman sumur minyak, dan daya pompa minyak. Data-data yang sudah diambil setelah turun langsung ke lokasi tersebut yang akan digunakan sebagai acuan dalam perancangan sistem PLTS untuk pompa minyak di SPBU tersebut.

Setelah mendapatkan data-data yang dibutuhkan kemudian merancang sistem PLTS yang akan diusulkan selanjutnya adalah menghitung biaya-biaya keseluruhan dari pembangunan sistem PLTS yang akan dibangun, dimana sebelumnya sudah melakukan perhitungan biaya penggunaan listrik di SPBU. Adapun dalam menganalisa aspek ekonomi untuk menghitung sistem yang lebih hemat dan kompetitif untuk jangka waktu yang lama.

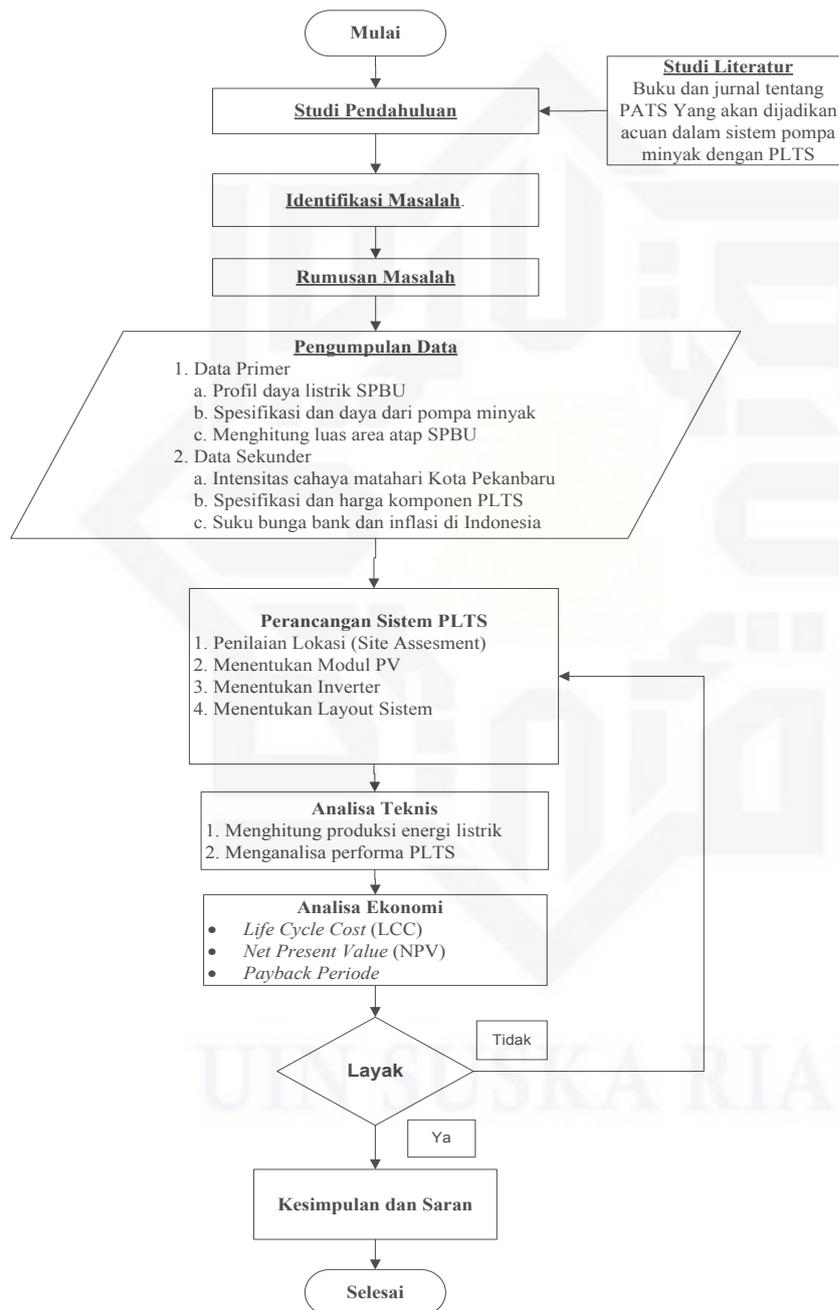
#### 3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di SPBU Arifin Ahmad yang beralamat di Jl. Arifin Ahmad, Tengkerang Tengah, Marpoyan Damai, Kota Pekanbaru, Riau dengan beberapa alasan :

1. Lokasi yang dekat dengan kegiatan kota.
2. Layanan konsumen yang sangat tinggi.
3. Merupakan salah satu SPBU besar di Kota Pekanbaru

### 3.3 Tahapan Penelitian

Adapun tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian ini terlihat pada gambar 3.1 flowchart tahapan penelitian dibawah ini :

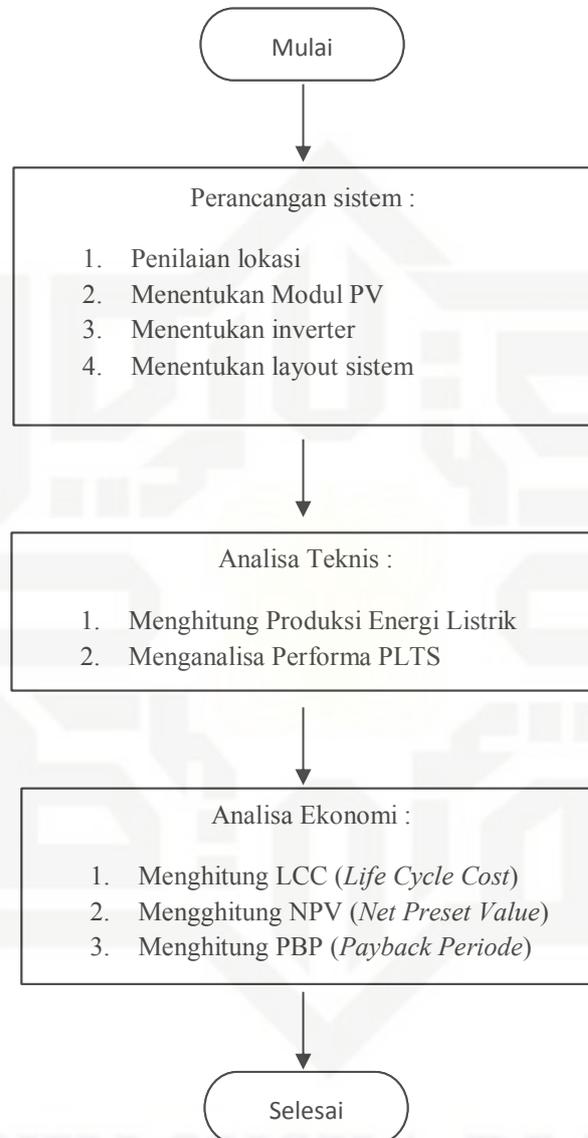


Gambar 3.1 Flowcart Tahapan Penelitian

Hak Cipta Dilindungi 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.

Sesuai dengan gambar 3.1 alur perancangan sistem PLTS akan dijelaskan melalui gambar 3.2 dibawah ini :



Gambar 3.2 Alur Perancangan PLTS

### 3.4 Studi Pendahuluan

Pada tahap ini dilakukan pengamatan pendahuluan sebagai tahapan untuk melihat serta mengidentifikasi bagian-bagian yang akan diteliti. Hal ini bertujuan untuk mempermudah peneliti dalam menemukan permasalahan yang ada pada saat melakukan penelitian. Data-data yang

Hak Cipta Dilindungi 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

diambil dalam studi pendahuluan berdasarkan hasil wawancara dan pengamatan langsung di SPBU Arifin Ahmad. Adapun ringkasan yang didapat dalam studi pendahuluan adalah sebagai berikut:

- a. Terdapat 8 unit pompa/dispenser yang ada di SPBU Arifin Ahmad yang terdiri dari :
  1. 4 pompa premium dengan 2 nozel
  2. 1 pompa pertalite dengan 2 nozel
  3. 1 pompa premium dan pertalite dengan 4 nozel
  4. 1 pompa pertamax turbo dengan 2 nozel
  5. 1 pompa biosolar dengan 2 nozel
- b. Penggunaan listrik PLN perbulan rata-rata Rp11.250.000 dan biaya bahan bakar mesin diesel adalah 30 liter/jam dengan rata rata pemadaman selama 2 jam yang terjadi 7 kali dalam sebulan.
- c. Mesin diesel dibeli pada tahun 2008 dengan biaya pembelian 1 unit mesin diesel sebesar Rp. 92.000.000.
- d. Daya pompa/dispenser 750W pompa merk tatsuno sebanyak 5 unit dan 1100W pompa merk KoreaEne sebanyak 3 unit sehingga daya untuk 8 unit pompa adalah 7050 W.
- e. Kedalaman sumur adalah 3 meter dari tanah ke tangki timbun dan 10 meter dari tanah ke pompa/dispenser.

Biaya yang dikeluarkan untuk pemakaian bahan bakar solar yang menghidupkan diesel ketika terjadi pemadaman adalah sebesar 5.040 liter/tahun, yang akan mengeluarkan dana sebesar Rp25.956.000/tahun dengan harga solar Rp5.150/liter. Sedangkan untuk biaya listrik PLN akan mengeluarkan biaya 140.000.000/tahun dengan rata-rata penggunaan listrik perbulan sebesar Rp.11.250.000. Biaya-biaya tersebut belum termasuk biaya perawatan yang dilakukan secara berkala terhadap mesin diesel yang dipakai.

**Hak Cipta Dilindungi 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.

### **3.5 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan studi pendahuluan yang telah dilakukan, maka dapat diidentifikasi bahwa besarnya daya yang diperlukan pompa minyak sehingga menyebabkan biaya yang dikeluarkan SPBU cukup besar dan ingin mengetahui teknologi alternatif tentang penyediaan listrik yang lebih kompetitif dalam segi ekonomi.

### **3.6 Rumusan Masalah**

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan serta didasarkan atas teori yang diperoleh dari studi literatur, maka dilakukan perumusan masalah terhadap masalah yang akan dianalisa. Pada penelitian ini perumusan masalahnya adalah bagaimanakah merancang sistem PLTS sebagai energi penggerak pompa minyak yang ada di SPBU yang lebih hemat dan kompetitif dalam periode waktu yang lama untuk memenuhi kebutuhan daya pompa minyak berdasarkan potensi alam yang ada ?

### **3.7 Tujuan Penelitian**

Tujuan sangat perlu ditetapkan dalam melakukan sebuah penelitian agar penelitian tersebut fokus pada tujuan yang diinginkan. Pada penelitian ini, tujuan ditetapkan untuk mendapatkan solusi dari perancangan sistem PLTS dalam memenuhi kebutuhan daya pompa minyak dan menganalisa dalam segi aspek ekonomi sistem PLTS yang telah dirancang.

### **3.8 Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dilakukan secara langsung kepada pihak pemilik usaha. Data yang diperoleh terbagi menjadi dua bagian, yaitu data primer dan data sekunder.

#### **3.8.1 Data Primer**

Data primer merupakan sumber data penelitian yang diperoleh langsung dari objek penelitian tanpa perantara. Pada penelitian ini yang menjadi data primer ialah, mengetahui profil daya listrik dari SPBU, mengetahui biaya bahan bakar

Hak Cipta Dilindungi 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.

yang digunakan oleh mesin diesel pada SPBU, data spesifikasi pompa dan daya pompa minyak, serta kedalaman tangki timbun yang ada.

### 3.8.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan sumber data penelitian yang diperoleh secara tidak langsung atau melalui perantara. Pada penelitian ini yang menjadi data sekunder ialah data tentang kondisi iklim dari lokasi penelitian. Data-data ini diperlukan dalam perancangan sistem PLTS nantinya. Sumber data diambil langsung dari NASA *Surface Meteorology and Solar Energy*. Adapun data-data yang diambil diantaranya seperti intensitas radiasi matahari di lokasi, suhu, curah hujan, kecepatan angin di lokasi penelitian.

### 3.9 Analisa Teknis

Setelah dilakukan perancangan, peneliti menghitung produksi energi PLTS sesuai dengan potensi radiasi dan efisiensi yang ada pada sistem yang dirancang. Aspek teknis pada penelitian ini adalah menghitung performa kinerja PLTS dalam pemilihan komponen seperti pemilihan modul, inverter, dan kapasitas baterai yang digunakan.

### 3.10 Analisa Ekonomi

Analisa ekonomi dibutuhkan untuk melihat perbandingan ekonomi antara biaya listrik PLN dengan pembangunan PLTS pada SPBU Arifin Ahmad. Tujuannya adalah untuk melihat penggunaan teknologi mana yang terbaik dilihat dari aspek ekonomi.

#### 3.10.1 *Life Cycle Cost (LCC)*

Dalam memberikan investasi terhadap sebuah sistem sangat penting untuk tidak hanya memperhitungkan biaya investasi awalnya saja, akan tetapi juga harus menghitung *Life Cycle Cost (LCC)* dari sistem tersebut. LCC dari suatu sistem dapat diartikan sebagai jumlah dari semua biaya-biaya selama umur sistem tersebut. Hal yang dihitung dalam LCC ini meliputi biaya operasional dan perawatan.

Hak Cipta Dilindungi 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pada tahap ini penelitian bertujuan untuk menghitung LCC dari sistem PLTS yang telah dirancang sesuai kebutuhan daya pompa minyak yang ada di SPBU. Pada penelitian ini direncanakan umur sistem selama 25 tahun. Perhitungan dari LCC sistem ini dihitung menggunakan *Microsoft Excel* dengan memasukkan nilai persen dari inflasi agar analisa lebih akurat dan dapat dipertanggung jawabkan.

### 3.10.2 *Net Present Value* (NPV)

Metode NPV digunakan untuk mengevaluasi kelayakan suatu proyek. Hal ini didasarkan pada perhitungan nilai sekarang dari arus kas dalam periode yang ditentukan waktu. Arus kas merupakan selisih antara manfaat dan biaya dari tahun ditentukan.

Interpretasi dari hasil NPV tergantung pada jumlah yang diperoleh. Jika nilai NPV positif, proyek tersebut menguntungkan dan sebaliknya jika nomor tersebut adalah negatif, maka proyek tidak layak. Tujuan dari metode NPV adalah untuk menunjukkan jika biaya modal proyek dapat ditutupi dengan kembalinya investasi selama periode waktu.

### 3.10.3 *Payback Periode* (PBP)

Waktu pengembalian modal merupakan jumlah yang diperlukan dari tahun untuk memulihkan semua biaya investasi.

## 3.11 Parameter Kelayakan

Pada penelitian ini setelah menghitung semua LCC dari PLN dan sistem PLTS dengan menyesuaikan nilai NPV selama 25 tahun umur sistem, parameter kelayakan dari penelitian ini akan dapat ditentukan. Adapun kelayakan ekonomi pada penelitian ini yaitu apabila LCC pada penggunaan listrik PLN dan mesin diesel lebih besar dari LCC sistem PLTS selama umur sistem 25 tahun maka PLTS pada penelitian ini layak untuk dibangun. Apabila sistem PLTS ini tidak layak untuk dibangun maka tahap penelitian akan dilakukan pengecekan ulang komponen yang dipakai maupun mengganti komponen yang ada.

**Hak Cipta Dilindungi 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.

### 3.12 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan merupakan rangkuman atau inti dari suatu penelitian yang telah dilakukan yang harus sesuai dengan tujuan yang akan dicapai dan saran merupakan suatu masukan yang bertujuan untuk memberikan nasihat–nasihat atau masukan yang bersifat membangun agar dapat menjadi lebih baik dalam penelitian selanjutnya.

