

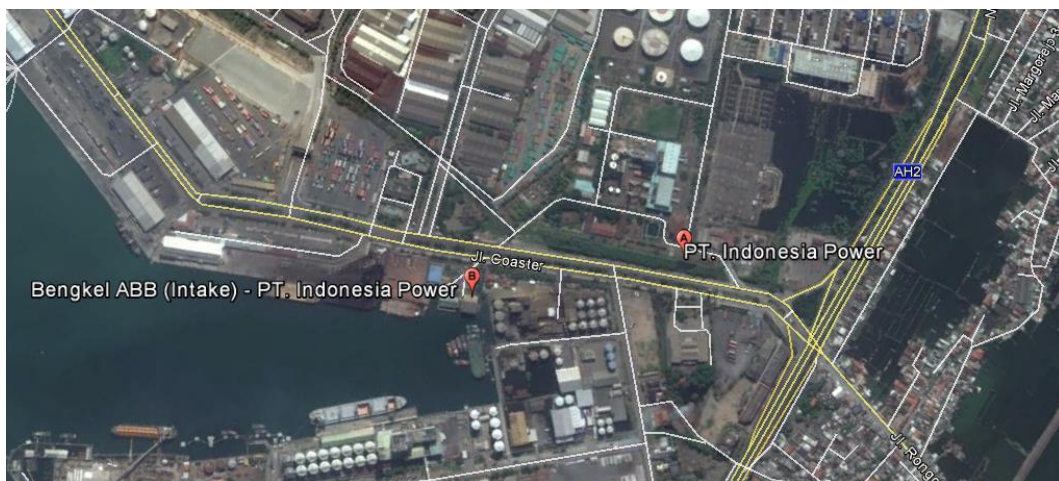
## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian adalah suatu cara untuk mendapatkan kembali pemecahan terhadap segala permasalahan yang diajukan (Subagyo, 1977). Metode pengambilan data adalah ilmu yang mempelajari ilmu serta cara dalam pengambilan data. Bab 3 ini akan menjelaskan bagaimana metode yang dilakukan dalam penelitian serta penulisan skripsi melalui data yang diperoleh dan selanjutnya akan diolah menggunakan perhitungan yang bertujuan untuk mendapatkan hasil dari penelitian yang telah dilaksanakan.

#### **3.1 Tempat Penelitian**

Tempat penelitian selama proses pengambilan data skripsi berada di PT Indonesia Power UP Semarang Jl. Ronggowarsito Komplek Pelabuhan Tanjung Emas, Semarang, Indonesia dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Lokasi PT Indonesia Power UP Semarang (Sumber: Google Maps)

#### **3.2 Waktu Pelaksanaan Penelitian**

Penelitian dan proses pengambilan data pada PT Indonesia Power UP Semarang dilaksanakan pada tanggal 15 Juni 2019 s/d 30 Juni 2019.

### **3.3 Alat dan Bahan**

#### **3.1.1 Alat Pengujian**

Alat yang digunakan untuk melakukan penelitian mengenai analisis efisiensi sistem pada GTG 2.2, antara lain:

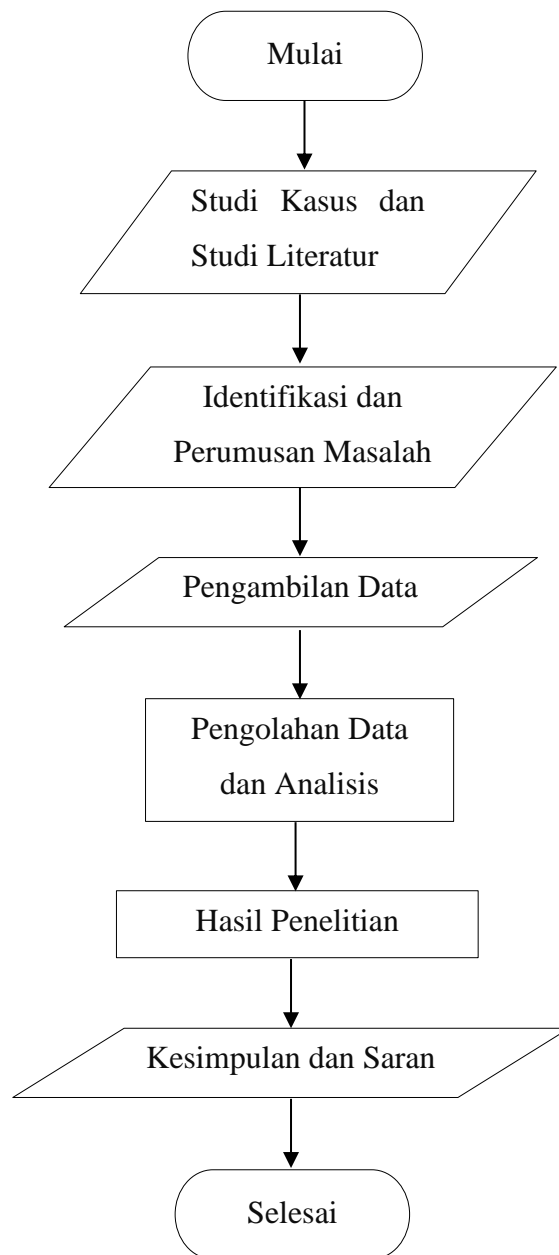
- a. *Software* MarkV
- b. Komputer dengan sistem DCS (*Distributed Control System*)
- c. Laptop ASUS X505Z
- d. Kalkulator *Scientific*
- e. *Software SteamProperty*

#### **3.1.2 Bahan Pengujian**

Bahan yang digunakan selama proses penelitian yaitu data  $P_1$  (tekanan udara lingkungan),  $P_2$  (tekanan *absolute*),  $P_4$  (tekanan diluar turbin),  $T_1$  (*temperature* udara lingkungan),  $T_2$  (*temperature* keluar kompresor),  $T_4$  (*temperature* keluar turbin), dan daya output generator yang diperoleh dari operator serta data massa jenis bahan bakar dan nilai kalor bahan bakar diperoleh dari divisi EPMO.

### **3.4 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan skripsi yang berjudul Analisis Efisiensi Operasional Sistem pada GTG 2.2 secara umum dapat dilihat pada diagram alir yang terdapat pada Gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Diagram alir proses pengerjaan skripsi

Pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul Analisis Efisiensi Operasional pada GTG 2.2 PT Indonesia Power Tambak Lorok terbagi atas 6 tahapan, antara lain sebagai berikut:

a. Studi kasus dan studi literatur

Studi kasus adalah suatu metode yang digunakan untuk menyelidiki serta mempelajari suatu objek (Bimi walgito, 2010). Proses studi kasus dilakukan dengan

cara mempelajari buku ataupun jurnal, melakukan observasi masalah secara langsung di lapangan, dan melakukan wawancara kepada pihak yang mengetahui bidang tersebut.

Studi literatur dilakukan agar mendapatkan gambaran secara umum yang dibahas, meliputi latar belakang masalah hingga penelitian mengenai analisis dari efisiensi pada PLTGU yang sebelumnya telah dipaparkan pada Bab 2.

b. Identifikasi dan perumusan masalah

Identifikasi masalah dilakukan guna mengetahui permasalahan yang terjadi di lapangan. Setelah masalah diketahui, dilakukan perumusan masalah untuk dijadikan sebagai acuan selama proses penelitian yang dilaksanakan serta perancangan konsep pada target dalam penyelesaian. Identifikasi masalah juga dapat memperoleh kebutuhan industri, masyarakat, serta pemerintah yang terkait.

c. Pengambilan data

Proses selanjutnya adalah proses pengambilan data guna mendukung analisis efisiensi dari sistem pembangkit yang dilakukan langsung di lapangan dengan cara melakukan pengamatan, melakukan wawancara dengan pihak yang berkompeten pada bidangnya, dan melakukan pengumpulan berbagai data. Data yang dikumpulkan berupa data sekunder.

Data yang diperlukan berupa  $P_1$  (tekanan udara lingkungan),  $P_2$  (tekanan *absolute*),  $P_4$  (tekanan diluar turbin),  $T_1$  (*temperature* udara lingkungan),  $T_2$  (*temperature* keluar kompresor),  $T_4$  (*temperature* keluar turbin), dan daya output generator yang diperoleh dari bagian operator menggunakan *software* MarkV. Selain itu, data bahan bakar berupa nilai massa jenis dan nilai kalornya juga diperlukan yang didapatkan dari divisi EPMO (Energi Primer dan Material Operasi).

d. Pengolahan data dan analisis

Setelah data yang diperlukan sudah terkumpul, langkah selanjutnya yaitu melakukan pengolahan data berupa perhitungan dengan rumus yang sudah tertera pada Bab 2. Kemudian hasil dari perhitungan tersebut dianalisis secara sistematis.

e. Hasil penelitian

Hasil penelitian diperoleh dari hasil perhitungan yang telah dianalisis dan diolah dalam bentuk tabel dan grafik.

f. Kesimpulan dan saran

Tahapan yang terakhir adalah kesimpulan mengenai hasil dari penelitian yang diselaraskan dengan tujuan penelitian yang dilakukan. Selain kesimpulan terdapat saran untuk pembaca mengenai penelitian yang telah dilakukan.

### **3.5 Sistematika Pengolahan Data**

Sistematika pengolahan data yang akan dibahas pada bab selanjutnya dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Diagram alir proses pengolahan data

Pengolahan data pada skripsi ini terbagi menjadi 7 bagian, antara lain sebagai berikut:

a. Input nilai *temperature* dan *pressure*

Nilai *temperature* dan *pressure* yang didapat dari data operator digunakan untuk menghitung nilai entalpi dan *temperature* teoritis.

b. Menghitung nilai entalpi dan *temperature* teoritis

Nilai entalpi dapat dihitung menggunakan rumus interpolasi, untuk data entalpi, *temperature*, dan *pr* dapat diketahui dari tabel fasa yang terdapat pada lampiran.

c. Input laju aliran bahan bakar dan nilai kalor bahan bakar

Data laju aliran bahan bakar serta nilai kalor digunakan untuk menghitung jumlah kalor yang masuk serta laju aliran udara.

d. Menghitung jumlah kalor masuk dan laju aliran udara

Nilai kalor masuk dihitung menggunakan rumus dibawah ini:

$$Q_{in} = \dot{M}_{BB} \times NK_{BB} \dots \dots \dots (3.1)$$

Dengan  $\dot{M}_{BB}$  adalah laju aliran bahan bakar gas yang digunakan dan  $NK_{BB}$  adalah nilai kalor bahan bakar gas.

Laju aliran udara dapat dihitung menggunakan rumus dibawah ini

$$\dot{m}_{udara} = \frac{Q_{in} - (\dot{M}_{BB} \times h_3)}{(h_3 - h_2)} \dots \dots \dots (3.2)$$

Dengan  $Q_{in}$  adalah jumlah kalor yang masuk,  $h_3$  merupakan nilai entalpi yang terdapat pada kondisi 3 atau di ruang bakar, dan  $h_2$  adalah nilai entalpi yang terdapat pada kondisi 2 yaitu pada kompresor.

e. Menghitung efisiensi kompresor dan kerja aktual kompresor

Kerja aktual kompresor dapat dihitung menggunakan persamaan 2.1 dan efisiensinya menggunakan persamaan 2.2 yang telah dijabarkan pada Bab 2.

f. Menghitung efisiensi turbin dan kerja aktual turbin

Kerja aktual dari turbin dapat dihitung menggunakan persamaan 2.6 dan efisiensinya menggunakan persamaan 2.7 yang telah dijabarkan pada Bab 2.

g. Menghitung efisiensi siklus

Efisiensi siklus pada GTG 2.2 dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.9.