

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Stasiun Pengumpul (SP) Niru, PT. Pertamina EP – Field Limau yang berlokasi di Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan dan dilakukan pada bulan April 2014.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Variabel Terikat

Variabel terikat yaitu variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat karena variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah efisiensi turbin gas.

2. Variabel Bebas

Variabel bebas yaitu variabel yang menjadi sebab atau timbulnya variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah Bahan bakar Gas Suhu pada suhu 297.03 K, 307.03 K, 317.03 K, 322.03 K, 323.15 K, 324.26 K, 325.92 K, dan 328.15 K.

3. Variabel Terkontrol

Variabel terkontrol yaitu variabel yang yang dikendalikan atau dibuat konstan. Variabel terkontrol dalam penelitian ini adalah jenis turbin yang dipakai dalam penelitian ini yaitu Centaur 40 dan bahan bakar yang digunakan berupa *associated gas* (gas ikutan minyak).

3.3 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara:

1. Data Primer

Merupakan data yang didapat dari penelitian secara langsung dengan menanyakan ke sumber yang memberikan informasi. Pengumpulan data primer ini dapat dilakukan dengan berbagai cara yaitu:

a. Interview (wawancara)

Pengumpulan data dengan cara melakukan wawancara secara langsung kepada pembimbing lapangan atau pekerja yang berhubungan dengan penelitian.

b. Observasi atau Studi Lapangan

Melakukan pengamatan secara langsung terhadap objek penelitian pada saat penelitian guna mendapatkan keadaan yang sebenarnya dari objek yang diteliti.

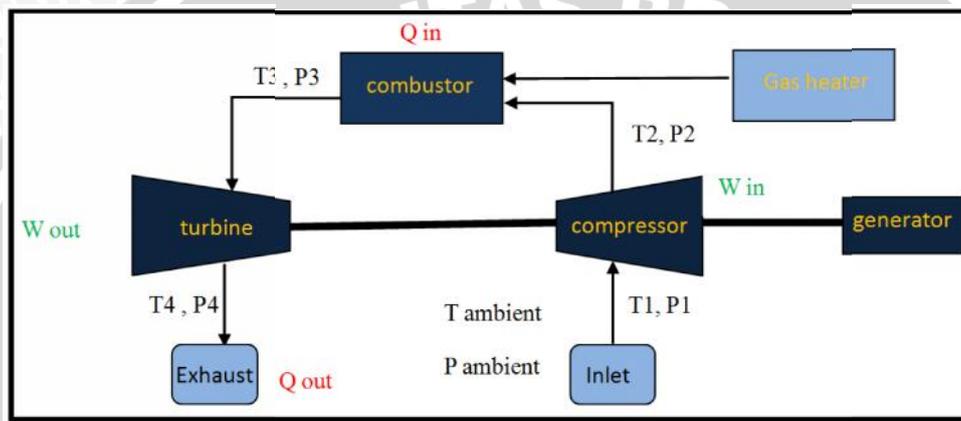
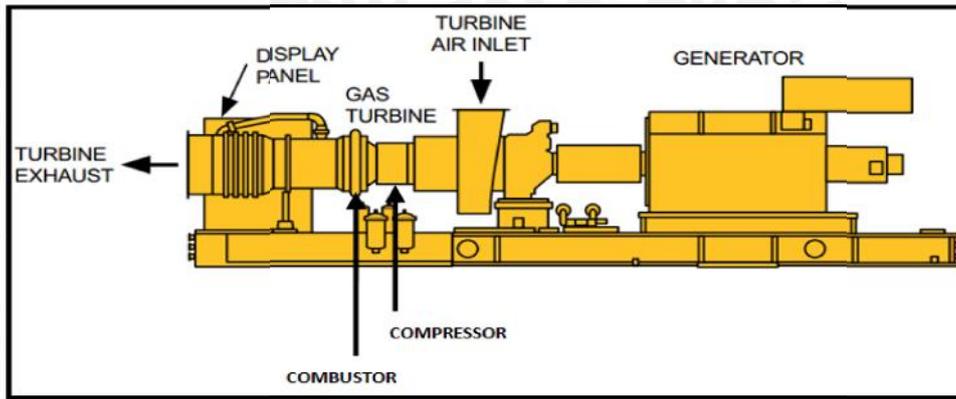
2. Data Sekunder

Merupakan data yang tidak didapat secara langsung dari sumber pertama tetapi sudah dalam bentuk dokumen tertulis. Data sekunder ini didapatkan dengan cara mengumpulkan dan mempelajari teori mengenai turbin gas yang didapatkan dari literatur ilmiah, penelitian, *hand book* mengenai turbin gas, dan *manual book* turbin gas 2X Centaur 40-4710.

3.4 Instrumen Penelitian

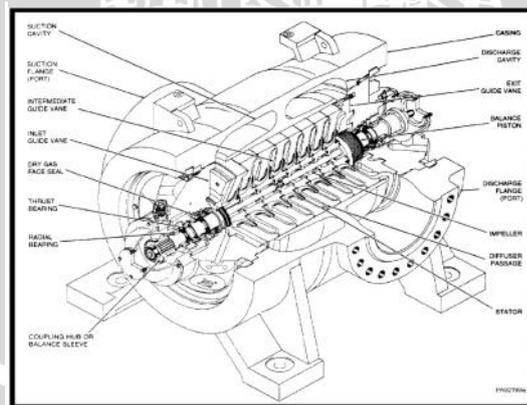
Pada penelitian ini instrumen yang digunakan untuk melakukan penelitian berupa *Gas Turbine Generator* (GTG) yang terdiri dari kompresor (*compressor*), ruang bakar (*combustor*), turbin (*turbine*), dan generator. Sebelum udara (parameter prosesnya, $T_{ambient}$ atau T_1 dan $P_{ambient}$ atau P_1) masuk ke dalam kompresor untuk dimampatkan, udara akan melewati *inlet*. Setelah udara mampat dan tekanan bertambah, maka akan menghasilkan data berupa T_2 dan P_2 untuk selanjutnya akan memasuki *combustor* untuk dilakukan proses pembakaran. Hasil dari pembakaran ini berupa T_3 dan P_3 . Kemudian setelah mendapat entalpi yang cukup besar, maka fluida kerja akan diarahkan menuju turbin dan menggerakkan sudu *impeller* yang selanjutnya dari putaran *impeller* turbin ini akan menggerakkan poros turbin. Setelah melewati turbin maka fluida kerja akan dibuang ke udara bebas melalui *exhaust* diperoleh data T_4 dan P_4 .

Pembacaan parameter perhitungan pada penelitian ini berdasarkan parameter kerja turbin yang terbaca pada *interface panel* yang berada di *control room* dan direkap ke dalam data harian operasi GTG oleh operator. Semua data ini akan dihitung menggunakan perhitungan termodinamika dan juga dibantu menggunakan *software hysis* untuk mendapatkan *mass heat capacity* (c) (kJ/kg-C) aktual.



Gambar 3.1 Instrumen penelitian

1. Kompresor

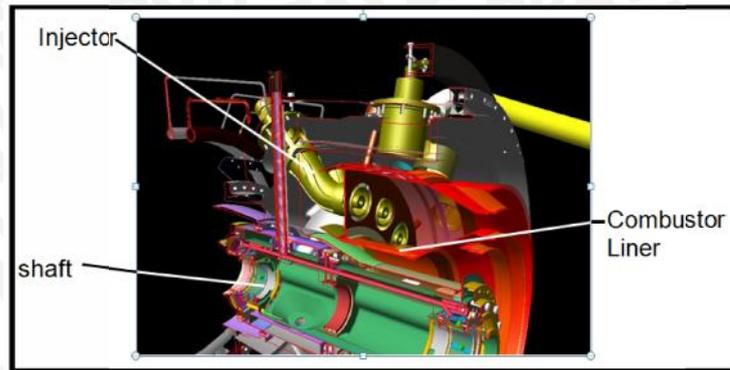


Gambar 3.2 Kompresor

Spesifikasi kompresor :

- Termasuk *axial* kompresor
- Memiliki 11 *stage*
- *Inlet Airflow* : 18.4 kg / s

2. Combustor

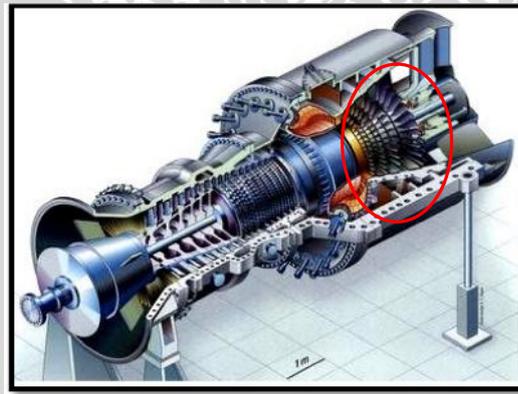


Gambar 3.3 Combustor

Spesifikasi Combustor :

- Tipe *annular*
- Memakai busi sebagai pemantik api

3. Turbin

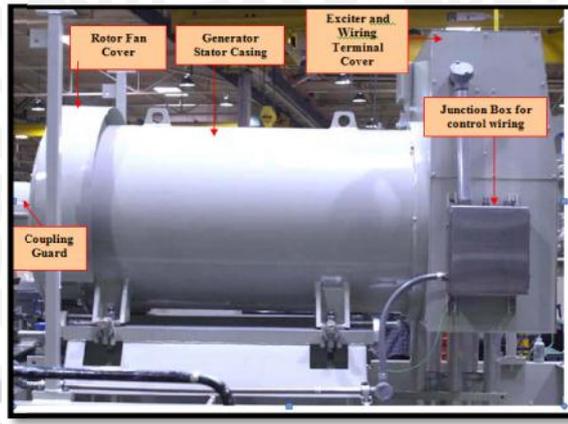


Gambar 3.4 Turbin

Spesifikasi Turbin :

- Memiliki 3 stage
- Kecepatan maksimum 14.950 rpm

4. Generator

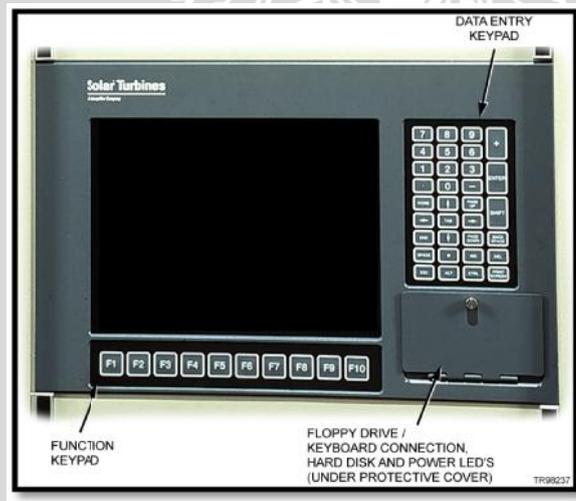


Gambar 3.5 Generator

Spesifikasi Generator :

- Voltase : 3300 sampai 13800 Volt
- Frekuensi 50 atau 60 Hz

5. Display panel



Gambar 3.6 Display panel

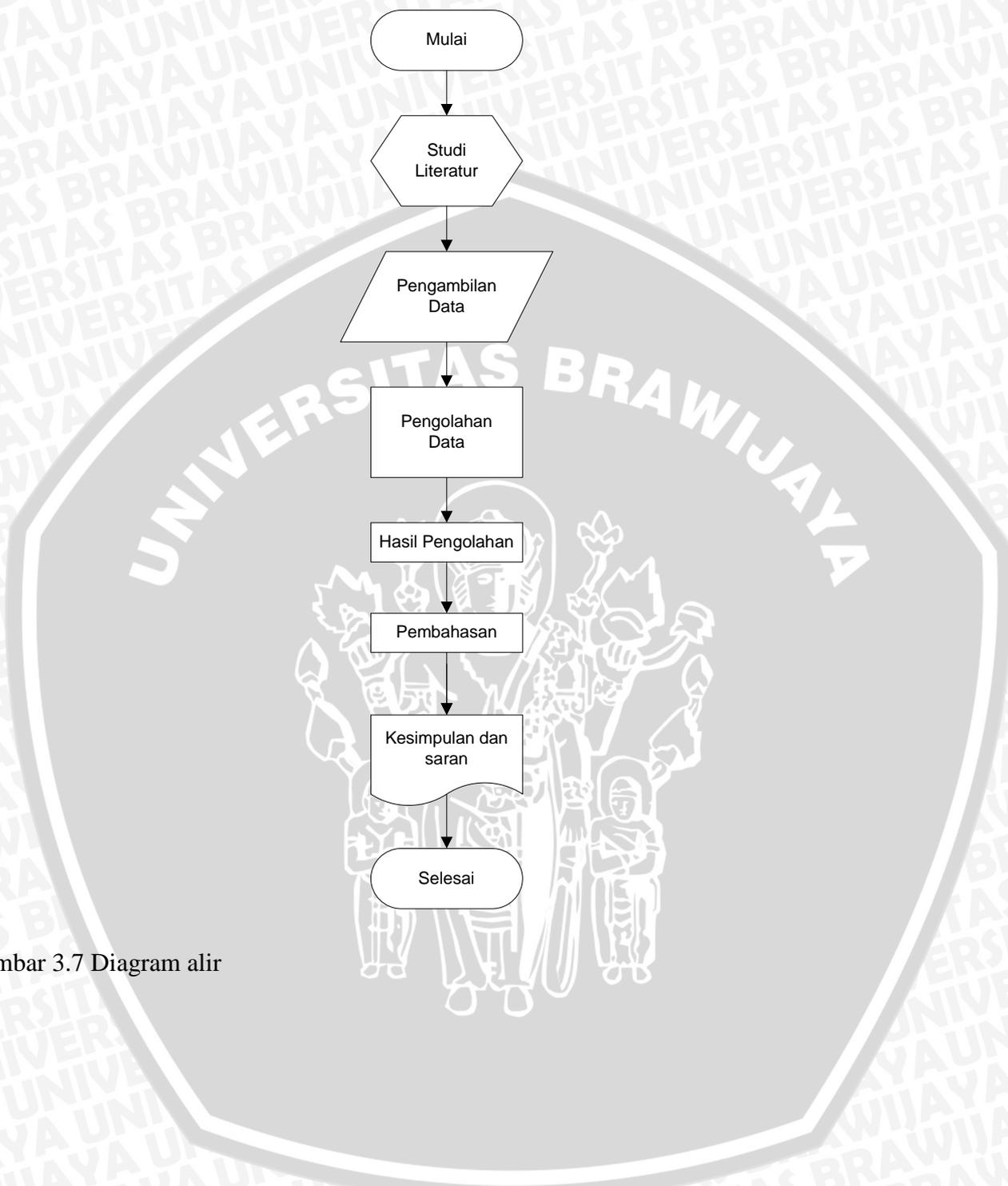
Spesifikasi display panel:

- Panel display digital
- Untuk melihat semua parameter pada turbin gas

3.5 Prosedur Penelitian

1. Awal mula sebelum sistem GTG beroperasi (dalam hal ini kompresor belum ada daya dari turbin), maka *control system* akan menghidupkan *starter motor* sebagai penggerak mula kompresor.
2. Dengan menyalanya *starter motor* , maka kompresor akan berputar.
3. Setelah kompresor berputar maka dengan sendirinya akan menghisap dan memampatkan udara bebas.
4. Udara mampat akan diarahkan ke *combustion chamber* melalui *nozzle*.
5. Setelah udara bertekanan masuk ke dalam *combustion chamber* maka akan disusul oleh suplay bahan bakar yang keluar dari bahan bakar *gas injector*.
6. Di dalam *combustion chamber* setelah komposisi dan *ignition aspect* (tekanan dan suhu nyala) tercapai maka fluida kerja akan dialirkan menuju *combustion liners* untuk dibakar (diledakkan) dengan memercikkan bunga api sebagai sarat terjadinya segitiga api.
7. Setelah pembakaran optimum terjadi, maka gas panas bertekanan hasil pembakaran diarahkan ke turbin.
8. Pada turbin terjadi proses konversi energi dari energi kinetik menjadi energi mekanik. Putaran poros dari turbin akan menggerakkan generator dan membangkitkan *electrical power*.
9. Setelah turbin berputar dan menggerakkan kompresor, maka *starter motor* dimatikan.
10. Turbin gas beroperasi secara *complete* dan untuk memonitor *performance*-nya maka *user* dapat melihat seluruh parameter proses GTG di *interface control panel* yang berada di *control room*.
11. Untuk memvariasikan suhu bahan bakar maka pengaturannya dilakukan secara manual di *control panel gas heater*.
12. Dari seluruh parameter proses GTG akan diolah untuk mendapatkan hasil perhitungan yang akan dianalisa dalam skripsi ini.

3.6 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.7 Diagram alir

