

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

PT. Indonesia Power adalah sebuah anak perusahaan PLN (Perusahaan Listrik Negara) yang menjalankan usaha komersial pada bidang pembangkitan tenaga listrik. Saat ini Indonesia Power merupakan perusahaan pembangkit listrik dengan kemampuan daya terbesar di Indonesia. Kebutuhan listrik pada saat ini dirasa cukup banyak sebagai negara kepulauan yang luas wilayahnya cukup besar.

Banyaknya pembangkit listrik yang ada seperti Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU) harus menghasilkan jumlah tenaga listrik dalam jumlah cukup besar. Seperti yang direncanakan oleh PT PLN bahwa melalui program percepatan pembangunan listrik sebesar 35.000 MW dengan mendirikan beberapa pembangkit listrik.

PLTGU dengan bahan bakar natural gas kini sedang dikembangkan di berbagai wilayah karena dengan menggunakan bahan bakar gas banyak memiliki keuntungan. Selain lebih ramah lingkungan, sumber daya akan gas alam di Indonesia sendiri masih sangat banyak dan melimpah. Pada suatu sistem pembangkit terdapat berbagai macam komponen yaitu kompresor, *combustor*, turbin dan generator. Jika komponen-komponen tersebut digunakan secara terus menerus, maka secara tidak langsung akan mempengaruhi performa dan umur penggunaannya. Hal ini akan berpengaruh langsung pada efisiensi pembangkit. Jika efisiensi pembangkit rendah maka perbandingan biaya operasional tidak sebanding dengan jumlah produksinya.

Kebutuhan listrik tidaklah tetap karena dipengaruhi oleh permintaan konsumen. Oleh sebab itu, PLTGU sering melakukan perubahan beban produksi untuk mengikuti permintaan konsumen. Dalam prosesnya apabila PLTGU melakukan perubahan pada beban produksi, terjadi perubahan beban suplai bahan bakar, suplai udara pembakaran, gas buangnya serta efisiensi dari pembangkit itu sendiri.

Pada blok 1, 3 unit pembangkit digunakan secara terus menerus untuk memenuhi permintaan konsumen akan kebutuhan listrik. Karena digunakan secara terus menerus, perlahan unit tersebut mengalami penurunan performa. Untuk

mengembalikan performa turbin maka dilakukan *overhaul*, tetapi akibat dilakukan *overhaul* terjadi perbedaan performa pada tiap unit turbin pada blok 1, pada beban yang sama.

Penelitian pada bulan Juli dan bulan Agustus dilakukan karena adanya *maintenance* kerusakan pada sudu – sudu turbin dan *Inlet filter*. Dari latar belakang tersebut penulis selanjutnya akan melakukan analisis termodinamika untuk mengetahui perbandingan performa unit PLTGU dengan beban di PLTGU Blok GT 1.1 dan PLTGU Blok GT 1.3 pada PT. Indonesia Power PLTGU UBP Priok.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan penulisan tugas akhir ini yaitu untuk mengetahui beban kerja beberapa pembangkit untuk mencari efisiensi paling tinggi. Beban tersebut merupakan beban yang paling baik sebab hasil produksinya lebih tinggi dengan menekan biaya-biaya yang dikeluarkan. Sehingga dapat digunakan sebagai rekomendasi dalam melakukan produksi.

Tujuan penulisan tugas akhir ini ditinjau dari latar belakang dan rumusan masalah adalah sebagai berikut :

- 1 Mengetahui perbandingan performa turbin gas di PLTGU UPJP Priok khususnya di Blok 1.1 dan 1.3 PT. Indonesia Power UBP Priok pada varian beban oprasi yang sama.
- 2 Mengetahui perbandingan *specific fuel consumption* dan efisiensi siklus turbin gas di PLTGU UPJP Priok khususnya di Blok 1.1 dan 1.3 PT.Indonesia Power UBP Priok antar beban yang sama.

## **1.3 Metode Penulisan**

Metode penulisan pada tugas akhir ini adalah Analisa Perbandingan Performa Turbin Gas Sebelum dan Sesudah *Combustion Inspection* Dengan Beban di PLTGU Blok GT 1.1 dan GT 1.3, PT.Indonesia Power UBP Priok adalah sebagai berikut :

#### 1 Studi Literatur

Studi literatur sebagai bahan persiapan untuk menganalisis sistem. Studi literatur berkaitan dengan analisis perhitungan termodinamika dan unjuk kerja.

#### 2 Pengumpulan Data

Melakukan pengumpulan data-data tugas akhir ini perlu melalui media internet dan dari hasil pengamatan langsung di PLTGU Blok 1.1, dan 1.3 UPJP Priok.

#### 3 Analisa Data

Menghitung efisiensi dan mengetahui proses perawatan, dengan menggunakan buku-buku pendoman dan data-data.

#### 4 Kesimpulan

Setelah menyelesaikan analisa tugas akhir ini, maka dapat mengambil kesimpulan tentang hasil analisa tersebut.

### **1.4 Batasan Masalah**

Batasan masalah yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini antara lain sebagai berikut :

- 1 Perhitungan kerja dan efisiensi, menggunakan data kerja dari PT. Indonesia Power UBP Priok.
- 2 Perhitungan yang dilaksanakan menggunakan data dari gas turbin unit GT 1.1 dan unit GT 1.3 dengan beban.
- 3 Data yang diambil merupakan data beban tanggal 1 Juli 2018 dan 1 Agustus 2018
- 4 Perhitungankerjasiklus Brayton didasarkan pada analisis termodinamika dengan menggunakan beberapa asumsi.

### 1.5 State of The Art

Dalam penelitian Surnowo (2016) hasil analisa efisiensi turbin gas PLTGU Cilegon, dapat dilihat perbedaan efisiensi PLTGU sebelum dan sesudah overhaul mengalami perubahan kenaikan sebesar 1,44% pada beban 230 MW. Setelah mengalami overhaul, kompresor turbin gas mengalami keringanan kerja sebesar 5,65 MW, dan energi yang dibutuhkan turbin gas setelah overhaul menghasilkan 1 kWh lebih kecil dibandingkan sebelum overhaul.

Dalam penelitian Ir Naryono (2013) hasil Analisa efisiensi turbin gas PLTGU Muara Tawar dapat terlihat penurunan efisiensi *thermal* turbin gas setelah beberapa bulan *overhaul*. Efisiensi *thermal* turbin gas unit 1, 2, dan 3 cenderung menurun setelah beberapa bulan *overhaul*.

Dalam penelitian M. Faizal (2017) dari hasil Analisa performa turbin gas TM2500 PTG X Pada hasil pengujian di lapangan, unjuk kerja turbin gas (GTHR) mengalami penurunan dari 9389,54 BTU/kWH dan 9409,83 BTU/kWH dipengujian pabrikan menjadi 9944,58 BTU/kWH dan 9919.97 BTU/kWH.

Dalam penelitian Yongki. A (2015) dari hasil kajian analisa yang telah dilakukan serta uraian analisa dan pembahasan adalah nilai *exergy physical* pada produk diperoleh sebesar 58,755.36 MW dan *exergy physical fuel* 97,464.26 MW. Nilai *exergy chemical* 0 hal ini disebabkan pengaruh energy kimia pada proses sistem PLTGU terutama pada bagian HRSG sangat kecil dikarenakan tidak terjadinya proses pembakaran bahan bakar. Nilai efisiensi *exergy* HRSG diperoleh sebesar 60.28 % dan nilai efisiensi energi 47.6799 %. Serta nilai *exergy destruction* diperoleh sebesar 38.603 MW

Dalam penelitian Yerson (2017) Setelah dilakukan offline washing blade compressor diketahui efisiensi kompresor pada turbin gas unit 2 mengalami kenaikan sebesar 1.4% menjadi 88.7 % pada bulan berikutnya (Maret 2017). Setelah dilakukan *offline washing blade compressor* diketahui nilai heat rate pada turbin gas unit 2 mengalami pengoptimalan sebesar 35 kcal/kWh dimana mengalami penurunan dari 2695 kCal/kWh menjadi 2660 kCal/kWh pada bulan

berikutnya (Maret 2017). Dengan penurunan heat rate sebesar 35 kcal/kWh dapat dilakukan *saving fuel cost* sebesar Rp. 3,374,559,014.4.

Dalam penelitian Eflita. Y (2016) analisis efisiensi siklus CCPP gas turbin terhadap beban operasi PT Krakatau, efisiensi siklus pada 3 variasi pembebanan diperoleh nilai efisiensi siklus sebesar 31.21% dengan beban 23 MW, 38.71% dengan beban 27 MW, dan 45.56% dengan beban 33MW gas turbin generator masih dikategorikan dengan kondisi baik.

Perbedaan dalam penelitian ini penelitian dibandingkan dengan penelitian – penelitian sebelumnya yaitu mencari beban efisiensi paling tinggi agar menekan biaya yang dikeluarkan, penelitiannya dilakukan saat awal bulan atau pada saat turbin gas setelah dilakukan *maintenance*. Dan melakukan penelitian tentang perbandingan *specific fuel consumption* antara turbin gas 1.1 dan 1.3 di PLTGU Priok antar beban yang sama

## **1.6 SistematikaPenulisan**

Untuk memudahkan penulisan laporan Tugas Akhir ini penulis membuat sistematika penulisan sebagai berikut:

### **BAB 1 : PENDAHULUAN**

Bab ini berisi tentang latar belakang, tujuan penelitian, metodologi penulisan, batasan masalah, *state of the art* dan sistematika penulisan laporan Tugas Akhir.

### **BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan tentang PLTGU, Prinsip kerja Turbin dan Komponen utama Turbin.

### **BAB 3 : METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi tentang diagram alir, metode penelitian, penjelasan diagram alir penelitian Tugas Akhir/Skripsi.

**BAB 4 : ANALISIS**

Membahas tentang perhitungan efisiensi termal dan analisis pembangkitan daya Turbin di PLTGU UPJP Priok.

**BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN**

Dalam bab ini berisikan hasil dari perhitungan analisis.

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**