

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di dalam perkembangan teknologi dan kemajuan jaman yang semakin meningkat menyebabkan kebutuhan akan energi listrik pun meningkat. Besarnya pemakaian energi listrik dari konsumen, baik rumah tangga, industri, dan perkantoran tidak tetap dalam setiap harinya. Hal ini menyebabkan beban yang harus diproduksi oleh generator pun berubah-ubah sesuai dengan besarnya energi listrik yang disuplai untuk digunakan konsumen. Sehingga dengan perubahan beban pada sistem jaringan listrik tersebut akan mempengaruhi unjuk kerja dari pembangkit listrik yang merupakan pusat listrik pada sistem tenaga listrik tersebut.

PLTGU merupakan pembangkit listrik yang di dalamnya terdapat 2 jenis pembangkit yaitu antara PLTG dengan PLTU yang tergabung menjadi sebuah sistem pembangkit listrik. Proses pembangkitan energi listrik yang terjadi pada PLTGU bermula pada pembangkitan energi listrik pada PLTG dengan menggunakan energi panas pada bahan bakar kemudian karena gas buang pada PLTG yang masih tinggi gas buang tersebut dimanfaatkan kembali untuk menghasilkan uap untuk memutar turbin uap pada PLTU. Pada PLTGU Unit Pembangkitan Semarang terdapat 2 blok PLTGU yang masing-masing blok terdiri dari 3 GTG (*Gas Turbine Generator*), 3 HRSG (*Heat Recovery Steam Generator*) dan 1 STG (*Steam Turbine Generator*). Maka dalam hal ini GTG adalah sebagai PLTG dan STG sebagai PLTU dengan HRSG sebagai boilernya.

GTG adalah jenis pembangkit dengan tipe mode operasi start-stop dan tipe mode pembebanan yang fluktuatif dengan menyesuaikan kebutuhan pada sistem jaringan listrik. Hal ini dikarenakan karakteristik pada GTG yang hanya memerlukan waktu yang sangat singkat baik dalam proses start-up dan shutdown maupun dalam proses perubahan beban. Maka GTG dalam hal ini sangat diandalkan baik saat terjadi *peak load* maupun *black out* pada sistem jaringan tenaga listrik. Untuk itu sudah sering dijumpai pada unit pembangkit GTG khususnya pada PLTGU PT.Indonesia Power UP Semarang terjadi proses start-up

dan shutdown unit dan juga proses perubahan yang dimulai dari beban minimum sampai dengan pada beban maksimum pada pola pembebanan operasi harian.

Daya keluaran generator maksimal pada masing-masing GTG yaitu unit 2.1 2.2 2.3 PLTGU blok 2 dari desain pembuatnya yaitu GE (General Electric) Austria dengan tipe MS9001E adalah sebesar 114MW. Akan tetapi karena faktor usia peralatan dimana pembangkit ini dibangun pada tahun 1993 maka beban maksimal yang mampu dihasilkan pun menurun yaitu kurang lebih sekitar 100MW. Kemudian sistem operasi pembebanan pada pembangkit PT.Indonesia Power UP Semarang diatur oleh PLN APB (Area Pengatur Beban) Region 3 yang disesuaikan dengan kebutuhan listrik pada sistem tenaga listrik Jawa Bali. Maka proses terjadinya perubahan beban pada jaringan sistem tenaga listrik tentu juga akan sangat mempengaruhi dari pada unjuk kerja pada unit pembangkit tersebut.

Tugas akhir ini utamanya adalah membahas tentang Analisa Komparasi Efisiensi Termal dan Keekonomisan Bahan Bakar Terhadap Perubahan Beban pada PLTGU Blok 2 PT.Indonesia Power UP Semarang.

1.2 Perumusan Masalah

Dengan berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Berapa efisiensi termal pada GTG 2.1 2.2 2.3 saat terjadi perubahan beban.
2. Berapa konsumsi bahan bakar dan biaya rupiah per-Kwh pada GTG 2.1 2.2 2.3 saat terjadi perubahan beban.
3. Berapa nilai perbandingan efisiensi termal, konsumsi bahan bakar, dan biaya rupiah per-Kwh pada GTG 2.1 2.2 2.3 saat terjadi perubahan beban.

1.3 Pembatasan Masalah

Di dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis membatasi masalah yang akan dibahas, diantaranya :

1. Penelitian yang dilakukan adalah pada GTG 2.1 2.2 2.3 PLTGU blok 2 PT.Indonesia Power UP Semarang.

2. Pembebanan normal operasi yang diminta PLN APB Region 3 pada GTG 2.1 2.2 2.3 PLTGU blok 2 PT.Indonesia Power UP Semarang berkisar antara 60MW sampai dengan 100MW.

1.4 Tujuan

Tujuan yang dicapai di dalam penyusunan tugas akhir ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh perubahan beban terhadap efisiensi termal, konsumsi bahan bakar, dan biaya rupiah per-Kwh pada GTG 2.1 2.2 2.3.
2. Mengetahui nilai efisiensi termal, konsumsi bahan bakar, dan biaya rupiah per-Kwh pada GTG 2.1 2.2 2.3 saat terjadi perubahan beban.
3. Mengetahui urutan nilai efisiensi termal, konsumsi bahan bakar, dan biaya rupiah per-Kwh pada GTG 2.1 2.2 2.3 saat terjadi perubahan beban.

1.5 Manfaat

Manfaat yang diharapkan bagi penulis di dalam penyusunan tugas akhir ini adalah :

1. Hasil penelitian dapat dijadikan acuan untuk menentukan pola operasi pembebanan pada PLTGU blok 2 agar dapat beroperasi se-efisien mungkin sesuai dengan kondisi yang ada.
2. Hasil penelitian dapat dijadikan rujukan untuk melakukan proses *condition based maintenance* (CBM) pada GTG yang paling rendah nilai efisiensinya dan paling boros konsumsi bahan bakarnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir dengan judul “Analisa Komparasi Efisiensi Termal dan Keekonomisan Bahan Bakar Terhadap Perubahan Beban pada PLTGU Blok 2 PT.Indonesia Power UP Semarang” ini disusun dalam lima bab yang tersusun antara lain sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan, manfaat dan juga sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang teori-teori mengenai Sistem Tenaga Listrik, teori dasar PLTGU, Komponen Utama PLTG, Proses Aliran Gas pada Turbin Gas PLTG, Siklus Brayton PLTG, Efisiensi Termal, dan SFC.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tentang proses pembangkitan energi listrik PLTG pada PLTGU blok 2, Data Teknis GTG 2.1 2.2 2.3 PLTGU blok 2, dan Model Penelitian.

BAB IV DATA DAN ANALISA

Bab ini berisi tentang operasi GTG 2.1 2.2 2.3, Analisa Efisiensi termal GTG 2.1 2.2 2.3, Analisa Konsumsi Bahan Bakar GTG 2.1 2.2 2.3, Analisa Biaya rupiah per-Kwh GTG 2.1 2.2 2.3 dan Analisa Komparasi Efisiensi Termal dan Keekonomisan Bahan Bakar GTG 2.1 2.2 2.3 saat terjadi perubahan beban.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan juga hasil analisis yang sudah dilakukan dan juga saran guna proses pengembangan.