BAB I
PENDAHULUAN

I. 1 Latar Belakang

Mengikuti perkembangan kebutuhan akan energi listrik memaksa Indonesia dengan jumlah penduduk terbanyak ke-4 di dunia agar mampu meningkatkan rasio elektrifikasi yang pada akhir 2017 di angka 93,03 %, dengan jumlah penduduk yang banyak dan menyebar luas ini, pemerintah mencanangkan program 35.000 MW pada tahun 2015 yaitu pembangunan pembangkit listrik diberbagai titik. Diantaranya adalah pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Gas-Uap (PLTGU) karena dinilai dapat membangkitkan listrik lebih besar serta mengefisiensikan bahan bakar baku dan mengurangi pencemaran lingkungan. data statistik PLN menunjukan daya yang dibangkitkan oleh keseluruhan PLTGU di Indonesia adalah 38.074,10 GWh atau 14,95. [1]

Teknologi pembangkit energi mulai melihat pada energi baru dan terbarukan, namun tentunya untuk transisi secara besar dari pembangkit konvensional kepada pembangkit baru dan terbarukan membutuhkna investasi yang besar serta waktu yang lama. Maka salah satu jalan adalah dengan memberdayakan pembangkit konvensional dengan sebaik mungkin seperti pengoptimalan PLTGU yang sudah terinstal banyak di Indonesia.

Salah satunya adalah PLTGU Blok I muara karang dengan daya 500 MW yang dioperasikan oleh PT Pembangkitan Jawa-Bali, data *comissioning* pada tahun 1995 menunjukan nilai heatrate PLTGU sebesar 1780,74 kCal/kWh dan heatrate PLTGU sekarang berada pada 2058,82 kCal/kWh yang berarti dibutuhkan energi yang lebih banyak untuk membangkitkan listrik sebesar 1 kWh. Sehingga penggunaan bahan bakar pun ikut meningkat dari 85224,01 m^3/Jam menjadi 90478,52 m^3/Jam untuk membangkitkan energi listrik dengan jumlah yang sama.

Pada prosesnya PLTGU terbagi atas beberapa state atau bagian dengan jenis fluida yang mengalir berbeda-beda pula, Hukum termodinamika 1

UPN "VETERAN" JAKARTA

gagasan dasarnya berkata energi dapat disimpan dalam sistem dalam berbagai bentuk. Energi juga dapat dikonversi dari satu bentuk ke bentuk lainnya dan ditransfer antar sistem. Pada sistem tertutup, energi dapat ditransfer melalui kerja dan perpindahan panas. Hukum pertama berkaitan dengan kuantitas energi dan transformasi energi dari satu bentuk ke bentuk lainnya tanpa memperhatikan kualitasnya, sehingga hukum kedua termodinamika juga dibutuhkan dalam analisa termodinamika. [2]

Hukum termodinamika 2 berkata sistem cenderung mengalami perubahan spontan sampai kondisi keseimbangan tercapai, baik secara internal maupun dengan lingkungan, hukum ini menyatakan bahwa proses terjadi dalam arah tertentu dan bahwa energi memiliki kuantitas juga kualitas.[2]

Instalasi pembangkit tenaga biasanya diuji dengan analisis energi tetapi pemahaman yang lebih mendalam dapat dicapai dengan menggunakan hukum kedua termodinamika (metode analisis eksergi). Metode ini cocok untuk tujuan penggunaan sumber daya baku yang lebih efisien, karena lokasi, jenis, dan besaran sebenarnya dari kehilangan energi dapat ditentukan. [3]

Hasil studi memperlihatkan bahwa komponen yang memberikan kontribusi terbesar terhadap pemusnahan eksergi adalah ruang bakar. Dengan persentase ruang bakar (59,76%), dikuti oleh HRSG (13,19%), turbin gas (9,74%), kompresor (7,39%), turbin uap (7,06%), kondensor (2,71%) dan kemudian pompa (0,15%). [4]

Maka penelitian ini perlu dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui besaran penurunan efisiensi dari PLTGU berkonfigurasi 3-3-1 ini serta menemukan komponen dengan tingkat kerugian eksergi dan ekonomi terbesar agar kemudian dapat dilakukan kegiatan pengoptimalan pada komponen tersebut sehingga dapat mengoptimalkan kehandalan pembangkit listrik.

I. 2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana cara menghitung nilai efisiensi serta penurunan efisiensi yang terjadi pada PLTGU berkonfigurasi 3-3-1 ?

UPN "VETERAN" JAKARTA

2. Bagaimana cara menghitung komponen dengan kenaikan kerugian eksergi dan ekonomi yang dominan pada sistem PLTGU ?
3. Bagaimana mengetahui komponen yang perlu pengoptimalan dan akan memberi dampak besar bagi kehandalan PLTGU meningkat ?
4. Bagaimana menentukan nilai keuntungan ekonomi dan peningkatan efisiensi PLTGU yang didapat dari pengoptimalan komponen tersebut ?

I. 3 Batasan Masalah

1. PLTGU yang digunakan berkonfigurasi 3-3-1 (3 turbin gas, 3 HRSG dan 1 turbin uap).
2. Tidak membahas mengenai kontruksi komponen PLTGU dan bahan bakar secara spesifik.
3. Bahasan hanya pada nilai eksergi masukan (*input*), eksergi keluaran (output) dan eksergi yang hilang dalam proses PLTGU.
4. Perhitungan ekonomi menggunakan data tahun 2017-2018 dan tidak termasuk *breakdown maintenace.*
5. Eksergi kimia hanya digunakan untuk menghitung eksergi pada bahan bakar.

I. 4 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis nilai efisiensi serta penurunannya yang terjadi pada PLTGU berkonfigurasi 3-3-1 dibanding batas kelayakannya.
2. Menganalisis letak komponen dengan kenaikan kerugian eksergi dan ekonomi yang dominan pada sistem PLTGU.
3. Mengetahui komponen PLTGU yang perlu pengoptimalan sehingga menaikan kehandalan PLTGU.
4. Mengetahui keuntungan ekonomi yang didapat dan peningkatan efisiensi PLTGU dari pengoptimalan komponen tersebut.

I. 5 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini diajukan dalam bentuk karya tulis yang terbagi menjadi lima bab. Adapun sistematika penulisannya sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

UPN "VETERAN" JAKARTA

Dalam bab ini berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Dalam bab ini berisi tentang pembahasan teori dasar yang mencakup tentang perhitungan eksergi, kehilangan eksergi dan termoekonomi pada PLTGU.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini memuat tentang langkah-langkah penelitian serta rumus-rumus yang digunakan pada penelitian.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini dijelaskan data hasil dari percobaan, perhitungan dan pengelolaan data yang telah diambil dari lapangan.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab terakhir ada kesimpulan secara keseluruhan dari hasil yang didapat selama melakukan penelitian serta saran yang diperoleh.

DAFTAR PUSTAKA

Bagian ini adalah akhir skripsi yang terdiri dari daftar pustaka dan lampiran-lampiran.

UPN "VETERAN" JAKARTA