

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) berbahan bakar batubara merupakan pembangkit listrik tenaga panas yang menggunakan uap hasil pembakaran air demineralisasi dalam ruang bakar (*furnace*) untuk memutar turbin kemudian mengubah energi mekanik turbin tersebut menjadi energi listrik pada generator. Dilihat dari siklus air-uap, pembangkit listrik tenaga uap merupakan sistem tertutup yang menggunakan prinsip siklus Rankine. Siklus Rankine merupakan siklus termodinamika yang mengubah panas menjadi kerja. Panas disuplai secara eksternal ke aliran terbuka, yang biasanya menggunakan air sebagai fluida yang bergerak. Fluida dalam siklus Rankine mengikuti aliran tertutup dan digunakan secara konstan. Berbagai jenis cairan dapat digunakan dalam siklus ini, namun air demin dipilih karena karakteristik fisik dan kimianya yang beragam seperti tidak beracun, tersedia dalam jumlah banyak, dan murah. Meskipun secara teknis bahan baku pembangkit listrik tenaga batubara beroperasi dalam siklus tertutup dan konstan, namun dalam hal pemanfaatan energi panas untuk mengubah fasa air demin menjadi uap banyak kerugian yang terjadi, karena pembakaran luar menggunakan sistem terbuka yang artinya pembakaran luar. Panas hasil pembakaran di dalam tungku akan dibuang ke atmosfer dalam bentuk gas buang (Adytia & Refdinal, 2023).

Analisis kinerja atau manajemen efisiensi pembangkit termal berpedoman pada *Integrated Procedure Manual* yang menggunakan efisiensi termal dan laju panas sebagai acuan baik buruknya sistem pembangkit listrik. Manajemen kinerja pembangkit listrik bertujuan untuk mengendalikan kegiatan operasional pembangkit agar memenuhi kriteria operasi dan kriteria efisiensi dalam menghasilkan tenaga listrik. Efisiensi pembangkitan merupakan ukuran kemampuan generator dalam mengubah energi yang dihasilkan pada saat pembakaran bahan bakar primer menjadi energi sekunder berupa listrik. Laju panas adalah jumlah energi yang dibutuhkan oleh generator termal untuk menghasilkan satu kWh listrik. Kedua item inilah yang menjadi kunci utama untuk menganalisis kinerja pembangkit listrik. Analisis kinerja dilakukan dengan membandingkan hasil

uji kinerja dan uji komisioning generator, maka keluaran dari analisis ini adalah mengarah pada penentuan konsumsi bahan bakar spesifik (SFC) dan biaya produksi listrik per kWh (Ya'umar, 2010)

Konsumsi bahan bakar spesifik (SFC) adalah rasio total konsumsi bahan bakar terhadap listrik yang dihasilkan dalam suatu industri pembangkit listrik, biasanya digunakan sebagai cara untuk mengetahui seberapa efisien suatu pembangkit listrik dan untuk memprediksi nilai kalor bahan bakar yang digunakan untuk pembakaran. Nilai kalor batubara sebagai bahan bakar utama dalam pengoperasian PLTU mempengaruhi efisiensi, laju panas dan SFC generator. Semakin tinggi nilai kalor pada batubara dengan daya mendekati daya maksimal maka nilai laju panas, SFC menurun dan efisiensi termal meningkat. Sedangkan biaya produksi listrik, meskipun SFC menurun seiring dengan meningkatnya nilai kalor yang digunakan, namun tidak membuat biaya produksi listrik menjadi menurun, hal ini disebabkan karena harga batubara yang semakin mahal dengan kalori yang lebih tinggi dari batubara. Perubahan pembebanan generator juga mempengaruhi efisiensi kinerja generator (Sahid, 2014). Penelitian ini berfokus pada analisis variasi daya generator pada PLTU Paiton Unit 1, dengan tujuan untuk memahami pengaruh perubahan daya terhadap efisiensi, laju panas (*heat rate*), dan biaya produksi listrik. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan penting dalam mengoptimalkan operasi PLTU agar lebih efisien dan ekonomis.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana variasi daya generator pada PLTU mempengaruhi konsumsi spesifik bahan bakar (*Specific Fuel Consumption*) baik *gross* maupun *netto*?
2. Bagaimana pengaruh variasi daya generator terhadap nilai *heat rate* (GPHR dan NPHR) pada PLTU?
3. Bagaimana perubahan efisiensi termal dan biaya produksi listrik per kWh akibat variasi daya generator pada PLTU berbahan bakar batubara?

1.3 Tujuan Praktik Kerja

Adapun tujuan dalam pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh variasi daya generator pada PLTU terhadap konsumsi spesifik bahan bakar (*Specific Fuel Consumption*) baik secara *gross* maupun *netto*.
2. Menganalisis bagaimana variasi daya generator mempengaruhi nilai *heat rate* (GPHR dan NPHR) pada PLTU.
3. Mengidentifikasi penyebab perubahan efisiensi termal dan biaya produksi listrik per kWh akibat variasi daya generator pada PLTU berbahan bakar batubara.

1.4 Manfaat Praktik Kerja

Adapun manfaat dalam pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Mahasiswa

- a. Mendapatkan pengetahuan dan pengalaman untuk merancang suatu sistem, komponen atau proses untuk memenuhi suatu kebutuhan.
- b. Pemahaman tentang tanggung jawab profesional dan etika.
- c. Memahami teknik penyelesaian masalah dalam dunia industri.
- d. Mendapatkan wawasan tentang industri yang mungkin tidak dipelajari jika hanya belajar di dalam kelas.

2. Bagi Perguruan Tinggi

- a. Untuk menjalin kemitraan dengan Industri atau Perusahaan untuk membuka peluang kolaborasi lebih lanjut.
- b. Memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menghadapi dunia kerja.

3. Bagi Perusahaan

- a. Membangun hubungan yang erat antara perguruan tinggi dan perusahaan serta membuka peluang untuk kolaborasi jangka panjang.
- b. Terciptanya hubungan sinergis, jelas dan terarah antar dunia perguruan tinggi dengan dunia kerja.