

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi adalah kunci kehidupan dan kemakmuran. Keberlanjutan dari pengembangan dan penggunaan energi merupakan hal pokok bagi kemajuan masyarakat yang berkelanjutan. Energi memiliki peran sangat penting dalam kehidupan manusia. Kebutuhan energi dunia terus mengalami peningkatan. Berdasarkan pengamatan Badan Energi Dunia (*International Energi Agency-IEA*), hingga akhir tahun 2030 permintaan energi dunia meningkat sebesar 45% atau rata-rata mengalami peningkatan sebesar 1,6% per tahun, tidak terkecuali di Indonesia.

Berdasarkan data kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral(ESDM) dalam bukunya *Outlook Pengelolaan Energi Indonesia (2016)* menunjukkan bahwa laju pertumbuhan penduduk Indonesia rata-rata 6,9% per tahun, kebutuhan energi pada tahun 2050 naik menjadi 7,7 kali lipat terhadap kebutuhan energi tahun 2014. Nasruddin (2015) berpendapat bahwa kebutuhan energi akan terus meningkat seiring dengan meningkatnya pertumbuhan ekonomi suatu negara. Kebutuhan energi tersebut dapat terpenuhi salah satunya dengan adanya pembangkit listrik. Energi listrik yang besar serta penggunaannya yang terus-menerus tidak dapat dihasilkan secara alami, oleh sebab itu diperlukan pembangkit listrik yang handal.

BPPT-*Outlook Energi Indonesia Indonesia (2016)* menunjukkan bahwa sekitar 74% dari total kapasitas pembangkit nasional berada di wilayah Jawa-Bali, 16% di wilayah Sumatera, 3% di wilayah Kalimantan, dan sisanya di wilayah pulau lainnya. Sedangkan jika dilihat dari segi input bahan bakar berdasarkan data dari Sekretariat Jenderal DEN-*Outlook Energi Indonesia (2019)*, Pada tahun 2018, produksi pembangkit listrik mencapai 283,8 TWh yang sebagian besar dihasilkan dari pembangkit listrik berbahan bakar batubara sebesar 56,4%, pembangkit listrik berbahan bakar gas sebesar 20,2% dan BBM hanya 6,3%, sementara 17,1% berasal dari EBT.

Pembangkit Listrik Tenaga Uap(PLTU) dengan bahan bakar batubara menjadi pemasok energi terbesar di Indonesia dan salah satunya terdapat di Jawa Timur yaitu PLTU Unit 3 Paiton sebagai PLTU dengan pembangkitan energi listrik terbesar di Jawa Timur. Prinsip kerja PLTU adalah mengubah energi uap yang dihasilkan oleh ketel uap(*boiler*) menjadi energi listrik melalui putaran turbin yang menggerakkan generator. Turbin uap pada PLTU merupakan mesin konversi energi yang mengubah energi kalor uap menjadi energi mekanik yang kemudian energi mekanik tersebut digunakan untuk menggerakkan generator sehingga menghasilkan energi listrik.

Namun, dalam proses konversi energi terjadi yang kita sebut dengan kehilangan energi(*losses*) pada sistem. Hal ini sesuai dengan hukum termodinamika II yang menyatakan bahwa tidak ada proses perubahan energi yang efisien dan pasti terjadi penurunan kualitas energi di dalamnya (Moran dan Saphiro, 2006). Energi uap yang dihasilkan oleh *boiler* tidak sepenuhnya dapat diubah menjadi 100% energi mekanis pada turbin, Hal ini dapat terjadi karena ada sebagian energi yang hilang disebabkan oleh kebocoran dan suplai uap yang tidak maksimal pada kondensor sehingga kinerja pada turbin uap menurun.

Sebuah unit pembangkit listrik dapat dioptimalkan dengan melakukan analisis berbagai segi agar selain memenuhi kebutuhan juga diperoleh tingkat kinerja dan keuntungan yang optimal. Analisis terhadap kinerja sebuah sistem pembangkit tenaga listrik telah banyak dilakukan melalui analisis energi konvensional(Rudiyanto et al, 2015). Uji performa(*Performance Test*) berupa analisa aliran panas(*Heat Rate*) dapat dilakukan untuk mengetahui besarnya energi panas yang diperlukan untuk memutar turbin dan menghasilkan energi listrik sebesar 1 kWh. Laju aliran panas pada turbin(*Turbine Heat Rate*) dapat dihitung dengan metode efisiensi *boiler*(metode input-output dan metode kehilangan panas), *turbine heat rate* dan, *specific fuel consumption*(SFC).

Adanya analisis *turbine heat rate* pada pembangkit listrik tenaga uap di PT. POMI Unit 3 Paiton diharapkan dapat mengetahui Laju aliran panas pada turbin(*Turbine Heat Rate*) dan efisiensi pada turbin. Membandingkan hasil data yang didapat pada *performance test* dapat menjadi acuan bagi manajemen untuk membuat skala prioritas perbaikan dan peningkatan di masa mendatang dalam upaya menurunkan kerugian dan meningkatkan kinerja pada sistem.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, perumusan masalah yang diangkat dari penelitian ini adalah :

- a. Bagaimana analisis *heat rate* pada sistem pembangkit listrik tenaga uap di PT. POMI Unit 3 Paiton.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang diharapkan oleh peneliti dari penelitian ini antara lain :

- a. Mengetahui nilai *heat rate* pada turbin uap pembangkit listrik tenaga uap.
- b. Mengetahui pengaruh *heat rate* terhadap efisiensi pada sistem pembangkit listrik.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapatkan dari penelitian ini bagi peneliti, khalayak umum maupun mahasiswa antara lain :

- a. Menambah wawasan dan pengetahuan mengenai analisis *heat rate* pada pembangkit listrik tenaga termal.
- b. Dapat dijadikan bahan rujukan untuk peneliti selanjutnya.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini yang merupakan asumsi umum dari keadaan PLTU PT. POMI Unit 3 Paiton yaitu :

- a. Penelitian dilakukan pada PLTU PT. POMI Unit 3 Paiton.
- b. Penelitian difokuskan pada analisis *Turbine Heat Rate* dari sistem PLTU