

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian

Jenis penelitian ini termasuk penelitian kuantitatif, definisi dari penelitian kuantitatif itu sendiri adalah penelitian ilmiah yang sistematis terhadap bagian dan fenomena serta hubungan-hubungannya. Tujuan penelitian kuantitatif adalah mengembangkan dan menggunakan model sistematis, teori dan hipotesis yang berkaitan dengan fenomena alam. Proses pengukuran adalah bagian yang sentral dalam penelitian kuantitatif karena hal ini memberikan hubungan yang fundamental antara pengamatan empiris dan ekspresi matematis dari hubungan kuantitatif.

Metode yang digunakan pada penelitian ini mencakup beberapa tahapan, adapun studi analisa penelitian ini tentang “analisis perbandingan unjuk kerja turbin dan generator berdasarkan prosentase pembebanan yang berbeda pada pusat pembangkit tenaga uap”, PT PLN (Persero) Pembangkitan Sumatera Bagian Selatan, yang ada di Desa Tarahan, Kecamatan Ketibung, Kabupaten Lampung selatan, Lampung.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

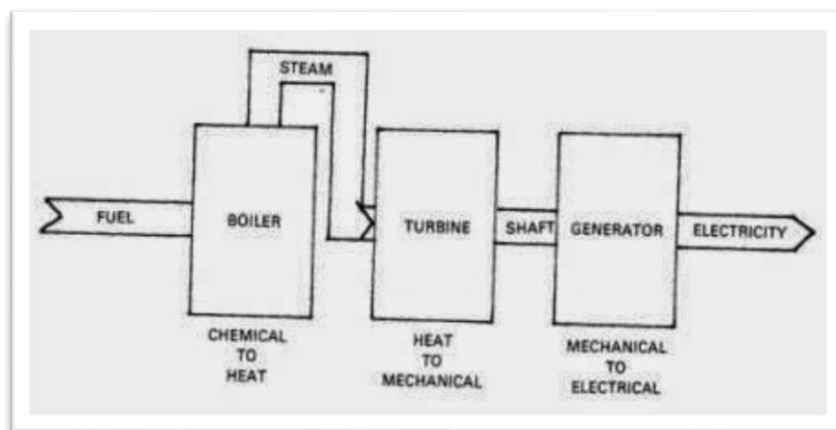
Penelitian ini dilaksanakan mulai dari tanggal 25 Januari 2016 – 5 Februari 2016 dengan tempat pengambilan data di PT PLN (Persero) Pembangkitan Sumatera Bagian Selatan, lokasi yang terletak di Desa Tarahan, Kecamatan Ketibung, Kabupaten Lampung Selatan, Lampung.

3.3 Pengukuran Heat Rate

Pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) digolongkan sebagai pembangkit listrik tenaga thermal yang mengubah energi kimia yang ada dalam bahan bakar menjadi energi listrik. Bahan bakar pada PLTU dapat berupa bahan bakar padat (batubara), cair (BBM) serta gas. Namun pada tulisan ini hanya akan dibahas tentang PLTU dengan bahan bakar batubara. Proses konversi energi berlangsung dari batubara menjadi listrik tersebut dapat dibagi dalam 3 tahap :

1. Tahap pertama, terjadi pada boiler yang merubah energi kimia batubara menjadi uap bertekanan dan temperature tinggi.
2. Tahap kedua berlangsung pada turbin uap yang merubah energi uap menjadi energi putaran mekanik.
3. Tahap ketiga pada generator yang mengubah energi putaran menjadi listrik.

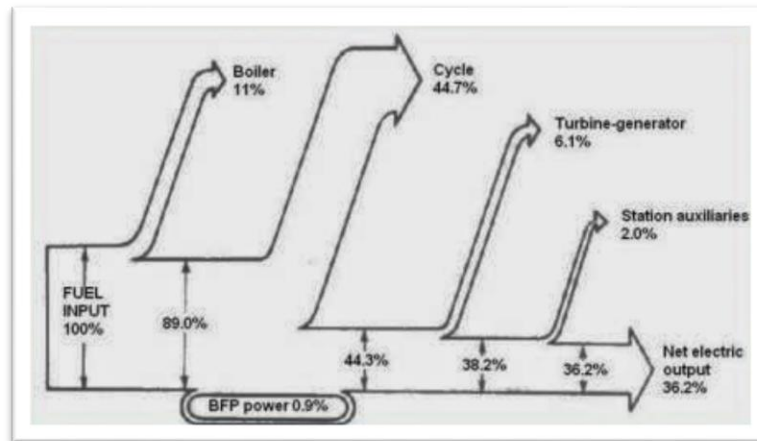
Secara skematis proses konversi energi yang berlangsung pada PLTU dapat dilihat pada bagan berikut :



Gambar 23. Bagan konversi energi pada PLTU

Pada setiap tahap perubahan bentuk energi di atas, selain menghasilkan bentuk energi lain sebagai output, juga akan terdapat losses, sehingga tidak energi yang diperoleh tidak sebanyak input energi yang diberikan. Karena sebagian berubah sebagai

losses. Secara typical nilai efisiensi pada setiap komponen PLTU adalah sebagai bagan berikut :



Gambar 24. Neraca Energi dan dan typical efisiensi PLTU (ASME PTC CM-2002)

Dari bagan tersebut dapat dilihat bahwa pada proses di boiler terjadi losses sebesar 11 %, selanjutnya pada siklus uap-air terjadi losses sebesar 44,7 % , pada turbin dan generator sebesar 2 %, dan untuk keperluan sendiri (station auxiliary) sebesar 2,0 %. Dengan demikian dari input energi pada bahan bakar sebesar 100 %, akan menghasilkan listrik netto sebesar 36,2 %.

Uji Heat Rate

Uji heat rate adalah pengujian yang dilakukan pada PLTU dengan tujuan untuk mengetahui berapa besar input energi panas dari bahan bakar yang dibutuhkan untuk menghasilkan listrik sebesar 1 kWh. Uji heat rate dilakukan pada kondisi yang spesifik, baik bahan bakar, lokasi pembangkit listrik, kapasitas pembangkit maupun variasi beban pembangkit.

Tujuan uji heat rate adalah untuk mengidentifikasi besarnya penurunan kinerja thermal pembangkit, serta menentukan penyebab dan bagian dari pembangkit yang tingkat efisiensi (kinerja) nya menurun dibandingkan dengan kondisi optimal. Dengan demikian jika terjadi penurunan efisiensi maka dapat dilakukan langkah-langkah perbaikan untuk mengembalikan kinerja pembangkit sehingga mencapai titik optimal.

Terdapat 2 metoda uji heat rate, yaitu : a. Metode Input-Output , dan b. Metoda Energy-Balance. Metoda input-output adalah metode yang sederhana, cepat dan murah, karena hanya mengukur jumlah energi input bahan bakar batubara yang dikonsumsi selama waktu pengujian, yang selanjutnya dibagi dengan jumlah energi listrik yang dihasilkan. Sedangkan pada metode energy-balance memerlukan banyak pengukuran proses konversi energi serta losses yang timbul pada masing-masing bagian pembangkit, selanjutnya dilakukan proses perhitungan yang rumit. Namun proses tersebut juga memiliki keuntungan-keuntungan yang tidak didapat jika kita melaksanakan pengujian dengan metoda input-output.

3.4 Metodologi Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini ada beberapa data primer yang dibutuhkan dalam metode mengumpulkan data ini ada beberapa tahapan tahapan untuk menghasilkan nilai Heat Rate maupun efisiensi pada suatu peralatan, tahapan sebagai berikut :

1. Pengumpulan data entry
2. Dari data entry dicari nilai enthalpy (hanya untuk mencari nilai heat rate turbin)
3. Dari hasil data 2 point didapat data – data untuk mencari nilai Heat Rate

Adapun tahap pengumpulan data primer yang dibutuhkan untuk penelitian ini dengan cara observasi langsung pada ruangan control room (operator) di PLTU PT PLN (Persero) Pembangkitan Sumatera Bagian Selatan dan, wawancara kepada pegawai maupun operator yang bertugas serta studi literature yang berhubungan dengan pengumpulan data yang dibutuhkan dari penulisan skripsi.

3.5 Metodologi Pengolahan Data

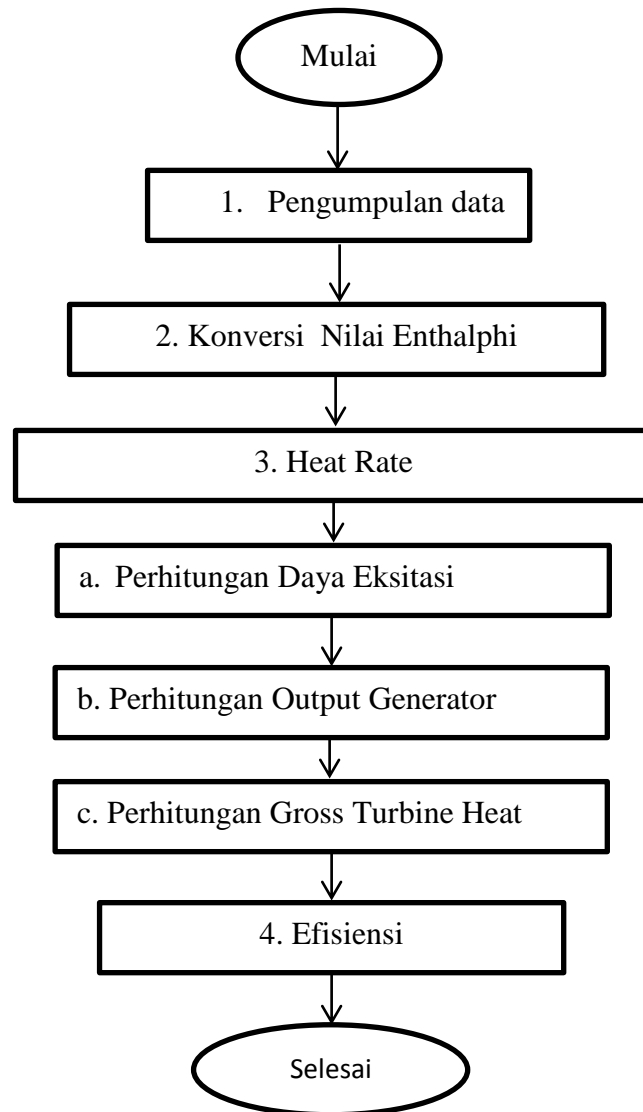
Metodologi pengolahan data dalam penelitian ini adalah data yang diperoleh dari hasil penelitian kemudian diproses data nya dengan cara menghitung manual dengan rumus – rumus yang megacu pada BAB II, hasil dari perhitungan nanti menjadi hasil analisa perbandingan kondisi performance sebuah peralatan PLTU dari kondisi beban tahun 2014 yaitu sebesar 100% dibandingkan dengan kondisi beban pada tahun 2016 yaitu sebesar 90%.

3.5.1 Analisis Data

Pada tahapan ini data primer A dan B dengan nilai data yang berbeda yang sudah diperoleh dari hasil observasi data di lapangan, diolah dengan menggunakan rumus – rumus yang mengacu pada BAB II, namun dalam proses perhitungan penulis dibantu dengan *software steamtab* adapun fungsi dari software tersebut adalah membantu penulis dalam proses pencarian nilai enthalphi atau nilai pertukaran energi panas yang terjadi selama reaksi kimia, adapun pencarian nilai enthalphi digunakan untuk pencarian nilai Heat Rate pada turbin. Setelah proses perhitungan dengan rumus – rumus yang mengacu pada BAB II dan sudah didapatkan nilai Heat Rate dan efisiensi Turbin dan

Generator maka dari hasil data A dan B dibandingkan dimana nilai Efisiensi yang terbaik dari dua data yang berbeda dan untuk mengetahui lebih detail tentang perbedaan dari data A dan B akan ditampilkan nilai grafik dari data A dan B.

3.6 Gambar Diagram Alir



Gambar 25. *Flowchart* Pengolahan Data