

ANALISIS SIKLUS UAP PLTU PANGKALAN SUSU PT INDONESIA POWER

Said Abdul Fata¹, Fajriani^{1*}

Program Studi Fisika, Fakultas Teknik, Universitas Samudra, Meurandeh, Langsa, Aceh

Correspondence Author: fajriani@unsam.ac.id

ABSTRAK

PT Indonesia power adalah perusahaan yang bergerak di Pembangkit Listrik Tenaga Uap berbahan bakar batubara, air juga merupakan bahan utama dalam pembakaran, karena air yang akan dibakar akan berubah menjadi uap dan uap, yang akan memutar turbin. Air yang digunakan untuk menghasilkan uap adalah air demin, yang merupakan air mineral (Water Treatment) yang kemudian dipompa ke boiler. Kualitas uap yang dihasilkan oleh boiler ini tentu sangat mempengaruhi kinerja turbin uap dan seluruh siklus pembangkit. Ini terjadi karena jika uap yang dihasilkan oleh boiler tidak sesuai dengan standar generator, maka itu akan mengganggu kinerja turbin uap dan pada akhirnya akan mengganggu dan mengurangi efisiensi turbin uap dan siklus pembangkit. Mesin yang digunakan dalam proses siklus uap adalah pompa, ketel uap, turbin dan kondensor.

Kata Kunci: *Boiler, Turbin, Kondensor, Siklus Uap.*

1. PENDAHULUAN

Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) merupakan pembangkit listrik berbahan bakar fosil. Bahan bakar fosil atau yang biasa disebut juga dengan bahan bakar mineral merupakan sumber daya alam yang mengandung hidrokarbon, misalnya seperti minyak bumi, batu bara dan gas alam.

Informasi yang saya dapatkan dari hasil wawancara dengan manager ruang operasi bernama Bapak Martin Marpaung. Saat ini sebagian besar kebutuhan listrik di Indonesia terpenuhi oleh PLTU berbahan bakar batubara. PLTU untuk menyuplai energi listrik, diperlukan sistem yang mendukung proses pembangkitan yang baik dengan menjaga kualitas uap yang digunakan sebagai medium kerja penggerak turbin. PLTU PT Indonesia Power merupakan PLTU yang menggunakan bahan bakar batu bara yang di gunakan untuk memanaskan air yang sehingga menghasilkan uap. Salah satu komponen penting untuk membangkitkan listrik di PLTU adalah boiler yang merupakan sebuah komponen akan mengubah air menjadi uap yang akan dilanjutkan ke proses pembangkitan listrik. Air yang di gunakan untuk memproduksi uap adalah air demin yaitu air yang sudah dimineralisasi (*Water Treatment*) yang kemudian dipompa ke boiler. Pada boiler air akan dipanaskan dalam *tube* atau pipahingga berubah fase dari air menjadi uap. Panas yang digunakan di boiler adalah panas yang berasal dari api hasil pembakaran bahan bakar batu bara sehingga mengubah fase air menjadi uap.

Uap terdiri dari 3 jenis yaitu uap jenuh, uap kering dan uap basah, uap jenuh merupakan uap yang tidak mengandung bagian – bagian air yang lepas di mana pada tekanan tertentu berlaku suhu tertentu, jika uap kering yaitu uap yang di dapat dengan pemanas lanjut dari uap jenuh di mana pada tekanan dan dapat di peroleh beberapa jenis uap kering dengan suhu yang berlainan, sedangkan uap basah adalah uap jenuh yang bercampur dengan bagian bagian air yang halus yang temperaturnya sama.

Kualitas uap yang dihasilkan oleh boiler ini tentunya sangat mempengaruhi kinerja turbin uap dan keseluruhan siklus pembangkit. Hal ini terjadi karena jika uap yang diproduksi oleh suatu boiler tidak sesuai dengan standar pembangkit, maka hal tersebut akan mengganggu kinerja turbin uap dan akhirnya akan mengganggu dan mengurangi efisiensi dari turbin uap dan siklus pembangkit. Siklus uap yang di gunakan pada PLTU Pangkalan Susu adalah siklus rankine. Siklus Rankine adalah siklus termodinamika yang mengubah panas menjadi kerja. Dari latar belakang diatas, maka di lakukan kerja praktek untuk menganalisis siklus uap yang di produksi di PLTU PT Indonesia Power UJP Pangkalan Susu. Tujuan dilakukan KP ini adalah untuk memahami bagaimana proses pembentukan uap di dalam boiler PLTU, membedakan uap kering dan uap basah, mengetahui alat apa saja yang di gunakan pada proses pembentukan uap.

2. METODE PENELITIAN

Kerja praktek di laksanakan selama 1 bulan dengan jadwal kerja yaitu hari senin sampai dengan hari jumat di mulai dari pukul 07.15 WIB sampai dengan 17.00 WIB, kerja praktek di laksanakan pada tanggal 07 Januari 2019 sampai dengan 07 Februari 2019. Tempat pelaksanaan di PT Indonesia Power UJP Pangkalan Susu Pembangkitan Sumatera bagian Utara yang berlokasi di Desa Tanjung Pasir, Kecamatan Pangkalan Susu, Kabupaten Langkat, Propinsi Sumatra Utara. Sekitar 120 km dari Medan (3 1/2 jam dari bandara terdekat – KNIA Medan).

Metode pengumpulan data bersumber dari hasil wawancara langsung dengan manager ruang operasi bernama Bapak Martin Marpaung dan para pekerja di PT Indonesia Power UJP Pangkalan Susu yang mengetahui kondisi lapangan terkait dengan Pembangkit Listrik Tenaga Uap berbahan bakar batubara di perusahaan tersebut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan selama mengikuti KP, diperoleh data-data pengamatan suhu yang berada pada air laut, boiler, turbin dan kondensor yang dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1 Data Suhu Uap PLTU Pangkalan Susu

Jam	Suhu Air Laut	Sebelum Air Masuk Ke Boiler	High Pressure Turbin	Intermediet Pressure Turbin	Low Pressure Turbin	Kondensor
00.00	30 °C	230°C	503°C	52 °C	50°C	30 °C
02.00	30°C	228°C	507°C	51 °C	50°C	30°C
04.00	29°C	230°C	506°C	52 °C	51°C	29°C
06.00	29°C	227°C	509°C	51 °C	50°C	29°C
08.00	29°C	229°C	509°C	51 °C	50°C	29°C
10.00	30°C	226°C	509°C	52°C	51°C	30 °C
12.00	30°C	227°C	510°C	52°C	51°C	30 °C
14.00	30°C	222°C	502°C	51°C	50°C	30 °C
16.00	30°C	225°C	513°C	51°C	51 °C	30 °C
18.00	30°C	225°C	511°C	52°C	50 °C	30 °C
20.00	30°C	226°C	508°C	52°C	51 °C	30 °C
22.00	30°C	225°C	509°C	52°C	51°C	30 °C

Tabel 1 berisikan data perubahan suhu air sebelum dan sesudah di boiler, turbin, dan kondensor. Data ini di peroleh pada tanggal 26 Januari 2019 yang di amati mulai pukul 00.00 – 22.00 WIB. Peroleh suhu yang diamati perdua jam.

Pembahasan

Air yang di gunakan di PLTU pangkalan susu yang akan di salurkan ke boiler adalah air laut yang memiliki temperatur 27 °C. Kemudian air laut tersebut sebelum di panaskan di dalam boiler akan di lakukan perubahan dari air laut akan di ubah menjadi air demin yang akan diproses pada pengendapan dan pencampuran bahan kimia (*treatment*). Dari demin tank, air di pompa menuju ke boiler, pada boiler air di panaskan menjadi uap yang terbentuk masih berupa uap basah berada yang berada pada *Steam Drum*, dengan temperatur 226,6 °C.

Uap yang keluar dari boiler akan di teruskan ke dalam high pressure turbin, temperatur uap yang keluar dari high pressure turbin adalah 508 °C. Setelah itu uap yang keluar dari high pressure turbin akan masuk ke dalam intermediet pressure turbin, temperatur yang keluar dari intermediet pressure turbin 51 °C. Uap yang keluar dari intermediet pressure turbin akan masuk ke dalam low pressure turbin, disaat uap keluar dari low pressure turbin akan bertemperatue 50 °C. Setelah itu uap yang keluar dari low pressure turbin akan di ubah menjadi air dengan cara uap tersebut di masukan ke dalam kondensor, uap yang telah di kondensasi akan berubah menjadi air sehingga temperatur air tersebut 27 °C.

4. PENUTUP

Kesimpulan

Air yang di gunakan untuk memproduksi uap adalah air laut yang selanjutnya akan di treatment agar memperoleh air demin. Selanjutnya air demin tersebut di salurkan ke dalam boiler. Uap yang di gunakan untuk memutar generator adalah uap yang telah melalui beberapa tahap dari high pressure turbin, intermediet pressure turbin, dan low pressure turbin agar

mendapat kualitas uap yang bagus, kualitas uap yang di butuhkan untuk memutar turbin adalah uap kering. Siklus yang di gunakan di PLTU PT Indonesia Power UJP Pangkalan Susu adalah siklus *Rankine* atau siklus tertutup, yang dimana air laut yang di panaskan dan berubah menjadi uap akan di kodensasi di dalam kondensor sehingga kembali menjadi air.

5. DAFTAR PUSTKA

- Learning Guide Operasi PLTU. Indonesi Power Learning Center “ Materi Kimia PLTU UJP PNS, UJP Pangkalan Susu (Februari 2017)
- Wahyu, dkk. 2015 “Laporan Kerja Praktek Pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) PTIndonesia Power UJP Pangkialan Susu” Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara
- Hartati Intan, 2017 “ Laporan Kerja Praktek Perbandingan Kapasitas Pemakaian Pembongkaran Bahan Bakar Batubara Dengan Pemakaian Pada Mesin Pembangkit Listrik Tenaga Uap Di PT. Indonesia Power UJP Pangkalan Susu” Universitas Sumatera Utara.