

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Bertambahnya perindustrian di Indonesia menyebabkan peningkatan kebutuhan listrik, untuk mengatasi hal ini maka pemerintah Indonesia melaksanakan kegiatan percepatan pembangunan pembangkit listrik. Selama era modern ini, Indonesia sudah banyak mengembangkan kegiatan pendirian unit-unit pembangkit listrik yang kebanyakan adalah Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) dan Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU). Alasannya adalah karena kedua jenis pembangkit listrik tersebut memiliki efisiensi yang tertinggi dibanding jenis-jenis lainnya. Salah satu PLTU yang belum lama ini berdiri adalah PLTU 1 Jawa Timur Pacitan dengan kapasitas total 2 x 315 MW.

Proses produksi di PLTU 1 Jawa Timur Pacitan tidak lepas dari suplai air pengumpan yang dilalukan oleh Pompa Air Pengumpan Boiler (*Boiler Feed Pump*). Sebelum diubah menjadi uap di unit boiler, air pengumpan ini dilakukan penanganan-penanganan secara bertahap, mulai di unit desal (*desalination plant*) untuk dihilangkan kadar garamnya, kemudian dialirkan ke demin untuk dihilangkan kadar mineralnya, serta dilalukan ke *condesate polishing* untuk dihilangkan *impurities* / kotoran-kotoran dengan resin anion dan kation. Air yang telah melewati proses penghilangan kotoran-kotoran diatas, akan dialirkan ke unit pemanas awal (*heater*), baik pemanas awal bertekanan rendah (*Low Pressure Heater/LP Heater*) maupun pemanas awal

bertekanan tinggi (*High Pressure Heater/HP Heater*). Tidak luput juga air pengumpan dialirkan ke unit deaerator agar kadar oksigen yang terkandung di air umpan dapat dihilangkan.

Proses pemanasan awal di unit *heater* sangat penting dilakukan pada setiap siklus PLTU. Dengan pemanasan awal pada air umpan ini, maka efisiensi di sebuah PLTU dapat ditingkatkan dengan alasan bahwa setelah air umpan yang dipanaskan awal akan memerlukan panas yang lebih sedikit pada proses pemanasan di boiler dibandingkan tanpa unit *heater*. Proses pemanasan awal pada air pengumpan juga dilakukan dengan menggunakan uap ekstraksi (*steam extraction*) dari *High Pressure Turbin* untuk pemanas awal bertekanan tinggi, dan dari *Low Pressure Turbin* untuk pemanas awal bertekanan rendah. Dengan dilakukan proses pemanasan awal ini, jelas akan menghemat bahan bakar untuk proses penguapan air menjadi uap.

Proses pemanasan awal *feedwater* memiliki dua acuan yaitu tekanan dan temperatur, oleh karenanya kedua faktor tersebut harus dijaga agar selalu berada pada nilai standar yang ditetapkan. Jika tekanan dan temperatur pada *Heater* tidak dijaga, maka dapat dipastikan efisiensinya akan turun dan temperature *feedwater* akan tidak sesuai standart yang ditetapkan.

Ada tiga unit *HP Heater* di PLTU 1 Jawa Timur Pacitan, yaitu *HP Heater #1*, *HP Heater #2* dan *HP Heater #3*. Untuk pengambilan sampel, maka dalam bahasan ini akan diambil *HP heater #1* yang akan dianalisa performanya.

## 1.2 Perumusan Masalah

Uraian latar belakang di atas, maka dalam tugas akhir ini dirumuskanlah metodologi yang akan digunakan untuk memecahkan permasalahan yang ada berdasarkan data nyata dari PLTU 1 Jawa Timur Pacitan. Adapun untuk rumusan permasalahannya adalah dengan menganalisa performa *High Pressure Heater #1* PLTU 1 Jawa Timur Pacitan dengan metode *Heat Transfer Coefficient* pada bulan Oktober 2013 dan Mei 2014, khususnya pada saat unit beroperasi pada beban 200 MW.

## 1.3 Batasan Masalah

Secara spesifik, penulis akan memberi benang merah untuk memfokuskan penelitian Tugas Akhir ini dengan batasan sebagai berikut :

1. Unit yang digunakan sebagai objek penelitian adalah *High Pressure Heater #1* di PLTU 1 Jawa Timur Pacitan pada beban 200 MW.
2. Data-data yang diambil adalah data primer dari *layout* pada kondisi normal.
3. Semua *loses* yang ada diabaikan pada kondisi operasi normal.
4. Perhitungan TTD (*Terminal Temperature Difference*), DCA (*Drain Cooler Approach*), dan *Overall heat transfer Coefficient* pada *HP Heater #1*.
5. Membandingkan nilai rata – rata hasil perhitungan pada bulang Oktober 2013 dan April 2014
6. Semua perhitungan yang berkaitan dengan tabel uap dihitung menggunakan aplikasi steam table.

#### 1.4 Alasan Memilih Judul

Pemilihan judul “ *Perhitungan Performa High Pressure Heater #1 Tipe Shell and Tube di unit 2 PLTU 1 Jawa Timur-Pacitan Pada Beban 200 MW* “ mempertimbangkan beberapa alasan yaitu :

1. Penulis terdorong untuk mengetahui dan memahami segala seluk beluk mengenai *HP Heater* yang memanfaatkan uap sisa / uap ekstraksi dari *High Pressure Turbine* yang digunakan untuk memanaskan awal air umpan sehingga dapat menaikkan efisiensi siklus.
2. Penulis ingin mengetahui seberapa besar energi yang diperoleh air umpan setelah air umpan dipanaskan awal pada unit *High Pressure Heater*.
3. Penulis sangat tertarik pada unit-unit yang berbasis pada ilmu perpindahan panas dan termodinamika sehingga memilih *High Pressure Heater* sebagai objek penelitian tugas akhir sangat cocok dengan relevansi kedua ilmu pengetahuan tersebut.
4. Penulis termotivasi untuk mengetahui apakah *High Pressure Heater #1* masih dapat beroperasi dengan baik atau tidak dengan dasar secara matematis.

#### 1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah penulis uraikan, maka penyusunan Tugas Akhir dengan judul “PERHITUNGAN PERFORMA HIGH PRESSURE HEATER #1 TIPE SHELL AND TUBE DI

## UNIT 2 PLTU 1 JAWA TIMUR PACITAN PADA BEBAN 200 MW”

memiliki beberapa tujuan yaitu :

### **1.5.1 Tujuan Akademis**

Tujuan Akademis dari penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan studi pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
2. Menerapkan ilmu pengetahuan yang didapat dari perkuliahan baik secara teori maupun praktek.
3. Mengembangkan wawasan ilmu pengetahuan dan teknologi bagi mahasiswa.
4. Melatih dan mengembangkan kreatifitas dalam mengemukakan gagasan ilmiah sesuai dengan spesifikasinya secara sistematis.

### **1.5.2 Tujuan Teknis**

Tujuan teknis dari penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui dan memperdalam wawasan tentang *High Pressure Heater*.
2. Untuk mengetahui Performa *High Pressure Heater* PLTU 1 Jawa Timur Pacitan Untuk mengetahui seberapa besar penurunan *High Pressure Heater* PLTU 1 Jawa Timur Pacitan pada bulan Oktober 2013 hingga April 2014 di beban 200 MW.

## 1.6 Metodologi

Metode dalam pengumpulan data dan informasi untuk penyusunan Tugas Akhir ini dilakukan dengan cara sebagai berikut.

### 1. Metode Observasi

Metode ini dilakukan dengan mendatangi perusahaan serta melihat secara langsung kegiatan dalam perusahaan tersebut dalam mencari data-data yang diperlukan untuk perhitungannya.

### 2. Metode Wawancara

Metode ini dilakukan dengan tanya jawab langsung kepada teknisi, operator maupun supervisor yang bersangkutan agar mendapatkan gambaran yang lebih jelas tentang data spesifik yang akan dicari.

### 3. Diskusi

Diskusi dilakukan dengan dosen pembimbing, rekan – rekan kerja di PLTU untuk memperoleh pengetahuan tentang analisa yang dilakukan.

### 4. Analisis Permasalahan

Analisis dilakukan dengan arahan pembimbing sehingga analisis dapat diambil kesimpulan dan saran perbaikan yang sesuai dengan disiplin ilmu teknik mesin.

### 5. Metode Studi Literatur

Teknik pengumpulan data dengan membaca dan mempelajari semua literatur yang berhubungan dengan unit *High Pressure Heater* sehingga menunjang data-data yang diperoleh dari beberapa metode di atas.