

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

*Heat Exchanger* adalah alat penukar kalor yang berfungsi untuk mengubah temperatur dan fasa suatu jenis fluida. Proses tersebut terjadi dengan memanfaatkan proses perpindahan kalor dari fluida bersuhu tinggi menuju fluida bersuhu rendah. Pada sistem pendingin siklus tertutup PLTU 3 Jawa Timur Tanjung Awar-Awar Tuban menggunakan *heat exchanger* tipe *Plate Heat Exchanger* (PHE).

Pada sistem air pendingin siklus tertutup menggunakan *Cooling Water Heat Exchanger* (CWHE) dimana alat ini berfungsi mendinginkan air demin yang digunakan untuk mendinginkan minyak pelumas pada turbin dan *sealing* generator dengan menggunakan media pendingin air laut. Air laut dipompakan oleh *Open Circulating Water Pump* (OCWP) yang mengambil air dari *intake* kondensor sedangkan air deminnya dipompakan oleh *Close Cycle Circulating Water Pump* (CCCWP) yang berasal dari *head tank*. Air demin harus didinginkan karena disirkulasikan secara terus menerus.

Penukar panas jenis *Plate Heat Exchanger* sangat efektif dalam memindahkan kalor, luas permukaan perpindahan panas yang besar, juga penurunan tekanan yang rendah. Kelebihan lain yang menonjol adalah konstruksinya yang tersusun berjajar dan kemudahan dilakukannya pembongkaran untuk membersihkan apabila ada kotoran. Kelemahan dari

*Plate Heat Exchanger* adalah operasinya tidak dapat digunakan untuk tekanan tinggi dikarenakan strukturnya yang mengandalkan sekat (*seal* karet) tidak mampu menahan tekanan tinggi dari kebocoran.

PLTU 3 Jawa Timur Tanjung Awar – Awar Tuban merupakan pembangkit baru sehingga kemungkinan turunnya unjuk kerja setiap peralatan bisa terjadi salah satunya terjadi pada *Cooling Water Heat Exchanger* (CWHE). Turunnya unjuk kerja dari *Cooling Water Heat Exchanger* disebabkan terjadinya pengotoran sehingga tidak dapat mendinginkan secara maksimal. Pengotoran pada alat perpindahan panas disebut *fouling* dan *scaling*. *Fouling* adalah pembentukan lapisan deposit pada permukaan perpindahan panas dari bahan atau senyawa yang tidak diinginkan. Bahan atau senyawa itu berupa kristal, sedimen, senyawa biologi, produk reaksi kimia, ataupun korosi. *Scaling* merupakan akumulasi kerak (*scale*) akibat adanya peningkatan konsentrasi dari materi anorganik (pengendapan garam) atau zat kimia. Dampak langsung yang dapat terjadi adalah menurunnya konduktifitas plat sebagai media perpindahan panas serta dapat meningkatkan tekanan operasi pada *heat exchanger*. Pembentukan lapisan deposit ini akan terus berkembang selama alat penukar kalor dioperasikan. Akumulasi deposit pada permukaan alat penukar kalor menimbulkan kenaikan *pressure drop* dan menurunkan efisiensi perpindahan panas. Pengotoran pada sisi inlet air laut dikarenakan penumpukan dari kerang dan kerak akibat kandungan zat kapur berlebih pada air laut. Unjuk kerja *Cooling Water Heat Exchanger* yang menurun akan memberi dampak naiknya temperatur minyak pelumas pada turbin dan

*sealing* generator. Dengan kondisi ini perlu adanya pengkajian dan penanganan. Oleh karena itu penulis mengambil judul tugas akhir :  
**“Evaluasi Kinerja Cooling Water Heat Exchanger (CWHE) Tipe Plate Heat Exchanger (PHE) Unit 1A di PLTU 3 Jawa Timur Tanjung Awar – Awar Tuban”.**

## **1.2 Batasan Masalah**

Pada tugas akhir ini saya membatasi pembahasan materi dalam ruang lingkup yang lebih spesifik yaitu tentang perhitungan efektivitas perpindahan panas menggunakan metode LMTD dan  $\epsilon$ -NTU pada saat *Cooling Water Heat Exchanger* (CWHE) terindikasi kotor / sebelum dilakukannya *cleaning* (pembersihan) pada tanggal 15 februari 2015 dan saat *Cooling Water Heat Exchanger* (CWHE) dalam keadaan bersih / setelah dilakukannya *cleaning* (pembersihan) pada tanggal 17 februari 2015. Dari perumusan masalah yang ada, maka penulis laporan tugas akhir ini pembatasannya adalah :

1. Hanya membahas pembangkit listrik tenaga uap dan tidak membahas jenis pembangkit lain.
2. Data yang digunakan merupakan data dari DCS *open and close circulating water system* unit 1 PLTU 3 Jawa Timur Tanjung Awar-Awar Tuban..
3. Menggunakan program Ms. Excel untuk membantu dalam perhitungan.
4. Menggunakan metode LMTD dan NTU dalam perhitungan.

### 1.3 Tujuan

Tujuan penulisan tugas akhir dengan judul “Evaluasi Kinerja Cooling Water Heat Exchanger (CWHE) Tipe Plate Heat Exchanger (PHE) unit 1A PLTU 3 Jawa Timur Tanjung Awar-Awar Tuban”.

adalah :

1. Untuk mengetahui tentang cara kerja *Cooling Water Heat Exchanger*.
2. Pengaplikasian materi mata kuliah perpindahan panas dan *heat exchanger*.
3. Untuk mengetahui penyebab terjadinya pengotoran dalam alat dan langkah pembersihan (*cleaning*) yang dilakukan.
4. Untuk mengetahui efektivitas perpindahan panas sebelum dan setelah *Cooling Water Heat Exchanger* dilakukan pembersihan (*cleaning*) melalui perhitungan.
5. Untuk mengetahui kinerja sebelum dan setelah *Cooling Water Heat Exchanger* dilakukan pembersihan (*cleaning*).

### 1.4 Manfaat

Adapun manfaat dari tugas akhir ini adalah :

1. Mengetahui unjuk kerja dari *Cooling Water Heat Exchanger* pada unit 1 PLTU 3 Jawa Timur Tanjung Awar-Awar Tuban.
2. Mengetahui langkah-langkah yang harus diambil untuk memperoleh hasil perhitungan yang maksimal.
3. Menambah ilmu pengetahuan bagi para pembaca.

## 1.5 Sistematika Laporan

Tugas akhir ini dibagi menjadi tiga bagian yaitu bagian awal , isi dan bagian penutup. Adapun sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

### 1. BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan laporan.

### 2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi pengertian alat penukar panas, klasifikasi alat penukar panas, prinsip kerja *Cooling Water Heat Exchanger* tipe *Plate Heat Exchanger* unit 1A PLTU 3 Jawa Timur Tanjung Awar-Awar Tuban, pengertian efektivitas perpindahan panas.

### 3. BAB III PROSEDUR PELAKSANAAN TUGAS AKHIR

Berisi cara pelaksanaan tugas akhir meliputi : tahapan persiapan , tahapan pengumpulan data, tahapan hasil data.

### 4. BAB IV EVALUASI DAN PEMBAHASAN

Berisi analisa dari perhitungan dan pembahasan dari hasil analisa.

### 5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dan saran serta hal-hal penting yang didapat selama pelaksanaan tugas akhir.