

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada penelitian ini membahas mengenai bagaimana cara mengoptimalkan performa dari *high pressure heater* 5. Terdapat faktor yang mempengaruhi unjuk kerja dari *high pressure heater* 5. Salah satunya yaitu spesifikasi dari komponen tersebut. Misalnya diameter pipa, ketebalan pipa dan juga panjang pipa. Pada permasalahan ini terdapat gejala yaitu terjadinya penipisan pada sisi *tube*.

Pada setiap aktifitas manusia tidak terlepas dari energi, salah satunya adalah energi listrik. Energi listrik biasa digunakan untuk berbagai sektor, mulai dari industri, transportasi, bisnis, publik, pertanian dan rumah tangga. Oleh karena itu, jumlah populasi manusia yang semakin tinggi pada segi kegiatan dan aktifitas, berpengaruh terhadap meningkatnya kebutuhan listrik, hal itu akan terus berbanding lurus oleh peningkatan penggunaan energi. Berdasarkan keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Nomor 143k/20/MEM/2019 tentang Rencana Umum Ketenagalistrikan Nasional Tahun 2019 sampai dengan tahun 2038(ESDM 2019). Salah satu pokok bahasan dalam keputusan yaitu memproyeksikan rata-rata pertumbuhan kebutuhan energi listrik nasional 20 tahun kedepan sebesar 6,9% per tahun. Maka dari itu, kebutuhan pasokan listrik di Indonesia harus terpenuhi dan juga dapat memproduksi energi listrik dengan baik, ramah lingkungan dan efisien.

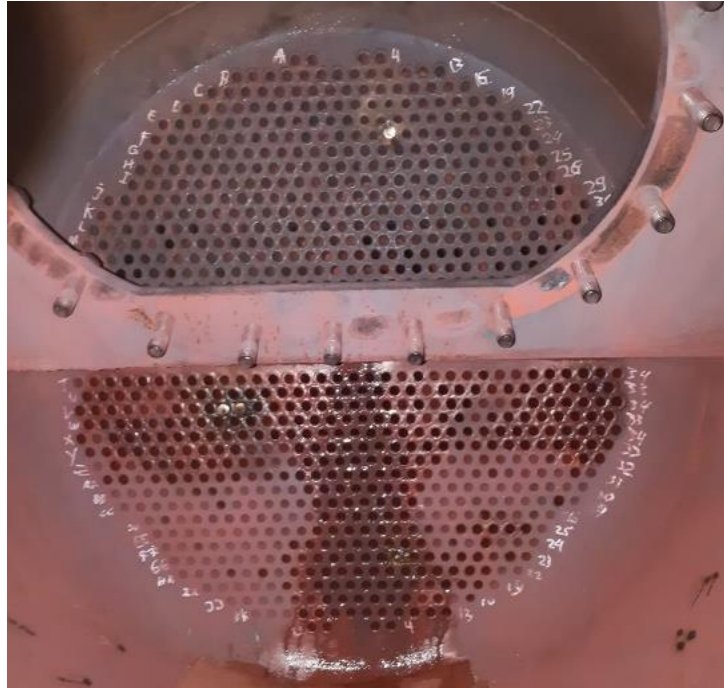
Dalam memproduksi energi listrik yang jumlahnya besar, maka harus memiliki sumber energi yang mudah didapat dan banyak beredar di Indonesia. Salah satunya bahan bakar batu bara yang digunakan untuk memanaskan air yang akan diubah menjadi uap merupakan proses dari sistem Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU). Salah satunya yaitu Unit Pelaksana Pembangkitan (UPK) Tarahan yang berlokasi di provinsi Sumatera Selatan, Lampung yang berperan sebagai penghasil energi listrik dan memiliki 2 unit beroperasi yaitu unit 3 dan unit 4 yang menghasilkan kapasitas maksimum sebesar 2 x 100 MW. UPK Tarahan yang berada di pinggir laut menggunakan air laut sebagai sumber bahan baku. Air laut tersebut tidak langsung dipanaskan melainkan melalui beberapa tahapan untuk

dihilangkan kandungan mineralnya yang disebut air demin dan proses pengolahannya terjadi di *Water Treatment Plant* (WTP).

UPK Tarahan menggunakan sistem uap ekstraksi (*extraction/bled steam system*). Uap ekstraksi ini keluar dari celah sudu turbin uap yang tentunya masih memiliki temperatur tinggi, lalu dialirkan melalui pipa menuju alat penukar panas (*heat exchanger*) yang biasa disebut *feedwater heater* yang digunakan untuk memanaskan air menggunakan uap ekstraksi sebelum ke boiler. Air yang telah dimurnikan (air demin) di *water treatment* kemudian ditampung di tanki *make up water*. Selanjutnya, air dari *make up water* dan air kondensat dari air hasil pengondensasian kemudian dipompa oleh *make up pump* untuk menuju kondensor. Saat di kondensor, air tersebut dipompa oleh *condensate pump* (CP) menuju pemanas bertekanan rendah. mulai dari *low pressure heater* (LPH) 1, *low pressure heater* (LPH) 2 kemudian dearator. Di dearator disebut sistem *open feedwater* (*direct contact*) karena air dan uap ber-kontak langsung atau bercampur secara langsung tanpa adanya penyekat sehingga bertujuan untuk menghilangkan unsur oksigen yang masih terkandung dalam air pengisi. Setelah dari dearator, air dipompa oleh *boiler feedwater pump* (BFP) menuju pemanas bertekanan tinggi yaitu *high pressure heater* (HPH) 4, lalu *high pressure heater* (HPH) 5 dan menuju *economizer*.

Dari uraian diatas, dapat diketahui bahwa proses pemanasan awal sangat berguna untuk meningkatkan temperatur air sebelum masuk ke boiler. Sehingga, efisiensi dari suatu Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) dapat meningkat dikarenakan air pengumpan yang telah melewati proses *heater* dapat menghemat penggunaan bahan bakar dan juga mengurangi beban kerja pada boiler.

Oleh karena itu, peran dari *feedwater heater* sangatlah penting sehingga kinerja dari *high pressure heater* harus semaksimal mungkin. Pada kasus ini didapat gejala berdasarkan hasil *edy currennt test*, terjadi penipisan *tube* yang ubnormal pada *high pressure heater* (HPH). Penipisan tersebut akan menyebabkan penambahan kecepatan aliran *feedwater* didalam *tube* dan akan mengakibatkan kebocoran. Saat ini langkah efektif yang dilakukan adalah dengan melakukan penyumbatan terhadap bagian *tube* yang bocor atau disebut *plugging* agar tidak ada aliran yang masuk.



**Gambar 1. 1** Contoh *Plugging* pada *Tube*

Sumber : (UPK Tarahan)

Banyaknya *plugging* pada sisi *tube* terdapat batas maksimum. Jika melebihi batas maksimum, maka dapat mengalami penurunan unjuk kerja dari HPH 5. Sehingga dibutuhkannya analisis untuk mengoptimalkan unjuk kerja HPH 5 dengan memvariasikan diameter luar *tube* dan banyaknya sumbatan pada HPH 5.

## 1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang terjadi pada HPH 5 dapat mempengaruhi unjuk kerja. Sehingga, dilakukan perhitungan dengan analisis termal pada HPH 5 yang meliputi analisis termodinamika serta perpindahan panas dengan memvariasikan diameter luar *tube* dan banyaknya sumbatan.

1. Bagaimana pengaruh diameter luar *tube* terhadap nilai koefisien konveksi dan *pressure drop* pada sisi *tube*?
2. Bagaimana dimensi optimum dari HPH 5?
3. Bagaimana pengaruh jumlah sumbatan (*plugging* pada *tube*) terhadap *effectiveness*?

### 1.3 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis pengaruh diameter luar *tube* terhadap nilai koefisien konveksi dan *pressure drop* pada sisi *tube*.
2. Menganalisis dimensi optimum HPH 5
3. Menganalisis pengaruh presentase sumbatan (*plugging* pada *tube*) terhadap *effectiveness*.

### 1.4 Batasan Masalah

Dalam melakukan penelitian untuk menganalisa, maka ada batasan masalah untuk mempermudah perhitungan yaitu sebagai berikut :

1. *Heat Exchanger* yang digunakan adalah *High Pressure Heater 5*.
2. Pengambilan data berdasarkan data lapangan yang didapat dari *Control Room* di UPK Tarahan pada tanggal 11 September 2020.
3. Fluida sisi *tube* adalah *feedwater*.
4. Fluida sisi *shell* adalah *steam*.
5. Perhitungan perpindahan panas diasumsikan kondisi *steady state*.
6. Hanya diperhitungkan perpindahan panas secara konduksi, konveksi, dan radiasi diabaikan.
7. Diasumsikan dalam keadaan bersih (misalnya kerak).
8. Jumlah Variasi *plugging* adalah  $6 \leq X \leq 30$ , dimana X adalah kelipatan 6.

### 1.5 Sistematika Penulisan

Dalam menyusun penulisan laporan penelitian tugas akhir ini terdiri dari 5 bab yang saling berhubungan satu sama lain. Oleh karena itu, akan dijelaskan penyusunan sistematika penulisan secara rinci sebagai berikut:

#### BAB I : PENDAHULUAN

Dalam bab ini menjelaskan mengenai alasan mengapa dilakukan penelitian yang terdapat dalam sub-bab latar belakang. Setelah dari itu, masalah apa yang ingin dibahas sehingga ada tujuan atau *output* yang akan didapat dengan adanya batasan pembahasan penelitian dalam masalah tersebut. Pada bab ini juga, dibahas susunan laporan yang disebut sistematika penulisan.

**BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam bab ini meliputi landasan teori yang membahas tentang dasar teori, rumus perhitungan dari berbagai sumber atau referensi yang berhubungan dengan materi *high pressure heater*.

**BAB III : METODE PENELITIAN**

Dalam bab ini terdapat metode penyelesaian penelitian guna mencapai *output* yang diinginkan.

**BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN**

Dalam bab ini tentang perhitungan untuk mendapatkan hasil yang ingin diperoleh dari rumusan masalah dan akan dijabarkan dalam pembahasan mengenai hasil yang didapat

**BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Dalam bab ini terdapat kesimpulan berdasarkan *output* yang didapat dari perhitungan penelitian. Selain itu juga terdapat saran untuk penelitian selanjutnya.