

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Alat penukar kalor atau lebih dikenal sebagai *Heat Exchanger* di dalam industri pengolahan minyak, gas bumi, serta industri petrokimia memiliki peranan yang sangat vital. Alat Penukar Kalor ini bekerja dengan memanfaatkan energi panas dari fluida yang bersuhu tinggi untuk memanaskan fluida yang bersuhu lebih rendah atau sebaliknya. Namun penggunaan alat penukar kalor tersebut pada jaman sekarang tidak hanya pada industri pengolahan minyak, gas bumi dan petrokimia tetapi industri manufaktur juga memanfaatkan teknologi ini untuk meningkatkan kualitas hasil produksi.

Dari beberapa jenis alat penukar kalor konvensional seperti penukar kalor pipa rangkap (*double pipe Heat Exchanger*) dan penukar kalor cangkang buluh (*shell and tube Heat Exchanger*) yang selama beberapa dekade mendominasi fungsi sebagai penukar panas di industri. Jenis *shell and tube Heat Exchanger* adalah tipe Alat Penukar Kalor yang paling banyak digunakan saat ini, dimana proses perpindahan panas yang terjadi dipisahkan oleh media perantara dinding tube, dimana kedua fluida (fluida panas dan fluida dingin) tidak mengalami kontak langsung (*indirect contact*).

Proses perhitungan perancangan sebuah alat penukar kalor yang bertujuan untuk menentukan dimensi alat tersebut sesuai dengan data perancangan yang ditetapkan didasarkan kepada korelasi perpindahan panas yang baku. Kemudian, untuk mengantisipasi terjadinya pembentukan lapisan pengotoran (*deposit*) di permukaan pada saat alat tersebut dioperasikan di dalam suatu instalasi proses maka dalam perhitungan perancangan perlu dilakukannya pemilihan suatu harga faktor pengotoran (*fouling*) yang sesuai dengan fluida kerja yang dipergunakan dan memperhitungkannya dalam tahapan perancangan tersebut.

Dalam prosedur perancangan yang konvensional yang biasa dilakukan hingga sekarang ini, harga faktor pengotoran yang dipilih biasanya merupakan suatu harga yang konstan dan statik yang diperoleh dari standar TEMA (*Tubular Exchanger Manufacturers Association*). Padahal harga faktor yang dipilih dari standar hanya merupakan suatu harga yang sifatnya saran saja, karena pada

umumnya harga faktor tersebut diperoleh dari eksperimen yang sifatnya kualitatif. PT. YSS adalah salah satu industri yang bergerak dalam bidang otomotif. Proses yang terjadi di PT. YSS terdiri dari tiga bagian, meliputi *welding* (pengelasan), *painting* (pengecatan), dan *assembly* (perakitan) hingga siap dipasarkan. Proses *painting* membutuhkan *steam* sebagai pengering cat. Di perusahaan ini, digunakanlah *boiler* sebagai penghasil *steam* untuk mendukung proses produksi. Kebutuhan sumber energi untuk menghasilkan *steam* tersebut sangat dipengaruhi oleh kinerja *boiler* yang digunakan.

Dalam suatu rangkaian proses kerja *boiler* sering kali energi panas pada gas buang tidak dimanfaatkan lebih lanjut, merupakan salah satu pembuangan energi yang sia-sia. Semakin banyak energi yang terbuang maka semakin besar biaya bahan bakar yang digunakan. Hal ini yang mendasari penelitian akan pemanfaatan energi panas gas buang pada *boiler* untuk memanaskan air sebelum masuk kedalam ruang bakar. Sistem kerja alat penukar kalor yang dioperasikan terus menerus akan semakin berkurang kemampuannya. Artinya panas yang dipindahkan akan semakin berkurang karena luas perpindahan panas yang semakin besar karena faktor pengotoran. Selain faktor pengotoran hal lain yang menjadi dasar ke efektifitasan alat penukar kalor adalah perubahan jatuh tekan (*pressure drop*). Dari dua faktor tersebut peneliti akan mencoba menganalisis kelayakan desain sebuah alat penukar kalor yang beroperasi selama 20 jam/hari pada sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang otomotif yaitu PT. YSS

I.2 Rumusan Masalah

- a. Apakah alat penukar kalor tersebut masih layak untuk dioperasikan?
- b. Apakah faktor pengotoran pada alat penukar kalor masih pada batas yang diperbolehkan?
- c. Apakah penurunan tekanan pada sisi shell dan tube masih dapat di maksimalkan?

I.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini dilakukan untuk :

- a. Mengetahui tingkat kemampuan dan efisiensi unjuk kerja Alat Penukar Kalor
- b. Dapat mengevaluasi dan memodifikasi jika diperlukan untuk system kerja dari unit
- c. Mampu memberikan masukan dan nilai tambah dalam usaha terbaik untuk mempertahankan kinerja alat penukar kalor

I.4 Batasan Masalah

Adapun batas-batas terhadap penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini sebagai berikut:

- a. Parameter yang digunakan dalam evaluasi unjuk kerja alat penukar alat adalah faktor pengotoran (*dirt factor*) dan penurunan tekanan (*pressure drop*)
- b. Evaluasi nilai dilakukan pada alat penukar kalor jenis *shell and tube Heatexchanger* dengan aliran berlawanan (*counter flow*)
- c. Penggunaan table dan chart akan menggunakan metode pendekatan
- d. Gas buang yang dipergunakan dalam perhitungan diasumsikan gas CO₂ Pembahasan hanya dititik beratkan pada pemanfaatan gas buang sebagai pemanas air masuk boiler, dan tidak membahas intalasi lain selain alat penukar kalor.

I.5 Metode Penelitian

Pada pelaksanaannya penelitian ini dilakukan dengan metodologi sebagai berikut:

a. Library Research

Pada tahapan ini, peneliti melakukan pengumpulan data mengenai Alat Penukar Kalor khususnya untuk tipe shell and tube yang digunakan di field. Data ini di dapatkan baik dari koleksi buku di lapangan maupun hasil dari mencari di internet.

b. Observasi

Pada tahap ini, peneliti melakukan kunjungan ke lokasi PT YSS dan melakukan pengamatan dan pengambilan data–data yang diperlukan

untuk kemudian didiskusikan dan dilakukan perhitungan berdasarkan data lapangan yang didapatkan.

c. *Interview*

Pada tahap ini peneliti melakukan diskusi dengan pihak PT YSS untuk pengolahan data dilakukan dengan cara melakukan perhitungan data dengan menggunakan rumus dan satuan yang biasa digunakan di field untuk melakukan perhitungan efesiensi nya.

I.6 Sistematika Penulisan

Proposal Skripsi ini disusun menjadi 5 bagian pokok, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, permusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini berisi teori-teori penunjang atau hal-hal yang menjadi pendukung topik penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini memaparkan urutan proses penelitian dimulai dari pengumpulan data baik melalui studi pustaka maupun kunjungan lapangan yang kemudian dilanjutkan dengan proses pengolahan data dan proses evaluasi nilai.

BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan mengenai data-data yang didapatkan dari hasil kunjungan lapangan, perhitungan dan pengolahan dari data yang telah diambil untuk kemudian akan dianalisis untuk keperluan optimasi dari alat penukar kalor tersebut.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan kesimpulan secara garis besar mengenai analisis yang dilakukan serta saran yang dilakukan analisis

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN