

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perpindahan panas adalah ilmu untuk memprediksi perpindahan energi yang terjadi karena adanya perbedaan suhu diantara benda atau material. Perpindahan panas tidak hanya mencoba menjelaskan bagaimana energi panas itu berpindah dari satu benda ke benda lain, tetapi juga dapat meramalkan laju perpindahan panas yang terjadi pada kondisi - kondisi tertentu (Holman, 1993).

Pembuatan alat *Heat Exchanger* tipe *Shell and Tube* ini sebelum nya sudah ada alat *Heat Exchanger shell and tube*, namun alat tersebut kurang efektif atau terlalu besar, pembuatan alat ini didesain *protable* atau diminimalisir agar lebih efektif. *Heat Exchanger Tipe Shell and Tube* ini dirancang untuk kebutuhan Alat Laboratorium Universitas Darma Persada dan Untuk presentasi Mesin pada Pembelajaran Mahasiswa Mahasiswi Universitas Darma Persada. upaya yang dilakukan salah satunya dengan cara menganalisa karakteristik perpindahan panas dan faktor gesekan pada alat penukar kalor jenis *shell and tube* ,sehingga dapat memberikan manfaat terhadap Mahasiswa, Mahasiswi, dan industri atau pembangkit listrik yang menggunakan alat penukar kalor (APK) tersebut.

Defenisi dari alat penukar kalor jenis *shell and tube* ialah suatu alat yang memfasilitasi perpindahan panas dari satu fluida ke fluida lain yang berbeda temperatur, dan menjaga agar kedua fluida tersebut tidak saling bercampur. Fungsi dari alat penukar kalor ini tidak hanya terbatas untuk proses pendinginan saja, tetapi juga difungsikan untuk proses pemanasan, namun dalam penyusunan tugas akhir ini penulis akan membahas mengenai alat penukar kalor yang berfungsi sebagai Perpindahan Suhu, terutama pada sistem pemanas Jenis *shell and tube heat exchanger* adalah tipe *heat exchanger* 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. Dari beberapa jenis alat penukar kalor konvensional *shell and tube* yang selama beberapa dekade mendominasi fungsi sebagai penukar panas di industri maupun pembangkit listrik Jenis Alat Penukar *Shell and tube*, yang artinya adalah pada shell mengalir fluida uap 1 pass (lalu) dan pada tube mengalir fluida uap 2 pass (lalu). (Sitompul, T,M,, 1991). *High pressure heater* berfungsi sebagai pemanas lanjut yang memanfaatkan media pemanas berupa ekstraksi uap bekas dari turbin untuk memanaskan uap pengisi boiler. Dalam hal ini penulis ingin menganalisa karakteristik perpindahan panas dan faktor gesekan yang terjadi pada alat penukar kalor jenis *shell and tube*

1.2 Perumusan masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan batasan masalah yang telah disampaikan di muka, maka dapat dirumuskan permasalahan yang diambil yaitu:

1. Bagaimana mengetahui proses perpindahan panas, dingin berlawanan arah dan searah, perhitungan nilai laju perpindahan panas maksimal, dan efektivitas perpindahan panas *Heat exchanger* tipe *Shell and Tube* dengan fluida panas

1.3 Tujuan dan manfaat

1. Mengetahui perhitungan nilai laju perpindahan panas maksimal
2. Mengetahui perhitungan efektivitas alat penukar kalor fluida dingin

1.4 Batasan Masalah

1. Permasalahan pada penelitian ini dibatasi pada analisis koefisien perpindahan panas perangkat penukar panas (*Heat Exchanger*) tipe *Shell and Tube* pada sistem pendingin
2. Fluida yang digunakan adalah udara
3. Penelitian dilakukan temperatur udara dingin (40°C, 50°C dan 60°C).
4. Udara panas yang digunakan didapatkan dengan mengalirkan udara dari lingkungan melalui elemen pemanas (*Heater*) sehingga temperatur masuk alat

penukar panas.

5. Aliran fluida dianggap steady flow atau aliran stabil

1.5 Metodologi penelitian

1. Study literatur.

2. Perencanaan alat penukar panas tabung kosentris dilakukan dengan memasukkan variable atau data yang diketahui dalam perhitungan, data yang dimaksud berupa:

- Temperatur udara dingin yang masuk dan keluar.
- Temperatur udara panas yang masuk.
- Kecepatan udara dingin dan udara panas yang masuk.

3. Penentuan dan pengukuran kecepatan udara dingin dan panas.

- Mengatur tegangan yang diberikan kepada blower DC hingga diperoleh kecepatan udara panas yang sesuai dengan yang dikehendaki.
- Mengatur tegangan yang diberikan kepada blower DC hingga diperoleh kecepatan udara dingin di annulus yang sesuai dengan yang dikehendaki.
- Pengukuran kecepatan udara dengan menggunakan Velometer.

Pengujian alat penukar panas meliputi tiga buah kondisi yaitu :

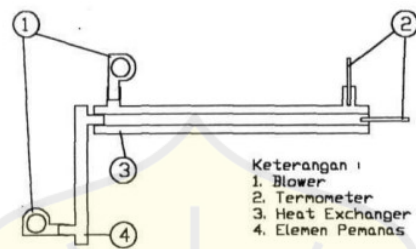
- Kecepatan udara dingin masuk sama besar dengan kecepatan udara panas masuk.
- Kecepatan udara dingin masuk lebih besar dari kecepatan udara panas masuk.
- Kecepatan udara dingin masuk lebih kecil dari kecepatan udara panas masuk.

4. Pada masing-masing kondisi dilakukan dengan beberapa macam kecepatan dan dilakukan pengambilan data yang berupa temperatur udara dingin masuk, temperatur udara dingin keluar, temperatur udara panas masuk, temperatur udara panas keluar, kecepatan udara dingin dan kecepatan udara panas.

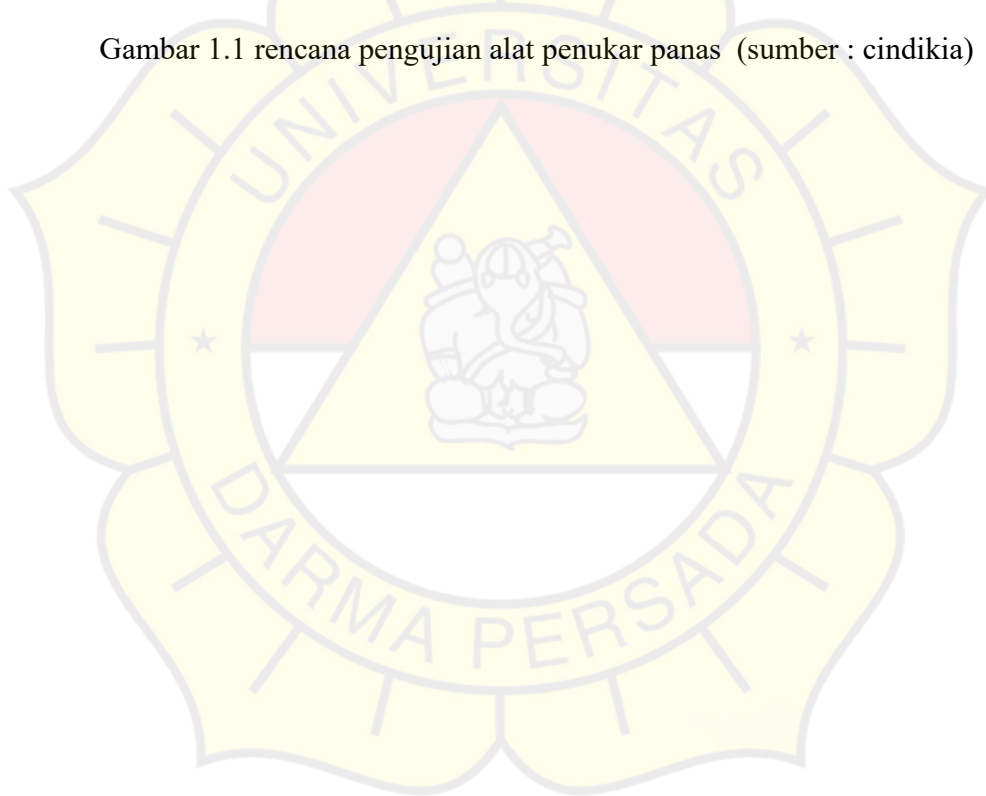
5. Dengan adanya data-data tersebut maka dapat dilakukan perhitungan untuk mencari nilai perpindahan panas dan efektivitas.

6. Membandingkan hasil yang diperoleh dari perhitungan dengan hasil percobaan.

7. Membuat grafik efektivitas, temperatur keluar udara dingin dan temperatur keluar udara panas sebagai fungsi kecepatan berserta analisa hasil pengujian alat penukar panas .
8. Gambar rencana pengujian alat penukar panas .



Gambar 1.1 rencana pengujian alat penukar panas (sumber : cindikia)



1.6 Sistematika penulisan

Dalam perencanaan, pembuatan dan pengujian alai ini, penulisan terdiri dari 5 bab.

Adapun gambaran isi dari masing-masing bab adalah sebagai berikut:

- Bab I : Pendahuluan Berisi latar belakang, tujuan, manfaat, batasan masalah, metodologi dan sistematika penulisan.
- Bab II : Landasan Teori Berisi teori-teori penunjang yang berupa perpindahan panas.
- Bab III : Perencanaan Alat Penukar Panas Berisi tentang perhitungan dalam merencanakan sebuah alat penukar panas.
- Bab IV : Pengujian Alat dan Analisa Data Berisi tentang alat percobaan, prosedur percobaan, contoh perhitungan efektivitas, grafik-graflk, analisa dan pengambilan data-data di lapangan saat pengujian alat penukar panas yang berupa: temperatur udara dingin masuk dan keluar, temperatur udara panas masuk dan keluar, kecepatan udara dingin, dan kecepatan udara panas.
- Bab V : Kesimpulan dan Saran Berisi tentang pendapat atau kesimpulan yang didapatkan dari pengujian alat tersebut.