BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Definisi paling sederhana dan umum dari perpindahan panas adalah perpindahan energi sebagai akibat dari perbedaan temperatur. Proses perpindahan panas ini terjadi dengan berbagai cara. Jika ada perbedaan temperatur di dalam media diam (cair atau padat) digunakan istilah konduksi untuk menunjukkan perpindahan panas yang terjadi melintasi media. Istilah konveksi untuk menunjukkan perpindahan panas yang terjadi antara permukaan dan fluida yang bergerak ketika berada pada perbedaan temperatur. Istilah radiasi untuk menunjukkan perpindahan panas yang terjadi akibat suatu permukaan pada temperatur tertentu yang memancarkan energi dalam bentuk gelombang elektromagnetik. Oleh karena itu tanpa adanya media akan terjadi perpindahan panas secara radiasi antara dua permukaan yang berada pada perbedaan temperatur (Khairuddin, 2018a).

Alat penukar panas (*heat exchanger*) merupakan salah satu alat penunjang produksi yang berfungsi untuk melaksanakan perpindahan energi panas dari suatu aliran fluida ke aliran fluida yang lain. Jenis dan ukuran dari alat penukar panas ini sangat banyak, tergantung dari kebutuhan yang ditentukan oleh pemakai. Salah satu jenis peralatan ini adalah jenis cangkang dan tabung (*shell and tube*), dimana aliran fluida mengalir di dalam tabung dan fluida lain dialirkan melalui selongsong melintasi luar tabung. Hal ini akan menyebabkan terjadinya perpindahan panas dari aliran fluida yang bertemperatur lebih tinggi menuju ke fluida lain yang bertemperatur lebih rendah (Bergman & Levine, 2019).

Untuk memahami karakteristik sesungguhnya dari sebuah alat penukar panas, perlu dilakukan pengujian alat dengan mensimulasikan kondisi operasional yang sebenarnya. Ketika fluida mengalir melalui tabung, akan terjadi penurunan tekanan akibat kerugian gesek sepanjang tabung, yang pada gilirannya meningkatkan biaya pemompaan fluida. Hal yang serupa juga terjadi pada aliran fluida di dalam selongsong. (Firmansyah, 2023).

1.2 Rumusan Masalah

Tantangan yang akan dihadapi dalam pembuatan alat penukar kalor adalah merancang *heat exchanger* model *shell and tube* yang sesuai dengan prinsip desain yang berlaku untuk skala laboratorium, serta melakukan analisis terhadap proses perpindahan panas yang terjadi pada alat tersebut. Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka batasan masalah yang akan diterapkan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang alat *heat exchanger* skala laboratorium?
2. Bagaimana mensimulasikan alat *heat exchanger* skala laboratorium?
3. Bagaimana mengetahui efisiensi *heat exchanger* skala laboratorium?

1.3 Batasan Masalah

1. Tidak ada perpindahan panas secara radiasi
2. Tipe *heat exchanger* yang digunakan adalah jenis *shell and tube* atau *double pipe heat exchanger*.
3. Aliran hanya bergerak secara *parallel flow*
4. Alat penukar kalor yang dirancang untuk digunakan pada skala laboratorium.
5. Fluida yang digunakan, baik untuk fluida panas maupun fluida dingin, adalah air.
6. Asumsi Kondisi *heat exchanger* dalam keadaan tunak.
7. Material pipa dalam menggunakan pipa *stainlees* dan pipa luar menggunakan pipa akrilik

1.4 Tujuan Penelitian

Percobaan pada *double pipe heat exchanger* ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja alat penukar kalor jenis pipa ganda (*double pipe HE*) dengan menghitung koefisien perpindahan panas, faktor kekotoran, serta efektivitas *heat exchanger* dengan aliran searah (*parallel flow*).

1. Merancang alat *heat exchanger* skala laboratorium.
2. Mensimulasikan alat *heat exchanger* skala laboratorium
3. Mengetahui efisiensi *heat exchanger* skala laboratorium.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja alat penukar kalor jenis pipa ganda (*double pipe HE*) dengan cara menghitung koefisien perpindahan

panas, faktor kekotoran, serta efektivitas *heat exchanger* yang menggunakan aliran searah (*parallel flow*).

1.6 Sistematika Penelitian

Sistematika penulisan penelitian yang digunakan dalam menyusun proposal skripsi terbagi menjadi 4 (empat) bab, adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab pendahuluan bertujuan untuk memberikan gambaran umum kepada pembaca agar dapat memahami dan menilai hasil-hasil tulisan lainnya dalam laporan ini. Pokok-pokok yang dibahas dalam bab ini meliputi: Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Batasan Masalah, dan Sistematika Penulisan Laporan.

BAB II TINJAUAN PERUSAHAAN

Tinjauan perusahaan bertujuan untuk memberikan gambaran umum tentang penelitian ini. Penjelasan tersebut mencakup tinjauan pustaka, perpindahan kalor, alat penukar kalor, komponen *heat exchanger*, serta rumus laju perpindahan kalor.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian adalah pendekatan yang digunakan untuk menyelesaikan penelitian secara terstruktur dengan tujuan untuk memperoleh fakta dan kesimpulan. Metodologi ini meliputi: Pengumpulan data, Perancangan penelitian, dan Perencanaan pengujian penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinjauan pada bab ini menjelaskan secara rinci proses perhitungan data yang diperoleh selama pengujian mesin.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran, yang bertujuan untuk menegaskan kembali keseluruhan isi laporan tugas akhir.