

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Alat penukar kalor adalah suatu alat yang digunakan untuk memindahkan kalor dari satu fluida ke fluida yang lain. Salah satu syarat terjadinya perpindahan kalor adalah adanya beda temperature antara satu fluida dan fluida lainnya, sehingga ada kalor yang berpindah dari temperatur tinggi ke temperature rendah. Di mana alat ini banyak digunakan diberbagai bidang industri yang berhubungan dengan kalor pada saat proses produksi, sehingga memerlukan alat penukar kalor untuk menurunkan suhu mesin pada saat online atau pada saat mesin bekerja. Seiring berkembangnya teknologi beberapa orang berlomba-lomba untuk menciptakan alat penukar kalor dengan kualitas yang lebih baik dan dapat digunakan sesuai dengan fungsinya serta ramah lingkungan. Banyak sekali jenis alat penukar kalor baik pemanas maupun pendingin dan salah satu alat penukar kalor yang banyak digunakan adalah *heat exchanger tipe shell and tube*. *Heat exchanger* adalah sebuah alat penukar kalor yang memanfaatkan aliran fluida cair sebagai pemindah kalor, adapun tipe aliran yang sering dijumpai pada *heat exchanger* adalah *parallel flow*, dan *counter flow*.

Penukar panas merupakan salah satu alat yang digunakan untuk memindahkan panas, dapat berfungsi sebagai pemanas ataupun sebagai pendingin. Penukar panas didesain agar dapat menukarkan panas sebaik mungkin antara fluida yang ada didalamnya. Pertukaran panas tersebut terjadi karena kontak antara dinding tube dengan fluida yang ada di dalam *shell*. Kedua fluida yang mengalir melalui alat penukar panas ini memiliki suhu yang berbeda, dimana fluida yang mengalir pada sisi tabung (*shell*) memiliki suhu yang lebih tinggi (aliran panas) sedangkan fluida pada sisi *tube* memiliki temperatur yang lebih rendah (aliran dingin). Tujuan dari perpindahan panas tersebut adalah untuk memanaskan maupun mendinginkan baik itu dalam usaha untuk merubah fasa, menaikkan/menurunkan temperatur ataupun mempertahankan suhu proses yang ada. (Wicaksono 2017).

Dalam suatu *shell and tube heat exchanger*, fluida yang satu mengalir dalam pipa-pipa kecil (*tube*) dan fluida yang lain mengalir melalui pipa besar (*shell*). Perpindahan panas dapat terjadi di antara kedua fluida, yang mana panas akan mengalir dari fluida bersuhu lebih tinggi ke fluida bersuhu lebih rendah. (Handoyo 2001).

Pemakaian *heat exchanger* pada kompor industri tempe di kelurahan Tenggilis Mejoyo Surabaya mengaplikasikan *tube heat exchanger* dengan jumlah *tube* 4 dan material tembaga. Pada pemakaian dengan jumlah *tube* 4 dan material tembaga, dirasa kurang efisien. Maka dari itu dilakukan variasi jumlah dan material tube untuk meningkatkan kinerja *heat exchanger* tersebut. (Kristyawan 2013)

Perencanaan jumlah *tube* pada sebuah alat penukar kalor sangatlah penting dilakukan dengan tepat agar *performance* dari unit dapat tercapai secara maksimal, maka pada penelitian ini akan dilakukan suatu prediksi perencanaan perhitungan jumlah *tube* pada saat beda temperatur rata-rata fluida didalam sistem telah mencapai 20% dari spesifikasi disain rancangannya, maka dengan adanya suatu prediksi terhadap variasi jumlah *tube* tersebut dapat dijadikan suatu referensi pada suatu disain rancang bangun pada sebuah alat penukar kalor dimasa yang akan datang sehingga dapat lebih ekonomis, efisien dan memiliki kehandalan dalam suatu kegiatan produksi. (Yulianto dkk 2017)

Besar debit aliran menentukan jenis aliran, yaitu aliran laminer atau turbulen. Turbulensi yang terjadi dalam aliran akibat tingginya kecepatan aliran dapat memperbesar bilangan Reynold. dilihat dari kondisi ini, disusun hipotesa bahwa kenaikan laju aliran akan meningkatkan efektivitas suatu *heat exchanger* hingga pada suatu harga tertentu, dan kemudian efektivitas tidak naik lagi melainkan turun. (Andi dan arsana 2017)

Dari penelitian sebelumnya dapat diketahui bahwa *heat exchanger* adalah salah satu alat yang banyak digunakan pada proses produksi yang berhubungan dengan kalor dan salah satu yang mempengaruhi efektivitas *heat exchanger* adalah jumlah *tube* dan debit aliran, maka dari itu pada penelitian ini akan memvariasikan jumlah *tube* dan debit aliran untuk mengetahui efektivitas *heat exchanger* tersebut.

B. Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh jumlah tube terhadap efektifitas *heat exchanger*?
2. Bagaimana pengaruh debit aliran terhadap efektifitas *heat exchanger*?

C. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh jumlah tube terhadap efektifitas *heat exchanger*?
2. Mengetahui pengaruh debit aliran terhadap efektifitas *heat exchanger*?

D. Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Menggunakan *heat exchanger tipe shell and tube*
2. Jumlah pipa yang di variasi (30,32,dan 34)
3. Debit aliran yang divariasikan (5 lpm, 10 lpm, dan 15 lpm)
4. Fluida yang digunakan air
5. Tipe aliran *parallel flow*/ searah
6. *Tube* yang digunakan menggunakan pipa tembaga dengan diameter 9,5mm.
7. Diameter pipa luar *heat exchanger* 110mm.

E. Kegunaan Penelitian

1. Dapat digunakan sebagai acuan ketika ingin membuat alat penukar kalor pada bidang industri maupun rumahan.
2. Dapat digunakan menjadi tolak ukur sebagai perkembangan pembuatan alat penukar kalor tahap selanjutnya.
3. Dapat digunakan sebagai alat praktikum bagi mahasiswa yang mengambil mata kuliah perpindahan panas.