

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Menurut Holman J.P 1994 mengatakan penukar Kalor adalah salah satu bentuk energi yang dapat dipindahkan dari suatu tempat ke tempat lain. tetapi tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan sama sekali. Dalam suatu proses, kalor dapat mengakibatkan terjadinya kenaikan suhu suatu zat dan atau perubahan tekanan, reaksi kimia dan kelistrikan.

Proses terjadinya perpindahan kalor dapat dilakukan secara langsung, yaitu fluida yang panas akan bercampur secara langsung dengan fluida dingin tanpa adanya pemisah dan secara tidak langsung, yaitu bila diantara fluida panas dan fluida dingin tidak berhubungan langsung tetapi dipisahkan oleh sekat-sekat pemisah dan Alat penukar kalor (*heat exchanger*) merupakan alat yang banyak digunakan dalam industri, khususnya industri proses, manufaktur, dan industri kimia. Alat penukar kalor adalah suatu alat yang dapat menghasilkan perpindahan kalor dari suatu fluida ke fluida lain. Proses perpindahan kalor itu terjadi antara dua fluida yang dipisahkan oleh suatu batas dan mempunyai temperatur yang berbeda. Salah satu konstruksi alat penukar kalor yang banyak digunakan adalah jenis *shell and tube*,Demikian besarnya peranan dan penggunaan alat penukar kalor dalam dunia industri, sehingga penelitian-penelitian yang diarahkan dengan maksud untuk mengoptimalkan fungsi dan unjuk kerja termal alat penukar kalor hingga kini tetap dikembangkan Sebuah alat penukar kalor yang baik harus dapat

menjamin terjadinya transfer energi kalor dari suatu fluida ke fluida lain, yang menghasilkan laju perpindahan kalor yang setinggi mungkin dengan harga konstruksi yang rendah.

Ada beberapa jenis alat penukar kalor yang telah dikenal dan diproduksi dengan luas sesuai dengan standar TEMA (*Tubular Exchanger Manufacturers Association*). Salah satu alat penukar kalor yang banyak digunakan dalam dunia industri terutama industri kimia adalah jenis *shell and tube* (selongsong dan pipa). Berbeda dengan alat penukar kalor *double pipe* (pipa ganda) yang lebih sederhana karena hanya terdiri dari 1 selongsong dan 1 pipa, maka pada jenis *shell and tube* ini terdiri dari 1 selongsong dengan 2 pipa atau lebih, yang dilengkapi dengan beberapa sekat yang biasa disebut *baffle*. Alat penukar kalor jenis *shell and tube* biasanya menggunakan *baffle*, yang berfungsi sebagai penyangga *tube*, sebagai pengarah aliran fluida di dalam *shell* dan untuk meredam getaran pada *tube*. *Baffle* umumnya terpasang dalam *shell* secara tegak lurus terhadap sumbu *shell*, sehingga menyebabkan aliran menjadi turbulen dan meningkatkan perpindahan kalor konveksi yang terjadi. Peningkatan perpindahan kalor konveksi, selalu diikuti oleh hal yang tidak menguntungkan, yaitu peningkatan penurunan tekanan (*pressure drop*) yang terjadi di sepanjang aliran. Penurunan tekanan tersebut menunjukkan faktor gesekan dan peningkatan daya pemompaan yang terjadi, sebagai akibat dari gesekan fluida pada *baffle*.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengamati pengaruh sudut kemiringan *baffle* terhadap peningkatan unjuk kerja termal dan penurunan tekanan pada alat penukar kalor jenis *shell and tube*, yang dinyatakan dalam bentuk persamaan

korelasi empirik antara bilangan Nusselt ( $Nu$ ) dan faktor gesekan ( $f$ ) dengan bilangan Reynolds ( $Re$ ) dan sudut kemiringan pemasangan *baffle* ( $\theta$ ).

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi dalam perencanaan alat penukar kalor yang lebih optimal dan efisien, terutama yang berkaitan dengan posisi pemasangan *baffle* (Panggabean MF,2014)

*Alat penukar kalor atau Heat Exchanger adalah* alat yang digunakan untuk menukar atau mengubah temperatur fluida atau mengubah fasa fluida dengan cara mempertukarkan kalornya dengan fluida lain. Arti dari mempertukarkan disini adalah memberikan atau mengambil kalor. Pemahaman teknologi *Heat Exchanger* membutuhkan pengetahuan dalam bidang Termodinamika, Mekanika Fluida, *Heat Transfer*, Ilmu Material dan Ilmu Proses Produksi dan Alat penukar kalor (*Heat Exchanger*) khususnya *shell and tube* merupakan peralatan yang banyak di pergunakan di bidang industry, seperti di perminyakan petrokimia, energy, dan lain sebagainya Fungsi alat penukar kalor sebagaimana namanya adalah untuk memindahkan panas dari suatu fluida ke fluida lain pemahaman terhadap alat penukar kalor kurang maksimal, mengingat keterbatasan kajiannya dalam mata kuliah perpindahan panas diperlukan untuk melakukan pengoprasian tertentu, *Heat Exchanger* umumnya merupakan peralatan dimana dua jenis fluida yang temperaturnya dialirkan kedalamnya dan saling bertukar kalor melalui bidang-bidang perpindahan panas atau dengan cara kontak langsung (bercampur). Bidang perpindahan panas ini umumnya berupa dinding pipa-pipa atau sirip-sirip yang dipasangkan pada pipa(fin).

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka yang menjadi perumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah melakukan Perancangan Alat Penukar Kalor *Shell And Tube* dengan standart TEMA (*standart of tabular exchanger manufactur assostion*)satu lintas *shell* dan satu lintas tube skala laboratorium

## 1.3 Tujuan Penelitian

- a. Memanaskan atau mendinginkan fluida hingga mencapai temperature tertentu yang dapat memenuhi persyaratan untuk proses selanjutnya, seperti pemanasan reaktan atau pendinginan produk dan lain-lain.
- b. Mengubah keadaan (*fase*) fluida : destilasi, evaporasi, kondensasi dan lain-lain. Proses perpindahan panas tersebut dapat terjadi secara langsung maupun tidak langsung.





#### 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian dari perancangan alat ini.

- a. Mempermudah pengerjaan petani sehingga dapat menghasilkan kualitas yang lebih baik.
- b. Menghasilkan informasi ilmiah dalam rancangan alat penukar kalor (*Head Exchanger*) *shell and tube* dengan standart TEMA (*Standart Of tabular exchanger Manufactured assaostion*) satu lintas *shell* dan satu lintas *tube* skal laboratorium
- c. Sebagai pengembangan ilmu pengetahuan teknologi khususnya dibidang teknik perpindahan panas
- d. Sebagai pengembangan sarana laboratorium pengujian teknik mesin UNIVERSITAS MEDAN AREA dan menunjang aplikasi yang telah dipelajari.

