

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Penukar kalor atau biasa yang disebut *heat exchanger* memiliki peran yang sangat penting baik di dunia industri maupun di kalangan rumah tangga. Alat penukar kalor adalah suatu alat yang memungkinkan terjadinya perpindahan panas dan bisa berfungsi sebagai pemanas maupun sebagai pendingin. Proses perpindahan kalor yang terjadi adalah pada dua atau lebih jenis fluida dengan temperatur yang berbeda. Pada perkembangan yang ada dibutuhkan perpindahan panas secara cepat dan efisien dengan pengaturan temperatur (T) dan debit (Q) yang akan diinginkan. Selain itu perpindahan kalor yang akan terjadi tidak membutuhkan daya yang sangat besar sehingga efisiensi yang ada pada alat penukar kalor menjadi besar.

Alat penukar kalor yang telah dikembangkan dengan tujuan untuk meningkatkan laju perpindahan kalor telah banyak dilakukan oleh para ilmuwan yang ada. Akan tetapi usaha untuk memperbesar perpindahan panas pada alat penukar kalor seringkali terbatas sehingga usaha-usaha untuk dapat meningkatkan laju perpindahan kalor hanya dapat dilakukan pada peningkatan luas permukaan alat penukar kalor. Dalam alat penukar kalor itu sendiri yang berjenis (*double tube heat exchanger*) terdapat dua jenis bagian yang dikenal yaitu *shell* dan *tube*. Pada bagian *tube* dialiri oleh fluida panas, sedangkan pada bagian *shell* dialiri oleh fluida dingin sehingga didalam *heat exchanger* terdapat proses perpindahan kalor karena adanya perbedaan suhu antara dua fluida tersebut dan jenis perpindahan kalor yang terjadi pada alat penukar kalor ada dua macam secara garis besar yaitu konveksi yang merupakan perpindahan panas melibatkan pergerakan partikel-partikel fluida dan juga konduksi yang merupakan perpindahan panas secara kontak langsung dengan molekul-molekul yang berikatan pada material akibat adanya perbedaan suhu dalam molekul tersebut.

Penelitian-penelitian yang telah dilakukan untuk meningkatkan unjuk kerja *heat exchanger* seperti pemasangan kawat helical dengan variasi diameter dan jarak *pitch*, *helical screw with core inserts* dengan variasi diameter, *twisted tape* dengan variasi *twist ratio*, *louvered strip* dengan variasi sudut serang, dan *static mixer* dengan variasi sudut termasuk ke dalam teknik pasif, yakni jenis *tube insert*. *Tube insert* jenis *static mixer* mempunyai kelebihan daripada jenis tube insert lain yaitu dapat digunakan dalam

pencampuran reaksi kimia dan perpindahan panas sekaligus. Selain itu waktu yang digunakan dalam perpindahan panas lebih singkat dan cocok digunakan dalam ruang/tabung yang relative kecil.

Berdasarkan penelitian-penelitian di atas, pemasangan *tube insert*, khususnya *static mixer*, mempunyai pengaruh positif dan negatif pada alat penukar kalor. Dampak positifnya adalah peningkatan laju perpindahan kalor, sedangkan dampak negatifnya adalah peningkatan *head losses* berupa gesekan pada saluran yang dapat meningkatkan penurunan tekanan. Oleh karena itu perlu dilakukan suatu penelitian mengenai jarak antar *static mixer element* yang tepat agar diperoleh laju perpindahan kalor yang besar dan penurunan tekanan yang sekecil mungkin.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat diambil rumusan masalah yang diteliti yaitu bagaimana pengaruh jarak antar *static mixer element* terhadap laju perpindahan kalor dan *pressure drop* pada *heat exchanger*?

1.3 Batasan Masalah

Untuk lebih memfokuskan masalah, maka dalam penelitian ini digunakan beberapa batasan sebagai berikut:

1. Fluida yang digunakan adalah air.
2. Kondisi aliran fluida dianggap *steady state*.
3. Diasumsikan tidak ada kerugian gesek di pipa (*shell*) dan kerugian kalor ke lingkungan.
4. Koefisien konduktifitas panas bahan yang digunakan dianggap konstan.
5. *Static mixer* terbuat dari akrilik dengan sudut 90°
6. Arah aliran alat penukar kalor yaitu aliran kontra/berlawanan.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jarak *static mixer element* terhadap laju perpindahan kalor dan *pressure drop* pada *heat exchanger*.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini nantinya dapat diaplikasikan dalam dunia industri, khususnya industri yang bergerak pada alat-alat penukar kalor (*heat exchanger*).

2. Diharapkan menambah khasanah ilmu pengetahuan dan teknologi terutama tentang pemanfaatan alat penukar kalor.
3. Dasar penelitian selanjutnya mengenai alat penukar kalor khususnya menggunakan *static mixer*.

