

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi merupakan hal yang sangat penting untuk pengembangan industri dan itu merupakan isu yang penting akhir-akhir ini yaitu mengenai penghematan energi, tidak hanya di Indonesia, tetapi juga di seluruh dunia. Pemanfaatan energi secara ekonomis adalah cara yang efektif untuk mengurangi permasalahan energi. Salah satunya adalah *heat exchanger* yang sering digunakan di dalam dunia industri perlu inovasi untuk meningkatkan efisiensinya. Untuk meningkatkan efisiensi dari perpindahan energi perlu adanya parameter-parameter yang harus diperhatikan, antara lain perubahan parameter aliran fluida (turbulensi), dan perubahan area penerimaan energi. Faktor perubahan parameter tersebut sangat penting dalam kontrol suatu proses di dalam dunia industri. Aplikasi perpindahan kalor tersebut banyak ditemui secara rinci dengan penggunaan *heat exchanger* baik berupa boiler, kondensor, dll.

Heat exchanger adalah suatu alat yang digunakan untuk memindahkan energi kalor. Proses perpindahan panas yang terjadi adalah pada dua atau lebih jenis fluida dengan temperatur yang berbeda. Pada perkembangan yang ada dibutuhkan perpindahan panas secara tepat dan efisien dengan pengaturan temperatur (T) dan debit (Q) yang diinginkan. Salah satu cara yang ditempuh untuk meningkatkan laju aliran perpindahan kalor adalah dengan menggunakan *turbulator*. Dalam aplikasi *heat exchanger* di lapangan banyak permasalahan yang masih ditimbulkan, misalnya laju perpindahan kalor yang ditransfer oleh *heat exchanger* kurang baik. Untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan membuat aliran turbulen dalam pipa sehingga pada *heat exchanger* mampu mentransfer kalor dengan baik.

Efek dari adanya *turbulator* pada *heat exchanger* itu sendiri adalah mempengaruhi perbedaan kecepatan antar lapisan fluida sehingga menimbulkan *vortex* dalam aliran, dengan timbulnya *vortex* yang ada akan mempengaruhi nilai dari bilangan Reynold (Re) sehingga meningkatkan *heat transfer coefficient*, adanya peningkatan nilai *heat transfer coefficient* akan memperbesar laju perpindahan kalor yang terjadi pada *heat exchanger*, selain itu efek lain dari *turbulator* adalah mengganggu dan memecah aliran *stream line* yang ada pada fluida.

Berbagai cara telah banyak dilakukan untuk memperoleh *heat exchanger* yang memiliki kinerja yang lebih tinggi. Desain *heat exchanger* dengan temperatur tertentu

sesuai penggunaannya dapat dilakukan dengan beberapa cara untuk meningkatkan kemampuan memindahkan kalor, antara lain dengan mengatur arah aliran fluida dan dengan meningkatkan kecepatan aliran fluida yang merupakan prinsip dari perpindahan kalor dengan cara konveksi paksa. Dengan meningkatkan kecepatan fluida kerja akan berpengaruh pada peningkatan bilangan Reynold, sehingga koefisien perpindahan kalor konveksi akan mengalami peningkatan pula. Salah satu cara lain peningkatan koefisien perpindahan kalor adalah dengan menciptakan olakkan dalam aliran fluida dengan cara memasang suatu piranti tertentu yaitu sebuah turbulator yang disisipkan pada aliran fluida di dalam pipa yang nantinya sangat mempengaruhi kecepatan fluida kerja yang digunakan terutama pada *heat exchanger* dengan sistem konveksi paksa dimana pada penelitian-penelitian sebelumnya telah diteliti tentang berbagai macam turbulator. Sedangkan usaha untuk meningkatkan kemampuan memindahkan kalor dengan mengatur arah aliran fluida ini dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain *couter flow*, dan *parallel flow*

Untuk menambah kajian dari penelitian yang ada mengenai jenis *turbulator* yang digunakan, belum ada penelitian yang menggunakan *static radial fin mixer* sebagai *turbulator* untuk meningkatkan laju perpindahan kalor pada *heat exchanger*. Untuk itu perlu adanya penelitian tentang pengaruh *static radial fin mixer* terhadap laju perpindahan kalor. Di dalam keuntungan pasti ada kerugian, dalam *heat exchanger* ini penurunan tekanan yang terjadi tentunya harus diteliti pula, karena berkaitan dengan kerja pompa yang berhubungan pada konsumsi pemakaian listrik. *Static radial fin mixer* memiliki kelebihan dimana sirip atau *fin* memiliki sudut kemiringan tertentu, yang diharapkan dapat membuat gerak acak yang lebih tinggi. Untuk pemasangan letak *static radial fin mixer* sendiri perlu diteliti sehingga kita mendapatkan peletakan *radial fin mixer* yang optimal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh jarak peletakan *static radial fin mixer* terhadap unjuk kerja *heat exchanger*?

1.3 Batasan Masalah

Agar permasalahan tidak terlalu luas, maka perlu adanya batasan masalah pada penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Kondisi aliran diasumsikan *steady state*.
2. Arah aliran fluida yang digunakan pada *heat exchanger* yaitu aliran berlawanan (*counter flow*).
3. Penelitian menggunakan air dengan propertis konstan, karena perubahan propertis sangat kecil sehingga dapat diabaikan.
4. Sudut kemiringan fin pada *static radial fin mixer* dibuat 45° .
5. Diasumsikan tidak ada perpindahan kalor ke lingkungan dan konduktivitas termal material dianggap konstan.
6. Unjuk kerja yang diteliti yaitu laju perpindahan kalor dan *pressure drop*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jarak peletakan *static radial fin mixer* terhadap unjuk kerja *heat exchanger*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Sebagai literatur untuk penelitian dan pengembangan selanjutnya yang berkaitan dengan *heat exchanger*.
2. Memberikan sumbangsih kepada dunia industri khususnya dalam pengembangan *heat exchanger*.
3. Dapat menambah wawasan dan pengetahuan tentang *heat exchanger* bagi pembaca, khususnya pelajar.