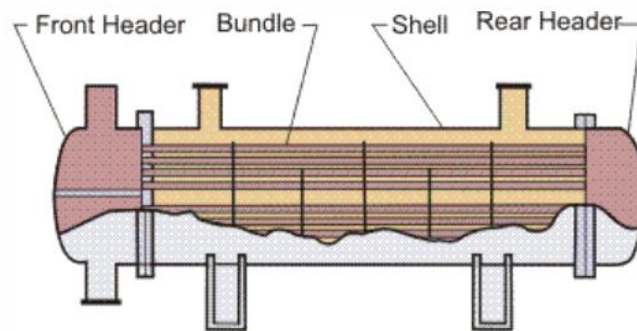


BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Heat exchanger adalah sebuah perangkat transfer panas yang berfungsi untuk mentransfer energi panas internal antara dua atau lebih fluida yang tersedia pada temperatur yang berbeda dengan menjaga agar kedua fluida tidak bercampur (Thulukkanam, 2013). Pertukaran panas yang terjadi pada *heat exchanger* melalui tiga proses yaitu konduksi, konveksi, dan radiasi (Thirumarimurugan, 2008). Alat penukar panas ini memiliki komponen utama yaitu *shell*, *tube*, *baffle*, *head*, *tubesheet*, dan *nozzle*. Komponen lain yang terdapat didalam alat ini yaitu *sealing strips*, *tie-rods* dan *spacer*, *lugs*, dan *supports* (Singh, 2013).



Gambar 1.1. *Heat exchanger* (Brogan, 2011)

Shell and tube heat exchanger adalah jenis alat penukar kalor yang banyak digunakan di pembangkit listrik, teknik kimia, teknik lingkungan, dan pengolahan limbah karena memiliki bentuk konstruksi yang kuat, operasi yang andal dan perawatan yg mudah (Master dkk, 2003). Bagian *heat exchanger* jenis ini terdiri dari sebuah *shell* berbentuk silindris dan sejumlah *tube* yang terpasang di bagian dalamnya (Brogan, 2011). *Shell and tube heat exchanger* memiliki bentuk yang kokoh sehingga sangat cocok untuk digunakan pada operasi tekanan tinggi (Brogan, 2011).

Perancangan *shell and tube heat exchanger* mempunyai pertimbangan utama yang dapat mempengaruhi efisiensinya, seperti turbulensi aliran, *pressure drop*,

koefisien *heat transfer* dan *fouling*. Daya turbulensi yang diperluas akan meningkatkan pertukaran panas. *Heat transfer* akan meningkat dengan adanya kehilangan tekanan yang tinggi, hal itu mendorong peningkatan konsumsi daya yang digunakan untuk meningkatkan kinerja pompa atau kompresor. Penurunan tekanan yang efisien diatur untuk mendapatkan tingkat pertukaran panas yang ideal (Wang dkk, 2011).

Baffle pada *heat exchanger* digunakan untuk mendukung kekakuan struktural tabung, mengurangi vibrasi yang disebabkan oleh aliran fluida, dan mengalihkan aliran melintasi bundel untuk mendapatkan aliran *cross flow* dengan tujuan untuk memperluas kontak fluida didalam *shell* dengan bagian dinding *tube*, sehingga koefisien perpindahan panas meningkat. *Baffle* dapat meningkatkan *heat transfer*, akan tetapi berpengaruh terhadap *pressure drop* (Li dan Kotke, 1999). Persentase *baffle cut* yang kecil akan meningkatkan koefisien perpindahan panas, akan tetapi *pressure drop* meningkat. *Baffle segmental* banyak digunakan dalam *heat exchanger shell and tube* tradisional untuk menyangga *tube* dan mengoptimalkan aliran fluida sehingga semakin turbulen (Ozden dan Tari, 2010). Penelitian mengenai perancangan *baffle* pada *heat exchanger* untuk menentukan *heat transfer* dan *pressure* yang optimal telah banyak dijumpai. Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Musilim (2017) yang menyebutkan bahwa peningkatan persentase ukuran *baffle cut* menyebabkan penurunan *pressure drop* dan *heat transfer*. Penelitian *baffle cut* oleh Afsar dan Inam (2018) bahwa penurunan tekanan dan koefisien perpindahan panas menurun karena meningkatnya persentase *baffle cut*. Hasil eksperimen Alfarawi (2020) menunjukkan bahwa perpindahan panas dan penurunan tekanan meningkat dengan meningkatnya jumlah *baffle* dan menguranginya *baffle cut*.

Berdasarkan uraian penelitian yang telah dilakukan, maka perlu dilakukan penelitian mengenai *baffle cut* untuk mengetahui besarnya *heat transfer* dan *pressure drop* dari persentase *baffle cut* pada *shell and tube heat exchanger*. Penelitian ini akan diaplikasikan pada *shell and tube heat exchanger* dengan fluida produk oksigen dan fluida kerja udara. Simulasi dan analisa perancangan pada penelitian ini menggunakan bantuan *software Inventor* dan simulasi *Simscale*.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh *baffle cut* terhadap *heat transfer*?
2. Bagaimana pengaruh *baffle cut* terhadap *pressure drop*?
3. Bagaimana pengaruh *baffle cut* terhadap tegangan?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian ini adalah:

1. Standar desain yang digunakan pada proses perancangannya menggunakan TEMA (*Tubular Exchanger Manufacturers Association*) dan ASME (*American Society Of Mechanical Engineering*).

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan data pengaruh *baffle cut* terhadap *heat transfer*.
2. Mendapatkan data pengaruh *baffle cut* terhadap *pressure drop*.
3. Mendapatkan data pengaruh *baffle cut* terhadap tegangan.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat:

1. Memberikan referensi dalam menentukan *baffle cut*.
2. Memberikan referensi perancangan *shell and tube heat exchanger* bagi peneliti selanjutnya.