

INTISARI

Alat penukar kalor bertujuan untuk mentransfer energi termal antara dua atau lebih fluida yang memiliki suhu berbeda. Salah satu jenis alat penukar kalor yang umum digunakan adalah *shell and tube*. Perancangan alat penukar kalor ini mengacu pada standar internasional seperti TEMA. Metode perancangan termal yang umum digunakan adalah metode Kern dan metode Bell Delaware. Penggunaan baffle dalam alat penukar kalor dapat meningkatkan kinerja, meskipun jumlah baffle yang optimal tidak memiliki acuan yang pasti.

Tugas akhir ini memfokuskan pada perancangan alat penukar kalor *shell and tube* serta Unjuk kerja dengan membandingkan antara *counter flow* dan *parallel flow*. Perancangan alat penukar kalor ini mengikuti standar TEMA dan menggunakan metode Bell Delaware untuk perhitungan termal. Komparasi dilakukan dengan menggunakan empat *disc and doughnut baffle* dalam Unjuk kerja, dan hasilnya dibandingkan dengan data sheet untuk temperatur keluaran fluida panas dan dingin. Variasi aliran *counter flow* dan *parallel flow* digunakan dalam Unjuk kerja dengan perangkat lunak ANSYS untuk memperoleh distribusi temperatur, tekanan, dan medan aliran. Selanjutnya dilakukan variasi laju aliran massa pada sisi *shell*, yaitu 0,3 kg/s untuk actual design dan 0,15 kg/s; serta 0,45 kg/s untuk off-design pada masing-masing counter flow dan parallel flow.

Hasil dari tugas akhir ini menunjukkan bahwa alat penukar kalor dengan *counter flow* menunjukkan kinerja yang lebih baik. Didapatkan hasil Unjuk kerja yang menunjukkan bahwa nilai efektivitas variasi aliran *counter flow* memiliki kinerja lebih baik dengan deviasi sebesar 2,5% dibandingkan variasi aliran *parallel flow*. Selain itu, temperatur keluaran fluida panas untuk *counter flow* adalah 311,764 K dan *parallel flow* adalah 311,488 K, dengan *pressure drop* pada sisi *shell* masing-masing sebesar 155,547 Pa dan 155,914 Pa.

Kata kunci: Alat Penukar Kalor *Shell and tube*, Perancangan, *Counter flow*, *Parallel flow*, Unjuk kerja

ABSTRACT

Heat exchangers are designed to transfer thermal energy between two or more fluids at different temperatures. One of the commonly used types of heat exchangers is the shell and tube heat exchanger. The design of this heat exchanger follows international standards such as TEMA. Common thermal design methods include the Kern method and the Bell Delaware method. The use of baffles in a heat exchanger can enhance performance, although there is no definite reference for the optimal number of baffles.

This thesis focuses on the design of a shell and tube heat exchanger and numerical predictions comparing counter flow and parallel flow. The design of the heat exchanger adheres to TEMA standards and employs the Bell Delaware method for thermal calculations. Comparisons are made using four disc and doughnut baffles in numerical predictions, and the results are compared with data sheets for the outlet temperatures of the hot and cold fluids. Variations in counter flow and parallel flow are used in numerical predictions with ANSYS software to obtain temperature distribution, pressure, and flow fields. Furthermore, variations in mass flow rates on the shell side are carried out, namely 0.3 kg/s for the actual design and 0.15 kg/s and 0.45 kg/s for off-design in both counter flow and parallel flow.

The results of this thesis indicate that the heat exchanger with counter flow shows better performance. The numerical prediction results show that the effectiveness of the counter flow variation has better performance with a deviation of 2.5% compared to the parallel flow variation. Additionally, the outlet temperature of the hot fluid for counter flow is 311.764 K and for parallel flow is 311.488 K, with a pressure drop on the shell side of 155.547 Pa and 155.914 Pa, respectively.

Keywords: *Shell and tube Heat Exchanger, Design, Baffle, Counter flow, Parallel flow, Simulation*