

INTISARI

Shell and tube heat exchangers (STHE) adalah salah satu alat utama dalam industri untuk pertukaran panas antara dua fluida yang tidak bercampur. Baffle merupakan komponen penting dalam STHE yang bertujuan untuk mengarahkan aliran fluida, meningkatkan turbulensi, dan meningkatkan efisiensi pertukaran panas. Di antara berbagai jenis baffle, disc dan doughnut baffle memiliki kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan segmental baffle.

Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki kinerja geometri novel dari disc dan doughnut baffle. Penelitian dilakukan dengan variasi sudut kemiringan 45° , 60° , dan 75° , di mana rasio diameter yang digunakan adalah 90/120. Kinerja baffle miring dibandingkan dengan disc dan doughnut baffle biasa dalam hal parameter termal dan hidraulik. Simulasi numerik dilakukan dalam penelitian ini dan divalidasi dengan data eksperimental.

Penelitian menunjukkan bahwa terdapat korelasi signifikan antara sudut kemiringan baffle dan kinerja heat exchanger. Sudut kemiringan 75° memiliki kinerja terbaik dibandingkan dengan yang lainnya. Sudut ini menghasilkan koefisien perpindahan panas keseluruhan (U) dalam kisaran 101,8 hingga 125,5 $W/m^2 \cdot K$ dan efektivitas (ϵ) dengan variasi laju aliran massa sisi shell berturut-turut bernilai 0,2 kg/s, 0,3 kg/s, dan 0,4 kg/s menghasilkan nilai efektivitas terbesar yaitu 19,7%, 22,6%, dan 24,5%. Pada baffle dengan sudut inklinasi 75° variasi laju aliran massa sisi shell berturut-turut bernilai 0,2 kg/s, 0,3 kg/s, dan 0,4 kg/s menghasilkan nilai koefisien perpindahan panas sebesar 104,29 $W/m^2 \cdot K$, 117,15 $W/m^2 \cdot K$, dan 125,45 $W/m^2 \cdot K$. Selain itu, baffle miring memiliki kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan disc dan doughnut baffle biasa. Hasil ini menegaskan pentingnya penggunaan baffle miring dalam mencapai efisiensi STHE yang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh sudut inklinasi baffle terhadap kinerja STHE dengan baffle disc and doughnut menggunakan pendekatan simulasi.

Kata Kunci : Shell and tube heat exchanger, baffle, disc and doughnut, sudut, simulasi

ABSTRACT

Shell and tube heat exchangers (STHE) are widely used in industrial equipment for heat transferring among the working fluid. Baffle are utilized in STHE for increasing swirling flow of the working fluid inside the shell. Among the baffles, disc and doughnut baffles have superior performance rather than segmental baffles. Hence, it is addressed in this research.

This research is aimed to investigate performance of novels of disc and doughnut baffles geometry. It is conducted at varied inclination angle of 45° , 60° , and 75° , whereas the diameter ratio is 90/120. The performance of inclined baffle is compared to regular disc and doughnut baffle, in terms of thermal and hydraulic parameter. Numerical simulation is carried out in this research, provided with validation through experimental data.

The study showed that there is a significant correlation between the baffle inclination angle and heat exchanger performance. The inclination angle of 75° has the best performance compared to the others. This angle produces an overall heat transfer coefficient (U) in the range of 101.8 to 125.5 $W/m^2 K$ and effectiveness (ϵ) with variations in the shell side mass flow rate of 0.2 kg/s, 0.3 kg/s, and 0.4 kg/s respectively resulting in the largest effectiveness values of 19.7%, 22.6%, and 24.5%. In the baffle with an inclination angle of 75° , variations in the shell side mass flow rate of 0.2 kg/s, 0.3 kg/s, and 0.4 kg/s respectively resulted in heat transfer coefficient values of 104.29 $W/m^2 K$, 117.15 $W/m^2 K$, and 125.45 $W/m^2 K$. In addition, the inclined baffle has better performance compared to the regular disc and doughnut baffles. This result confirms the importance of using inclined baffles in achieving optimal STHE efficiency. This study aims to analyze the effect of baffle inclination angle on the performance of STHE with disc and doughnut baffles using a simulation approach.

Keywords: *Shell and tube heat exchanger, baffle, disc and doughnut, angle, simulation*