

INTISARI

Penukar kalor (*heat exchanger*) merupakan perangkat yang digunakan untuk mentransfer panas secara efisien antara dua fluida. Salah satu jenis penukar kalor yang banyak digunakan dalam berbagai aplikasi teknik yaitu *shell and tube heat exchanger* (STHE). Optimalisasi STHE dapat dilakukan melalui berbagai metode, salah satunya adalah dengan mengoptimalkan bentuk *baffle*. Pengoptimalan bentuk *baffle* pada STHE dapat berupa optimasi konfigurasi dan geometri *baffle* dengan tujuan untuk meningkatkan fenomena swirling atau aliran berputar pada fluida di dalam STHE. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan karakterisasi pengaruh variasi jenis *baffle* dan laju aliran massa terhadap kinerja penukar kalor *shell and tube*. Dalam penelitian ini dilakukan modifikasi bentuk *baffle* untuk mengatasi kekurangan *single segmental baffle* dan meningkatkan efisiensi penukar kalor secara keseluruhan. Modifikasi bentuk *baffle* dilakukan dengan melipat *segmental baffle* dalam beberapa variasi sudut yaitu 120° , 135° , dan 150° . Laju aliran massa dalam penelitian ini juga divariasikan pada 0,2 kg/s, 0,3 kg/s, dan 0,4 kg/s. Bentuk *baffle* berlipat dengan variasi laju aliran massa ini kemudian dianalisis dan disimulasikan menggunakan *Computational Fluid Dynamics* (CFD), data hasil simulasi divalidasi dengan data eksperimental. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *baffle* yang berlipat dengan sudut 150° memberikan nilai efektivitas paling tinggi yaitu berturut turut 24,624 %, 28,970 %, dan 31,928% pada setiap variasi laju aliran massa. Penggunaan *baffle* berlipat dengan sudut 135° memberikan nilai *pressure drop* paling kecil yaitu 0,485 kPa, 1,129 kPa, dan 0,485 pada setiap variasi laju aliran massa. *Baffle* yang berlipat dengan sudut 135° dan 150° memberikan area dead zone yang lebih kecil dibandingkan dengan *segmental baffle* konvensional.

Kata Kunci : *Shell and tube heat exchanger*, *baffle*, laju perpindahan massa, simulasi, laju perpindahan panas, efektivitas.

ABSTRACT

A heat exchanger is a device used to transfer heat efficiently between two fluids. One type of heat exchanger widely used in various engineering applications is the shell and tube heat exchanger (STHE). STHE optimization can be done through various methods, one of which is optimizing the baffle shape. Optimization of the shape of the baffles at STHE can be done by optimizing the baffles' configuration and geometry to increase the phenomenon of swirling or rotating flow in the fluid inside the STHE. This study aims to characterize the effect of various baffle types and mass flow rates on the performance of shell and tube heat exchangers. In this research, modifications were made to the baffle's shape to overcome the disadvantages of conventional segmental baffles and improve the efficiency of the overall heat exchanger. Modifying the baffle shape is done by folding the segmental baffle in several angle variations, namely 120°, 135°, and 150°. The mass flow rate in this study was also varied at 0,2 kg/s, 0,3 kg/s, and 0,4 kg/s. The shape of the folded baffle with variations in mass flow rate is then analyzed and simulated using Computational Fluid Dynamics (CFD), and the simulation data is validated with experimental data. The results showed that using baffles folded at an angle of 150° provides the highest effectiveness values, namely 24.624%, 28.970%, and 31.928%, respectively, for each mass flow rate variation. Baffles folded at an angle of 135° provide the smallest pressure drop values, namely 0.485 kPa, 1.129 kPa, and 0.485 at each mass flow rate variation. Baffles folded at 135° and 150° angles provide a smaller dead zone area than conventional segmental baffles.

Keywords: *Shell and tube heat exchanger, baffle, mass transfer rate, simulation, heat transfer rate, effectiveness.*