

INTISARI

Alat penukar kalor dengan jenis *shell and tube* memiliki standar internasional yang telah ditetapkan dengan standar TEMA (*Tubular Exchanger Manufacturers Association*). Standar ini digunakan untuk melakukan perancangan alat tersebut. Performa termal dari *shell and tube heat exchanger* yang akan dirancang dapat diketahui dengan metode Kern dan metode Bell-Delaware. Pada proses fabrikasi alat penukar kalor, baffle (penghalang) menjadi salah satu cara untuk meningkatkan unjuk kerja alat penukar kalor. Perhitungan mekanikal berdasarkan ASME juga dilakukan dalam tugas akhir ini.

Perhitungan termal yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode Kern dan metode Bell-Delaware. Selanjutnya, hasil perhitungan tersebut akan dibandingkan dengan nilai U awal sehingga dapat diketahui sejauh apa perbedaan antara kedua metode perhitungan tersebut. Diperkirakan bahwa metode Bell-Delaware akan menghasilkan nilai yang lebih mendekati nilai U awal dibandingkan dengan metode Kern, mengingat pertimbangannya yang lebih rinci mengenai distribusi aliran dan mekanisme penurunan tekanan di dalam penukar kalor.

Performa baffle segmental berlipat dan baffle segmental konvensional menjadi komparasi utama. Hasil menunjukkan peningkatan dari laju aliran massa pada sisi *shell* memiliki dampak pada seluruh parameter yang dianalisis. Seiring meningkatnya laju aliran massa, nilai dari parameter yang dianalisis akan meningkat juga. Performa dari baffle segmental berlipat cenderung memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan baffle segmental konvensional. Pada laju aliran massa 0,23 kg/s, nilai LMTD, koefisien perpindahan panas (U), dan efektivitas pada baffle segmental berlipat masing-masing mencapai 12,040 K, 72,951 W/m²K, dan 0,268; nilai U dan efektivitas lebih tinggi dibandingkan konfigurasi baffle segmental konvensional yang sebesar 12,493 K, 66,178 W/m²K, dan 0,248. Selain itu, pressure drop sisi *shell* pada baffle segmental berlipat lebih rendah yaitu 6,31 kPa dibandingkan 7,57 kPa pada baffle segmental konvensional. Hal ini menunjukkan bahwa baffle segmental berlipat memiliki performa termal dan hidraulik yang lebih unggul.

Kata kunci: Alat Penukar Kalor, Perancangan, TEMA, Baffle segmental berlipat

ABSTRACT

The heat exchanger with a shell and tube type has an international standard established by the Tubular Exchanger Manufacturers Association (TEMA). This standard is used for the design of such equipment. The thermal performance of the shell and tube heat exchanger to be designed can be determined using the Kern method and the Bell-Delaware method. In the fabrication process of the heat exchanger, baffles are one of the methods used to improve the performance of the heat exchanger. This final project also involved mechanical calculations based on ASME guidelines.

The thermal calculations employed in this study utilize both the Kern method and the Bell-Delaware method. Subsequently, the results obtained from these calculation methods will be compared with the initial overall heat transfer coefficient (U-value) to ascertain the extent of the difference between the two computational approaches. It is anticipated that the Bell-Delaware method will yield results that more closely approximate the initial U-value compared to the Kern method, given its more detailed consideration of flow distribution and pressure drop mechanisms within the heat exchanger.

The performance of the folded segmental baffle and the conventional segmental baffle serves as the main comparison. The results indicate that an increase in the shell-side mass flow rate impacts all analyzed parameters. As the mass flow rate increases, the values of the analyzed parameters also increase. The performance of the folded segmental baffle tends to yield better results compared to the conventional segmental baffle. At a mass flow rate of 0.23 kg/s, the LMTD, overall heat transfer coefficient (U), and effectiveness for the folded segmental baffle reached 12.040 K, 72.951 W/m²K, and 0.268 respectively. The U and effectiveness values are higher compared to the conventional segmental baffle configuration, which had values of 66.178 W/m²K and 0.248 respectively. The LMTD for the conventional configuration was 12.493 K. Additionally, the shell-side pressure drop for the folded segmental baffle is lower at 6.31 kPa compared to 7.57 kPa for the conventional segmental baffle. This demonstrates that the folded segmental baffle possesses superior thermal and hydraulic performance.

Keywords: Heat exchanger, Design, TEMA, folded segmental baffle