

# ANALISIS KINERJA HEAT EXCHANGER SHELL AND TUBE MODEL WATER COOLER TYPE OR-60 DENGAN METODE LMTD DAN NTU

Abdul Rahman

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja heat exchanger shell and tube tipe OR-60 pada sistem water cooler menggunakan metode Log Mean Temperature Difference (LMTD) dan *Number of Transfer Units* (NTU). Eksperimen dilakukan pada suhu fluida panas 70°C dengan dua variasi flow rate, yaitu 0,22 kg/s dan 0,13 kg/s, untuk mengevaluasi pengaruh aliran terhadap efisiensi perpindahan panas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa flow rate memiliki pengaruh signifikan terhadap kinerja heat exchanger. Pada flow rate 0,22 kg/s, nilai koefisien perpindahan panas sisi tube ( $h_i$ ) mencapai 2760,25 J/m<sup>2</sup>°C dan sisi shell ( $h_o$ ) sebesar 4002,58 J/m<sup>2</sup>°C. Sebaliknya, pada flow rate 0,13 kg/s, nilai  $h_i$  dan  $h_o$  masing-masing menurun menjadi 271,42 J/m<sup>2</sup>°C dan 523,11 J/m<sup>2</sup>°C. Efisiensi sistem dengan metode LMTD dan NTU pada flow rate 0,22 kg/s tercatat masing-masing 44,6% dan 42,0%, sementara pada flow rate 0,13 kg/s efisiensi menurun drastis menjadi 7,77% dan 10,59%. Efisiensi yang lebih tinggi pada flow rate 0,22 kg/s disebabkan oleh aliran turbulen yang meningkatkan perpindahan panas, sebagaimana ditunjukkan oleh angka Reynolds ( $Re$ ) pada sisi shell yang mencapai 4815,85. Sebaliknya, flow rate 0,13 kg/s menghasilkan aliran laminar dengan nilai  $Re$  sebesar 4770,09, sehingga perpindahan panas kurang optimal. Penelitian ini menyimpulkan bahwa flow rate tinggi menghasilkan kinerja heat exchanger yang lebih baik. Oleh karena itu, disarankan untuk menggunakan flow rate tinggi dalam operasi heat exchanger tipe OR-60 serta mengoptimalkan desain untuk meningkatkan efisiensi perpindahan panas pada flow rate rendah.

**Kata Kunci:** Heat exchanger, shell and tube, LMTD, NTU, perpindahan panas, efisiensi

# **PERFORMANCE ANALYSIS OF HEAT EXCHANGER SHELL AND TUBE MODEL WATER COOLER TYPE OR-60 USING LMTD AND NTU METHODS**

**Abdul Rahman**

## **ABSTRACT**

*This study aims to analyze the performance of a shell and tube heat exchanger of type OR-60 in a water cooler system using the Log Mean Temperature Difference (LMTD) and Number of Transfer Units (NTU) methods. Experiments were conducted at a hot fluid temperature of 70°C with two flow rate variations, 0.22 kg/s and 0.13 kg/s, to evaluate the effect of flow rate on heat transfer efficiency. The results show that flow rate significantly impacts the performance of the heat exchanger. At a flow rate of 0.22 kg/s, the heat transfer coefficient on the tube side ( $h_i$ ) reached 2760.25 J/m<sup>2</sup>°C, while the shell side ( $h_o$ ) achieved 4002.58 J/m<sup>2</sup>°C. Conversely, at a flow rate of 0.13 kg/s,  $h_{ih\_ihi}$  and  $h_{oh\_oho}$  decreased to 271.42 J/m<sup>2</sup>°C and 523.11 J/m<sup>2</sup>°C, respectively. The system efficiency based on the LMTD and NTU methods at a flow rate of 0.22 kg/s was recorded at 44.6% and 42.0%, respectively, while at 0.13 kg/s, efficiency drastically dropped to 7.77% and 10.59%. Higher efficiency at 0.22 kg/s is attributed to turbulent flow, which enhances heat transfer, as indicated by the Reynolds number ( $Re$ ) on the shell side, which reached 4815.85. In contrast, a flow rate of 0.13 kg/s resulted in laminar flow with a Reynolds number of 4770.09, leading to less optimal heat transfer. This study concludes that higher flow rates improve the performance of the heat exchanger. Therefore, it is recommended to operate the OR-60 heat exchanger at higher flow rates and optimize its design to enhance heat transfer efficiency at lower flow rates.*

**Keywords:** Heat exchanger, shell and tube, LMTD, NTU, heat transfer, efficiency