

ABSTRAK

Perkembangan teknologi pada bidang proses sangat dibutuhkan dengan adanya alat penukar kalor menjadi salah satu teknologi yang paling banyak digunakan untuk proses perpindahan panas. Alat penukar kalor *shell* dan *tube* (HE-101) memiliki peranan yang sangat penting terhadap keberhasilan rangkaian proses produksi pada unit penghasil kondensat. Alat penukar kalor *shell* dan *tube* (HE-101) sudah beroperasi sepanjang waktu, sehingga terdapat faktor pengotoran yang mengakibatkan penurunan perpindahan panas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui parameter perpindahan panas yang optimum dari alat penukar kalor *shell* dan *tube* secara aktual, membandingkan efektivitas aktual alat penukar kalor *shell* dan *tube* dengan hasil perhitungan dan menganalisis kemungkinan terjadinya penurunan kinerja. Metode yang digunakan dalam penelitian ini merupakan metode observasi, studi pustaka dan wawancara. Dalam melakukan pengolahan data yang sudah terkumpul dapat menggunakan bantuan *Microsoft Excel*. Fluida panas yang berada pada *shell* yaitu hidrokarbon sedangkan fluida dingin yang mengalir pada *tube* yaitu air. Dari analisis pada alat penukar kalor *shell* dan *tube* diperoleh hasil perhitungan untuk nilai koefisien perpindahan panas menyeluruh ketika pengotoran (U) $113,75 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ dengan terdapatnya faktor pengotoran sebesar $0,0059 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$, perpindahan panas di dalam *shell* (h_o) $304,76 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$, perpindahan panas di dalam *tube* (h_i) $354,80 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$, penurunan tekanan pada sisi *shell* (ΔP_s) $1638,62 \text{ Pa}$, penurunan tekanan pada sisi *tube* (ΔP_t) $21539,06 \text{ Pa}$, dan nilai efektivitas (ϵ) dengan menggunakan metode *Number of Transfer Units* (NTU) sebesar $36,96\%$. Dapat disimpulkan bahwa alat penukar kalor *shell* dan *tube* (HE-101) telah mengalami penurunan kinerja, karena adanya faktor pengotoran yang cukup besar, sehingga efektivitas yang didapatkan lebih rendah.

Kata Kunci: Alat penukar kalor, koefisien perpindahan panas menyeluruh, penurunan tekanan, efektivitas, NTU

**HEAT TRANSFER ANALYSIS OF SHELL AND TUBE HEAT EXCHANGER
WITH WATER AND HYDROCARBON WORKING FLUIDS USING
THE NTU-EFFECTIVENESS METHOD**

ABSTRACT

Technological developments in the process sector are needed with the heat exchanger being one of the most widely used technologies for the heat transfer process. The shell and tube heat exchanger (HE-101) has a very important role in the success of a series of production processes in the condensate producing unit. The shell and tube heat exchanger (HE-101) has been operating all the time, so there is an impurity factor that causes a decrease in heat transfer. This study aims to determine the actual optimum heat transfer parameters of the shell and tube heat exchanger, compare the actual effectiveness of the shell and tube heat exchanger with the calculation results and analyze the possibility of a decrease in performance. The method used in this research is the method of observation, literature study and interviews. In processing the data that has been collected, you can use the help of Microsoft Excel. The hot fluid in the shell is hydrocarbon while the cold fluid flowing in the tube is water. From the analysis of the shell and tube heat exchanger, the calculation results for the overall heat transfer coefficient value when impurity (U) $113,75 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ with an impurity factor of $0,0059 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$, heat transfer inside the shell (h_o) $304,76 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$, heat transfer inside the tube (h_i) $354,80 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$, pressure drop on the shell side (ΔP_s) $1638,62 \text{ Pa}$, pressure drop on the tube side (ΔP_t) $21539,06 \text{ Pa}$, and the value of effectiveness (ϵ) using the Number of Transfer Units (NTU) method is $36,96\%$. It can be concluded that the shell and tube heat exchanger (HE-101) has experienced a decrease in performance, due to the presence of a large enough impurities factor, so that the effectiveness obtained is lower.

Keywords: Heat exchanger, overall heat transfer coefficient, pressure drop, effectiveness, NTU