

INTISARI

Kondensor adalah alat penukar kalor yang di dalamnya terjadi perubahan fase, dari fase uap ke fase cair. Salah satu jenis kondensor yang banyak digunakan adalah jenis *shell and tube*, baik yang diletakkan secara horizontal maupun vertikal. Penulis melakukan penelitian tentang kondensor vertikal skala laboratorium untuk mencari nilai temperatur kondensat yang dihasilkan, koefisien perpindahan kalor, efektivitas, *pressure drop* di sisi *shell*, dan rasio laju perpindahan kalor terhadap daya pompa yang dibutuhkan.

Penulis membuat variasi 4 jenis *baffle* dan 3 rasio laju aliran massa fluida antara fluida panas dan dingin. Variasi *baffle* tersebut adalah *segmental baffle*, *disc and doughnut baffle*, dan *three quarter baffle* dengan konfigurasi sudut 90° dan 180°. Sedangkan, rasio laju aliran massa fluida divariasikan dengan nilai teoritis, 90% dari teoritis, dan 110% dari teoritis. Kondensor yang digunakan di dalam eksperimen ini adalah kondensor jenis *shell and tube* di mana fluida panas mengalir melalui sisi *tube* dan fluida dingin mengalir melalui sisi *shell*.

Hasilnya adalah jenis *baffle* dan rasio laju aliran massa fluida yang digunakan pada kondensor vertikal mempengaruhi nilai koefisien perpindahan kalor, efektivitas, dan rasio laju perpindahan kalor terhadap daya pompa yang dibutuhkan. Jenis *baffle* dengan performa terbaik adalah *three quarter 90° baffle* karena menghasilkan nilai koefisien perpindahan kalor, efektivitas, dan rasio laju perpindahan kalor terhadap daya pompa yang dibutuhkan tertinggi, berurutan sebesar 83,27 W/m²°C, 0,713, dan 1,64, yang dicapai pada saat debit air 2,2 GPM. Jenis *baffle* dengan performa terburuk adalah *segmental baffle* yang menghasilkan nilai koefisien perpindahan kalor, efektivitas, dan rasio laju perpindahan kalor terhadap daya pompa yang dibutuhkan terendah, berurutan sebesar 29,53 W/m²°C, 0,252, dan 0,74, yang dicapai pada saat debit air 1,8 GPM. Sedangkan, nilai *pressure drop* di sisi *shell* tidak dipengaruhi oleh jenis *baffle*, tetapi dipengaruhi oleh rasio laju aliran massa fluida yang menghasilkan nilai sebesar 70,918 Pa pada saat debit air 1,8 GPM dan meningkat sebesar 90,938 Pa pada saat debit air 2,2 GPM.

Kata kunci : temperatur kondensat, koefisien perpindahan kalor, efektivitas, *pressure drop* di sisi *shell*, daya pompa yang dibutuhkan, *baffle*, laju aliran massa.

ABSTRACT

Condenser is a heat exchanger in which there is a phase change in it, from the vapor phase to the liquid phase. One type of condenser that is widely used is the shell and *tube* type, both horizontally and vertically. The author does research about vertical condenser in laboratory scale to find the value of produced condensate temperature, overall heat transfer coefficient, effectiveness, pressure drop in shell side, and the ratio of heat transfer rate to required pump power.

The author makes variation of 4 baffle types and 3 fluid mass flow rate ratios between hot and cold fluid. The baffle variations are segmental baffle, disc and donut baffle, and three-quarter baffle with an angle configuration of 90° and 180°. Meanwhile, the ratio of fluid mass flow rate is varied with theoretical values, 90% from theoretical, and 110% from theoretical. The condenser used in this experiment is a shell and *tube* type condenser with hot fluid flowing through the *tube* side and cold fluid flowing through the shell side.

The result shows that the type of baffle and the fluid mass flow rate ratio used in the vertical condenser affect the value of the heat transfer coefficient, effectiveness, and the ratio of the heat transfer rate to the required pump power. Baffle type with the best performance is the three quarter 90° baffle because it produces the highest values of heat transfer coefficient, effectiveness, and ratio of heat transfer rate to required pump power, respectively 83.27 W/m²°C, 0.713, and 1.64, which was achieved at water discharge of 2.2 GPM. Baffle type with the worst performance is the segmental baffle which produces the lowest values of heat transfer coefficient, effectiveness, and ratio of heat transfer rate to required pump power, respectively 29.53 W/m²°C, 0.252, and 0.74, which was achieved at water discharge of 1.8 GPM. Meanwhile, the value of the pressure drop on the shell side is not affected by the type of baffle but is influenced by the fluid mass flow rate ratio which produces a value of 70.918 Pa at a water discharge of 1.8 GPM and increases by 90.938 Pa at a water discharge of 2.2 GPM.

Keywords: condensate temperature, heat transfer coefficient, effectiveness, pressure drop in shell side, required pump power, baffle, mass flow rate.