

# Koefisien perpindahan kalor pada aliran dua fase didih nukleat dengan menggunakan refrigeran natural R-290 dalam kanal mikro = Heat transfer coefficient of two phase flow nucleate boiling with natural refrigerant R-290 in microchannel

Sentot Novianto, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20477781&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Kerusakan lingkungan hidup semakin menjadi issue penting dalam diskusi perubahan iklim di dunia. Penggunaan refrigeran natural pada saat ini menjadi alternatif pilihan sebagai pengganti refrigeran yang sering merusak lingkungan hidup, baik dampak akan pemanasan global maupun penipisan lapisan ozon. Koefisien perpindahan kalor mengindikasikan banyaknya kalor yang dapat dipindahkan oleh alat penukar kalor. Salah satu penggunaan refrigeran dalam bidang engineering adalah aplikasinya pada alat penukar kalor atau heat exchanger. Desain heat exchanger berkembang dengan penggunaan heat exchanger dengan dimensi pipa yang makin kecil atau dikenal dengan kanal mikro. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji perpindahan kalor dua fase didih nukleat dan pengembangan korelasi perpindahan kalor satu fase sebagai bagian kontribusi terjadinya perpindahan kalor aliran dua fase didih nukleat. Penelitian perpindahan kalor aliran didih dua fase pada kanal mikro bertujuan untuk mendapatkan karakteristik perpindahan kalor dua fase dengan menggunakan parameter fluks massa, bilangan Reynolds dua fase dan fluks kalor pada penelitian yang dilakukan. Metode penelitian menggunakan proses evaporasi pada pipa test section berdiameter 0.5 mm dan panjang 0.5 meter. Pengukuran temperatur pada dinding pipa serta pengukuran perbedaan temperatur dengan menggunakan thermocouple type K. Parameter pengukuran divariasikan untuk mendapatkan data penelitian. Hasil dari penelitian antara lain adalah perpindahan kalor satu fase dipengaruhi oleh bilangan Reynolds. Semakin tinggi bilangan Reynolds maka perpindahan kalor satu fase akan semakin tinggi. Dari data penelitian perpindahan kalor satu fase dikembangkan korelasi baru untuk perpindahan kalor satu fase pada kanal mikro dengan basis perpindahan kalor dari Dittus-Boelter. Korelasi baru perpindahan kalor satu fase adalah  $7.608 \times 10^{-7} Re^{1.913} Pr^{0.4}$ . Perbandingan data penelitian perpindahan kalor satu fase dengan persamaan baru perpindahan kalor satu fase mempunyai  $MRD = -2.87$  dan  $MAD = 30$ . Perbandingan perpindahan kalor satu fase penelitian dengan korelasi peneliti yang sudah ada diperoleh MRD terendah dari peneliti Wang Peng 1994 sebesar  $7$  dan MRD tertinggi dari peneliti Dittus Boelther 1930 sebesar  $70$ . Karakterisasi aliran kalor dua fase didih nukleat pada kanal mikro dengan refrigeran natural R-290 sangat dipengaruhi oleh fluks kalor, bilangan Reynolds dua fase dan tegangan permukaan.

<hr />

Environmental damage is increasingly becoming an important issue in climate change discussion in the world. The use of natural refrigerant at this time to be an alternative choice as a substitute for refrigerant that often damage the environment, both the impact of global warming and ozone layer depletion. The heat transfer coefficient indicates the amount of heat that can be transferred by a heat exchanger. One of the use of refrigerant in the field of engineering is the application on heat exchangers. The heat exchanger design develops with the use of heat exchangers with dimensions of smaller pipes known as microchannels. This study aims to examine the heat transfer of the two phases of boiling nucleate and the development of one

phase heat transfer correlation as part of the contribution of the transfer of heat flow of the two phases of boiling nucleate. The research of two phase flow heat transfer on microchannel aims to obtain the characteristics of two-phase heat transfer by using mass flux parameters, two-phase phases of Reynolds and heat flux in the research conducted. The research method used the evaporation process in the test section pipe 0.5 mm in diameter and 0.5 meter of length. Measurement of temperature on pipe wall and measurement of temperature difference by using thermocouple type K. The measurement parameters are varied to obtain the research data. The results of the research include the one-phase heat transfer influenced by the Reynolds number. The higher the Reynolds number the single-phase heat transfer will be higher. From a single phase heat transfer research data was developed a new correlation for single-phase heat transfer on a microchannel based on heat transfer from Dittus-Boelter. The new correlation of one-phase heat transfer is  $7.608 \times 10^{-7} Re^{1.913} Pr^{0.4}$ . Comparison of single phase heat transfer research data with new phase single phase heat transfer has  $MRD = - 2.87$  and  $MAD = 30$ . The comparison of single phase heat transfer of the research with the correlation of existing researchers was obtained by the lowest MRD of Wang Peng 1994 - 7 and the highest MRD from Dittus Boelter 1930 by minus 70. Characterization of the heat transfer of nucleate boiling two-phase flow in the microchannel with natural refrigerant R-290 is strongly influenced by the heat flux, the two-phase Reynolds number and the surface tension.