

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PENAMBAHAN PARTIKEL NANO
TERHADAP KOEFISIEN PERPINDAHAN PANAS
KONVEKSI PADA *MINICHANNEL* PIPA LURUS DAN
BERGELOMBANG**

Oleh :

HADISTIA AFIFAH

NIM. 2010912044

Pembimbing :

Prof. Adek Tasri, Ph.D



DEPARTEMEN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2025

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh penambahan partikel nano ke dalam fluida dalam meningkatkan koefisien perpindahan panas pada *minichannel*, khususnya dengan membandingkan perpindahan panas konveksi antara *minichannel* pipa bergelombang sinus dan *minichannel* pipa lurus. Simulasi numerik dilakukan menggunakan *software* ANSYS 2023 R1 untuk mengukur performa perpindahan panas pada berbagai variasi bilangan Reynold (Re), dengan fokus utama pada perbandingan bilangan Nusselt (Nu). Metode *single-phase* dan model turbulen $k-\epsilon$ digunakan untuk mempermudah perhitungan dalam melakukan simulasi numerik. Nanofluida yang digunakan adalah campuran 1%, 3% dan 5% CuO/air, yang secara signifikan menunjukkan peningkatan nilai koefisien perpindahan panas dibandingkan dengan air, terutama pada bilangan Reynold yang tinggi. Pada saat nilai bilangan Reynold 30.000, saluran bergelombang sinus menghasilkan nilai bilangan Nusselt sebesar 267,1 pada fluida kerja nanofluida dan 199,98 pada air. Nilai bilangan Nusselt pada campuran 5% CuO/air tersebut, 33,5% lebih tinggi dibandingkan dengan bilangan Nusselt pada air, begitu juga dengan bilangan Nusselt pada saluran *minichannel* pipa lurus. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan partikel nano pada fluida mampu meningkatkan koefisien perpindahan panas terutama di dalam saluran dengan geometri yang lebih kompleks seperti saluran bergelombang sinus. Peningkatan nilai koefisien perpindahan panas ini terjadi karena adanya sifat-sifat partikel nano yang bergerak secara acak dan juga memiliki nilai konduktivitas termal yang tinggi.

Kata kunci: partikel nano, *minichannel*, bilangan Reynold, bilangan Nusselt, koefisien perpindahan panas