

STUDI KARAKTERISTIK ALIRAN DAN PENINGKATAN PERPINDAHAN KALOR DENGAN MENGGUNAKAN *OUTSERT* DALAM *ANNULAR HEAT EXCHANGER*

DISERTASI



Diajukan Oleh:

Mustaza Ma'a

19/450445/STK/00789

PROGRAM STUDI DOKTOR ILMU TEKNIK MESIN

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN DAN INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS GADJAH MADA

YOGYAKARTA

2023

**STUDY OF FLOW CHARACTERISTICS AND HEAT TRANSFER
ENHANCEMENT USING OUTSERT IN ANNULAR HEAT EXCHANGER**

DISSERTATION



By:

Mustaza Ma'a

19/450445/STK/00789

Submitted to:

**DOCTORAL STUDY PROGRAM OF MECHANICAL ENGINEERING
DEPARTEMENT OF MECHANICAL AND INDUSTRIAL ENGINEERING**

**FACULTY OF ENGINEERING
UNIVERSITAS GADJAH MADA**

YOGYAKARTA

2023

Tim Promotor menyetujui naskah disertasi

Nama : Mustaza Ma'a

NIM : 19/450445/STK/00789

Judul (Bahasa Indonesia) : **STUDI KARAKTERISTIK ALIRAN DAN PENINGKATAN
PERPINDAHAN PANAS DENGAN MENGGUNAKAN
OUTSERT DALAM ANNULAR HEAT EXCHANGER**

Judul Bahasa Inggris : *STUDY OF FLOW CHARACTERISTICS AND HEAT
TRANSFER ENHANCEMENT USING OUTSERT IN
ANNULAR HEAT EXCHANGER*

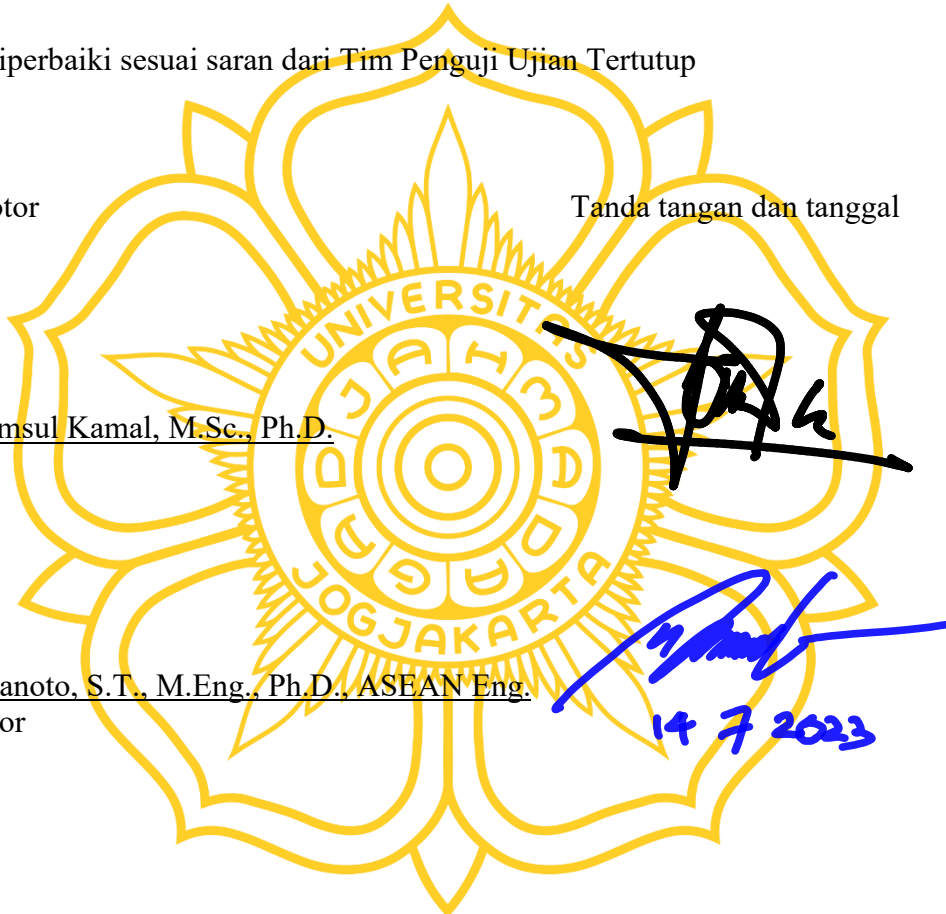
yang telah diperbaiki sesuai saran dari Tim Penguji Ujian Tertutup

Tim Promotor

Tanda tangan dan tanggal

Prof. Ir. Samsul Kamal, M.Sc., Ph.D.
Promotor

Ir. Indro Pranoto, S.T., M.Eng., Ph.D., ASEAN Eng.
Co-Promotor



14 7 2023

DISERTASI

STUDI KARAKTERISTIK ALIRAN DAN PENINGKATAN HEAT TRANSFER DENGAN MENGGUNAKAN OUTSERT DALAM ANNULAR HEAT EXCHANGER

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Mustaza Ma'a
19/450445/STK/00789

telah dipertahankan di depan dewan penguji pada tanggal 27 Juli 2023

Susunan Dewan Penguji

Promotor/Anggota Tim Penguji



Prof. Ir. Samsul Kamal, M.Sc., Ph.D.

Ketua Tim Penguji



Prof. Ir. Budi Hartono, S.T., M.Pm., Ph.D.,
IPU., ASEAN Eng.

Co-Promotor/Anggota Tim Penguji



Ir. Indro Pranoto, S.T., M.Eng., Ph.D, ASEAN
Eng.

Anggota Tim Penguji



Ir. Fauzun, S.T., M.T., Ph.D., IPM, ASEAN
Eng.



Muhammad Agung Bramantya, S.T., M.T.,
M.Eng, Ph.D.



Prof. Dr. Ir. Raldi Artono Koestoer, DEA.



Prof. Dr. Ir. Harwin Saptoadi, M.SE., IPM.,
ASEAN Eng

Disertasi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Doktor dalam Ilmu Teknik Mesin pada
Universitas Gadjah Mada

Tanggal 27 Juli 2023



Prof. Dr. Ir. Harwin Saptoadi, M.SE., IPM.,
ASEAN Eng
Ketua Program Studi Doktor Teknik Mesin



Prof. Ir. Budi Hartono, S.T., M.Pm., Ph.D.,
IPU., ASEAN Eng.
Ketua Departemen Teknik Mesin dan Industri