

**STUDI EKSPERIMENTAL KARAKTERISTIK ALIRAN  
DUA FASA FLUIDA *NON-NEWTONIAN CARBOXYMETHYL  
CELLULOSE* KONSENTRASI 0,2% BERAT DAN HIDROGEN  
PADA *MICROCHANNEL* DENGAN PERUBAHAN LUAS  
PENAMPANG EKSPANSI**

**Nomor Soal : TKM2143KE02 / I - 2024 / AAN / 10 / 06 / 12.02 / 2024**

**SKRIPSI**



**Disusun Oleh:**

**Ivando Mandala Putra**

**20/456287/TK/50417**

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK MESIN  
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN DAN INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS GADJAH MADA  
YOGYAKARTA**

**2024**

## **UNDERGRADUATE THESIS**

# **EXPERIMENTAL STUDY OF TWO-PHASE FLOW CHARACTERISTIC OF NON-NEWTONIAN FLUID CARBOXYMETHYL CELLULOSE CONCENTRATION OF 0,2 WT% AND HYDROGEN ACROSS SUDDEN EXPANSION IN A SQUARE CROSS-SECTION MICROCHANNEL**

**Nomor Soal : TKM2143KE02 / I - 2024 / AAN / 10 / 06 / 12.02 / 2024**



**Ivando Mandala Putra**

**20/456287/TK/50417**

**BACHELOR'S DEGREE PROGRAM OF MECHANICAL ENGINEERING**

**DEPARTMENT OF MECHANICAL AND INDUSTRIAL ENGINEERING**

**FACULTY OF ENGINEERING**

**UNIVERSITY OF GADJAH MADA**

**YOGYAKARTA**

**2024**

## PENGESAHAN

Diajukan untuk memenuhi persyaratan  
Guna memperoleh gelar SARJANA  
Di Program Studi Teknik Mesin  
Departemen Teknik Mesin dan Industri  
Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada  
Yogyakarta

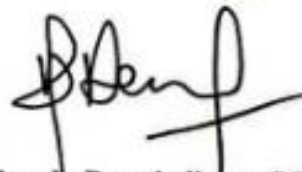
Disusun Oleh:

Ivando Mandala Putra

NIM. 20/456287/TK/50417

Disetujui untuk diuji, 25 September 2024

Dosen Pembimbing



Prof. Dr. Eng. Ir. Deendarlianto, S.T., M.Eng.

NIP. 197208032008121001

## HALAMAN PENGESAHAN

### SKRIPSI

**Studi Experimental Karakteristik Aliran Dua Fasa Fluida *Non-Newtonian*  
*Carboxymethyl Cellulose* (CMC) Konsentrasi 0,2% Berat dan Hidrogen  
pada *Microchannel* dengan Perubahan Luas Penampang Ekspansi**

IVANDO MANDALA PUTRA  
20/456287/TK/50417

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
pada tanggal 08 Oktober 2024

#### Susunan Dosen Penguji

Ketua



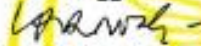
Ir. Muhammad Akhsin Muflikh, S.T.,  
MSME., Ph.D

Pembimbing Utama



Prof. Dr. Eng. Ir. Deendarlianto, S.T., M.Eng.

Anggota



Ir. Joko Waluyo, M.T., Ph.D., IPM, ASEAN  
Eng., ACPE Eng.

Anggota



Prof. Ir. Heru Santoso Budi Rochardjo, M.Eng.,  
Ph.D., IPM., ASEAN Eng.

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh derajat Sarjana

15 Oktober 2024,

Ketua Program Studi Sarjana Teknik Mesin

Ir. Muslim Mahardika, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM., ASEAN Eng.

Mengetahui,

Ketua Departemen Teknik Mesin dan Industri  
Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada



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