

**SIMULASI *COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS* (CFD)
POLA ALIRAN DUA FASE UDARA-AIR DAN GLISERIN (0-30%)
PADA PIPA KAPILER HORIZONTAL**

SKRIPSI

Diajukan guna memenuhi syarat memperoleh gelar
Sarjana Teknik



UMY

UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA

Unggul & Islami

Disusun Oleh :

Mi'raj Rizky Hidayatullah

20140130044

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2018



LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**Simulasi Computational Fluid Dynamic (CFD) Pola Aliran Dua-Fase
Udara-Air dan Gliserin (0-30%) pada Pipa Kapiler Horizontal**

*Computational Fluid Dynamics (CFD) Simulation Flow Pattern of Air-Water
and Glycerin (0-30%) Two-Phase Flow in Horizontal Capillary Pipe*

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Mi'raj Rizky Hidayatullah
20140130044

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal, 4 Desember 2018

Pembimbing Utama

Dr. Ir. Sukamta, M.T., IPM.
NIK. 19700502 199603 123023

Pembimbing Pendamping

Dr. Ir. Sudarja, M.T.
NIK. 19620904 200104 123050

Penguji

Ir. Aris Widyo Nugroho, M.Eng., Ph.D
NIK. 19700307 199509 123022

**Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana**

Tanggal, 12 Desember 2018

**Mengetahui,
Ketua Program Studi S-1 Teknik Mesin FT UMY**



Berli Paripurna Kamel, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.
NIK. 19740302 200104 123049

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa tugas akhir ini adalah asli hasil karya saya dan didalamnya tidak terdapat karya (tulisan) yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi lain sebelumnya. Selain itu, karya tulis ilmiah ini juga tidak berisi pendapat atau hasil penelitian yang sudah dipublikasikan oleh orang lain selain referensi yang ditulis dengan menyebutkan sumbernya di dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 12 Desember 2018



Mi'raj Rizky Hidayatullah

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah skripsi ini saya persembahkan untuk :

Kedua orang tua tercinta

Bapak **Awang Munawar** dan Ibu **Sasmi Amiati**

Adik tersayang

Rifka Prillia Muharomi

Terima kasih sebesar-besarnya atas doa, motivasi, perhatian, dan kasih sayang yang selalu diberikan kepada penyusun

MOTTO

Masa Depan Tidak Datang Dengan Menyalahkan Masa Lalu

(Rocky Gerung)

Pendidikan Merupakan Perlengkapan Paling Baik Untuk Hari Tua

(Aristoteles)

Nilai Terbaik Adalah B+

(Unknown)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	v
ABSTRACT.....	vi
INTISARI	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Dasar Teori.....	7
2.2.1 Definisi Fluida	7
2.2.2 Aliran Fluida	7
2.2.3 Pola Aliran Fluida	8
2.2.4 Komputasi Dinamika Fluida	8
2.2.5 Proses Komputasi Dinamika Fluida.....	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Alat dan Bahan.....	16
3.1.1 Alat.....	16

3.1.2 Bahan	17
3.2 Diagram Alir Penelitian	17
3.3 Langkah Penelitian.....	19
3.3.1 <i>Pre Processing</i>	19
3.3.2 <i>Processing</i>	21
3.3.3 <i>Post Processing</i>	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Karakteristik Simulasi.....	29
4.2 Pola Aliran	30
4.2.1 Pengaruh Kecepatan Superfisial <i>Liquid</i> (J_L) dan Kecepatan Superfisial Gas (J_G) = 9.62 m/s Terhadap Pola Aliran Dua-Fase Udara-Air (GL0).....	31
4.2.2 Pengaruh Kecepatan Superfisial <i>Liquid</i> (J_L) dan Kecepatan Superfisial Gas (J_G) = 9.62 m/s Terhadap Pola Aliran Dua-Fase Udara-Air+10% Gliserin (GL10).....	32
4.2.3 Pengaruh Kecepatan Superfisial <i>Liquid</i> (J_L) dan Kecepatan Superfisial Gas (J_G) = 9.62 m/s Terhadap Pola Aliran Dua-Fase Udara-Air+20% Gliserin (GL20).....	33
4.2.4 Pengaruh Kecepatan Superfisial <i>Liquid</i> (J_L) dan Kecepatan Superfisial Gas (J_G) = 9.62 m/s Terhadap Pola Aliran Dua-Fase Udara-Air+30% Gliserin (GL30).....	34
4.3 <i>Pressure Gradient</i> (Gradient Tekanan).....	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	37
5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
UCAPAN TERIMA KASIH	39
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bentuk <i>mesh</i> untuk 2 dimensi	10
Gambar 2.2 Bentuk <i>mesh</i> untuk 3 dimensi	10
Gambar 3.1 Geometri pipa.....	17
Gambar 3.2 Diagram alir penelitian.....	17
Gambar 3.3 Geometri pipa.....	19
Gambar 3.4 Mesh pada geometri	20
Gambar 3.5 General setup.....	21
Gambar 3.6 Setup multiphase models	22
Gambar 3.7 Panel tegangan permukaan.....	23
Gambar 3.8 Properties materials	24
Gambar 3.9 Boundary conditions	24
Gambar 3.10 Solution methods.....	25
Gambar 3.11 Report file	26
Gambar 3.12 Solution initialization.....	26
Gambar 3.13 Run calculation	27
Gambar 3.14 Contoh viewer imageJ.....	28
Gambar 4.5 Pengaruh J_L dan viskositas terhadap <i>pressure gradient</i> aliran dua- fase udara-air+gliserin dengan berbagai persentase	35
Gambar 4.2 Perbandingan <i>pressure gradient</i> aliran dua-fase udara-air+gliserin dengan berbagai persentase.....	36

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel software.....	16
Tabel 3.2 Tabel hardware.....	16
Tabel 3.3 Data hasil tekanan	28
Tabel 4.1 Pola aliran yang didapat dari $J_G = 9.62$ m/s dan berbagai variasi J_L pada aliran dua-fase udara-air (GL0)	31
Tabel 4.2 Pola aliran yang didapat dari $J_G = 9.62$ m/s dan berbagai variasi J_L pada aliran dua-fase udara-air+gliserin 10% (GL10)	32
Tabel 4.3 Pola aliran yang didapat dari $J_G = 9.62$ m/s dan berbagai variasi J_L pada aliran dua-fase udara-air+gliserin 20% (GL20)	33
Tabel 4.4 Pola aliran yang didapat dari $J_G = 9.62$ m/s dan berbagai variasi J_L pada aliran dua-fase udara-air+gliserin 30% (GL30)	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1

Tabel Hasil Uji *Spesific Gravity* dan *Kinematic Viscosity*..... 39

Tabel Hasil Uji Tegangan Permukaan 39

Lampiran 2

Tabel *Solution Set-up* dan *Solution Method*..... 40

Tabel *Pressure Gradient*..... 40