

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xx
INTISARI	xxiii
ABSTRACT	xxiv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB II	8
TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Penelitian Aliran Dua Fase pada <i>Macrochannel</i>	8
2.2 Penelitian Aliran Dua Fase pada <i>Microchannel</i>	13
2.3 Penelitian Aliran Dua Fase dengan <i>Sudden Contraction</i> pada <i>Microchannel</i>	22
2.4 Penelitian Aliran Dua Fase Hidrogen	28
2.5 Penelitian Numerik pada Aliran Dua Fase	31
BAB III	34
DASAR TEORI	34

3.1 Pola Aliran Dua Fase Saluran Horizontal	34
3.1.1 <i>Wavy Flow</i>	35
3.1.2 <i>Elongated Bubble (Plug Flow)</i>	35
3.1.3 <i>Slug Flow</i>	35
3.1.4 <i>Churn Flow</i>	35
3.1.5 <i>Annular Flow</i>	36
3.1.6 <i>Bubble Flow</i>	36
3.2 Parameter Perhitungan Aliran Dua Fase	36
3.2.1 Diameter Hidrolik (D_H)	36
3.2.2 Fluks Massa	37
3.2.3 Kecepatan Superfisial dan Kecepatan Aktual	37
3.2.4 Bilangan Reynolds (Re)	38
3.2.5 Bilangan <i>Capillary</i> (Ca)	39
3.2.6 Bilangan Weber (We)	39
3.2.7 Bilangan Bond	40
3.2.8 Fraksi Hampa dan <i>Liquid Holdup</i>	41
3.2.9 Kualitas	42
3.3 <i>Pressure Drop</i> pada Aliran Dua Fase	42
3.4 Panjang <i>Slug</i> dan Kecepatan <i>Slug</i>	45
3.5 Pengolahan Sinyal dengan Metode PSD (<i>Power Spectral Density</i>)	47
3.6 Perhitungan <i>Syringe Pump</i>	48
3.7 Analisis Numerik <i>Computational Fluid Dynamics</i> (CFD) dengan Metode <i>Volume of Fluid</i> (VOF)	49
3.7.1 <i>Two-Phase Flow Model</i>	49
3.7.2 <i>Governing Equations</i>	50
3.7.3 <i>Model VOF</i>	52
3.7.4 <i>Turbulence Model</i>	53
BAB IV	55
METODE PENELITIAN	55

4.1 Lokasi Penelitian	55
4.2 Bahan Penelitian	55
4.3 Aparatus Penelitian	56
4.3.1 Skema Aparatus Penelitian	56
4.3.2 Alat Penelitian	56
4.4 Diagram Alir Penelitian	63
4.5 Tahapan Persiapan Penelitian	64
4.5.1 Pembuatan <i>Microchannel</i>	64
4.5.2 Instalasi Alat Gas Hidrogen	66
4.5.3 Instalasi <i>Microchannel</i>	67
4.5.4 Instalasi <i>Differential Pressure Transducer</i>	67
4.5.5 Instalasi <i>High-speed Camera</i>	68
4.5.6 Instalasi <i>Syringe Pump</i>	68
4.5.7 Kalibrasi DPT	68
4.6 Proses Penelitian dan Pengambilan Data	69
4.6.1 Variabel Penelitian	69
4.6.2 Langkah Pengambilan Data	70
4.6.3 Prosedur Pengolahan Data	71
4.7 <i>Set-up</i> Komputasi Numerik pada <i>Software</i> ANSYS FLUENT	72
4.7.1 Bentuk Geometri, <i>Meshing</i> , dan <i>Mesh Independency Test</i>	72
4.7.2 Metode Penyelesaian dan Iterasi	73
4.7.3 Kondisi Batas	74
BAB V	76
HASIL DAN PEMBAHASAN	76

5.1	Visualisasi Pola Aliran Dua Fase	76
5.1.1	Pola Aliran <i>Bubble</i>	77
5.1.2	Pola Aliran <i>Slug</i>	77
5.1.3	Pola Aliran <i>Slug-annular</i>	79
5.1.4	Pola Aliran <i>Annular</i>	79
5.2	Peta Pola Aliran Dua Fase	80
5.3	Karakteristik <i>Slug</i> pada Aliran Dua Fase	84
5.3.1	Panjang <i>Slug</i> dan Fraksi Hampa	84
5.3.2	Kecepatan <i>Slug</i>	90
5.4	Distribusi Tekanan dan <i>Pressure Drop</i> pada <i>Microchannel</i>	94
5.5	Pola Aliran Dua Fase dengan <i>Power Spectral Density</i>	101
5.5.1	PSD untuk <i>Bubbly Flow</i>	102
5.5.2	PSD untuk <i>Slug Flow</i>	103
5.5.3	PSD untuk <i>Slug-annular Flow</i>	105
5.5.4	PSD untuk <i>Annular Flow</i>	106
5.6	<i>Mesh Independency Test</i>	107
5.7	Perbandingan Hasil Eksperimental dan Numerik	109
5.7.1	Visualisasi Aliran	110
5.7.2	Panjang <i>Slug</i>	112
5.7.3	Kecepatan <i>Slug</i>	114
5.7.4	Penurunan Tekanan	117
BAB VI		120
PENUTUP		120
6.1	Kesimpulan	120
6.2	Saran	121
DAFTAR PUSTAKA		122