

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR/SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	xviii
INTISARI.....	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1-1
1.1. Latar Belakang Masalah	1-1
1.2. Rumusan Masalah	1-2
1.3. Batasan Masalah.....	1-2
1.4. Tujuan Penelitian.....	1-2
1.5. Manfaat Penelitian.....	1-3
1.5.1 Praktis	1-3
1.5.2 Teoritis	1-3
BAB II TINJAUAN PUSATAKA	2-4

BAB III	LANDASAN TEORI	3-13
3.1.	Fluida	3-13
3.1.1	Densitas Minyak.....	3-13
3.1.2.	Viskositas Minyak	3-14
3.2.	Konsep Aliran Fluida.....	3-16
3.3.	Distribusi Kecepatan.....	3-18
3.4.	Aliran Dua Fase.....	3-19
3.5.	Aliran Dalam Pipa	3-22
3.6.	Pola Aliran Dua Fase	3-23
3.7.	Kehilangan Energi	3-25
3.8.	Penurunan Tekanan(<i>Pressure Drop</i>)	3-27
3.8.1	Penurunan Tekanan Satu Fase.....	3-29
3.8.2	Penurunan Tekanan Dua Fase	3-31
3.9.	Hipotesis	3-35
 BAB IV	 METODOLOGI PENELITIAN.....	 4-36
4.1.	Obyek Penelitian	4-36
4.2.	Alat Ukur Penelitian	4-36
4.3.	Alat Instalasi Penelitian	4-39
4.4.	Seksi Uji.....	4-44
4.5.	Tahap Penelitian	4-44
4.5.1	Persiapan	4-44
4.5.2	Pelaksanaan.....	4-44
4.5.3	<i>Flowchart</i>	4-45
4.6.	Waktu dan Tempat Penelitian	4-46

BAB V	PEMBAHASAN	5-47
	5.1. Aliran Satu Fase	5-47
	5.2. Aliran Dua Fase	5-48
	5.3. Pola Aliran	5-49
	5.4. Faktor Gesekan	5-51
	5.5. Penurunan Tekanan	5-58
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN.....	6-72
	6.1. Kesimpulan	6-72
	6.2. Saran	6-73
	DAFTAR PUSTAKA	74
	LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Pengaruh <i>water cut</i> terhadap gradien tekanan pipa baja dan <i>acrylic</i> pada kecepatan gabungan 0,6 m/s ...	2-4
Gambar 2.2.	Pengaruh <i>water cut</i> terhadap gradien tekanan pipa baja dan <i>acrylic</i> pada kecepatan gabungan 0,8 m/s....	2-5
Gambar 2.3.	Pengaruh kecepatan superfisial terhadap gradien tekanan untuk memprediksi pola aliran	2-6
Gambar 2.4.	Pengaruh kecepatan superfisial terhadap gradien tekanan untuk memprediksi aliran <i>stratified</i> dan aliran <i>dispersed</i>	2-6
Gambar 2.5.	Pola aliran <i>Stratified Wavy</i> pada $J_w = 0,322$ m/s, $J_o = 0,084$ m/s	2-7
Gambar 2.6.	Pola aliran <i>Three Layer</i> pada $J_w = 0,322$ m/s, $J_o = 0,204$ m/s	2-8
Gambar 2.7.	Pola aliran <i>Fully Dispersed</i> pada $J_w = 0,322$ m/s, $J_o = 0,274$ m/s	2-8
Gambar 2.8.	Pola aliran <i>Dipersed water</i> pada $J_w = 0,52$ m/s, $J_o = 0,29$ m/s	2-8
Gambar 2.9.	Pola aliran <i>Caterpillar Wavy</i> pada $J_w = 0,52$ m/s, $J_o = 0,084$ m/s	2-9
Gambar 2.10.	Pola Airan yang terjadi pada kecepatan superfisial <i>oil</i> $J_o = 0,5$ m/s dan berbagai kecepatan air $J_w = 0,084$ m/s	2-10
Gambar 2.11.	Pola aliran <i>Stratified Wavy with drops</i> pada <i>acrylic</i> ..	2-11
Gambar 2.12.	Pola aliran <i>Three Layer</i> (3L) pada <i>acrylic</i>	2-11
Gambar 2.13.	Pola aliran <i>Stratified Mixed With Water Layer with drops</i> pada <i>acrylic</i> (SM/water) pada <i>acrylic</i>	2-12

Gambar 2.14.	Pola aliran <i>Mixed (M)</i> pada pipa acrylic.....	2-12
Gambar 3.1.	Grafik hubungan viskositas minyak terhadap tekanan.....	3-14
Gambar 3.2.	Viskositas minyak reservoir pada tekanan 1 Atmosfir dan temperature reservoir.....	3-15
Gambar 3.3.	Distribusi kecepatan pada plat tetap	3-16
Gambar 3.4.	Laju perubahan massa pada pipa.....	3-17
Gambar 3.5.	Konsep aliran berkembang penuh	3-19
Gambar 3.6.	Klasifikasi pola aliran untuk aliran dalam pipa horisontal	3-25
Gambar 3.7.	Gambar penurunan tekanan akibat perubahan Kecepatan pada saluran pipa.....	3-26
Gambar 3.8.	Gaya searah sumbu dalam satu elemen dalam variasi tekanan.....	3-28
Gambar 3.9.	Diagram Moody	3-30
Gambar 4.1.	Manometer	4-37
Gambar 4.2.	Bejana Ukur	4-37
Gambar 4.3.	<i>Orifice Quadrant Edge</i>	4-38
Gambar 4.4.	<i>Rotameter</i>	4-38
Gambar 4.5.	Skema Instalasi Peneletian.....	4-39
Gambar 4.6.	<i>Mixer</i>	4-39
Gambar 4.7.	Pipa <i>Plexiglass</i>	4-40
Gambar 4.8.	Separator	4-40
Gambar 4.9.	Pompa	4-41
Gambar 4.10.	<i>Control Valve</i>	4-41
Gambar 4.11.	Tangki <i>Crude Oil</i>	4-42
Gambar 4.12.	Pompa <i>Crude Oil</i>	4-42
Gambar 4.13.	Tangki Air	4-43
Gambar 4.14.	Pompa Air	4-43

Gambar 4.15	<i>Flowchart</i> penelitian.....	4-45
Gambar 5.1	Pola aliran <i>Stratified</i> pada $J_o = 0,042$ m/s dan $J_w = 0,14$ m/s	5-50
Gambar 5.2	Pola aliran <i>Stratified wavy</i> pada $J_o = 0,167$ m/s dan $J_w = 0,28$ m/s	5-51
Gambar 5.3	Perbandingan bilangan Reynolds dan faktor gesekan pada beberapa model perhitungan faktor gesekan	5-57
Gambar 5.4	Pengaruh <i>water cut</i> dan gradien tekanan pada beberapa kecepatan superficial air	5-67
Gambar 5.5	Perbandingan bilangan Reynolds dengan gradien tekanan pada variasi satu fase dan dua fase	5-68
Gambar 5.6	Pengaruh kecepatan gabungan dan gradien tekanan pada variasi semua model perhitungan gradien tekanan.....	5-69

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1.	Nilai kekasaran bahan.....	3-31
Tabel 3.2.	Rekomendasi penggunaan rumus penurunan tekanan pada aliran dua fase.....	3-33
Tabel 3.3.	Nilai konstanta penggunaan rumus korelasi Lochart-Martinelli	3-34
Tabel 5.1.	Data penurunan tekanan air (<i>Water Only</i>) pada Variasi Debit	5-47
Tabel 5.2.	Data penurunan tekanan oli (<i>crude oil only</i>) pada variasi debit	5-48
Tabel 5.3.	Pengukuran penurunan tekanan aliran dua fasa pada manometer.....	5-49
Tabel 5.4.	Hasil perhitungan faktor gesekan menggunakan persamaan Blassius pada fluida air.....	5-53
Tabel 5.5.	Hasil perhitungan faktor gesekan menggunakan persamaan Blassius pada fluida <i>crude oil</i>	5-53
Tabel 5.6.	Perhitungan faktor gesekan dengan menggunakan diagram Moody pada fluida air	5-55
Tabel 5.7.	Perhitungan faktor gesekan dengan menggunakan diagram Moody pada fluida <i>crude oil</i>	5-55
Tabel 5.8.	Hasil perhitungan faktor gesekan aktual pada fluida air	5-56
Tabel 5.9.	Hasil perhitungan faktor gesekan aktual pada fluida minyak	5-57
Tabel 5.10.	Hasil perhitungan gradien tekanan aliran satu fasa <i>water only</i>	5-59

Tabel 5.11. Hasil perhitungan gradien tekanan aliran satu fase <i>crude oil only</i>	5-59
Tabel 5.12. Hasil perhitungan gradien tekanan dengan Model Homogen	5-63
Tabel 5.13. Hasil perhitungan gradien tekanan Lochart-Martinelli tinjauan air.....	5-65
Tabel 5.14. Hasil perhitungan gradien tekanan aktual pada pada pembacaan manometer.	5-65

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Kalibrasi *Orifice Quadrant Edge*
- Lampiran 2. Hasil pengujian sifat *crude oil* (*Specific Gravity* dan *Kinematic Viscosity*)
- Lampiran 3. Kalibrasi gelas ukur
- Lampiran 4. Visualisasi semua variasi aliran dua fase

DAFTAR NOTASI

A	=	luas penampang (m^2)
d, D	=	diameter pipa (m)
f	=	koefisien gesekan
g	=	percepatan gravitasi (m/s^2)
G	=	fluks massa ($kg/m^2 s$)
h	=	tinggi (m), head tekanan (m)
Δh_f	=	kerugian head tekanan (m)
J	=	kecepatan superficial (m/s)
L, l	=	panjang pipa (m)
m	=	massa (kg)
M	=	laju massa aliran (m/s)
P	=	tekanan (N/m^2)
ΔP	=	penurunan tekanan (N/m^2)
Q	=	laju aliran fluida (m^3/s)
S	=	rasio kecepatan
SG	=	kecepatan relative suatu benda (berat jenis)
t	=	waktu (s)
T	=	temperature ($^{\circ}C$)
V	=	volume air (m^3)
v	=	volume jenis (m^3/kg)
V	=	kecepatan fluida (m/s)
x	=	kualitas uap

Huruf Yunani

α	=	fraksi hampa
γ	=	berat jenis (N/m^3)
μ	=	viskositas dinamis (Ns/m^2)
ρ	=	massa jenis air (kg/m^3)
ν	=	viskositas kinematis (m^2/s)
σ	=	tegangan permukaan (N/m)
τ	=	tegangan geser deinding (N/m^2)
Φ^2	=	pengali dua fase

Bilangan tak berdimensi

C	=	parameter Lochart-Matinelli
X	=	parameter Lochart-Matinelli
Re	=	bilangan Reynolds
f	=	faktor gesekan

Subskrip

b	=	gelembung (<i>bubble</i>)
f	=	faktor gesekan
o	=	minyak (<i>oli</i>)
h	=	homogen
l/w	=	air/cairan