

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	xvi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xvii
INTISARI	xix

BAB I : PENDAHULUAN	1
----------------------------	----------

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Asumsi dan Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA	4
----------------------------------	----------

BAB III : LANDASAN TEORI	10
---------------------------------	-----------

3.1 Sifat-Sifat Fluida	
3.1.1 Kerapatan	10
3.1.2 Berat Jenis	10
3.1.3 Viskositas	11
3.1.4 Tekanan	12

3.2	<i>Orifice</i>	14
3.2.1	Jenis <i>Orifice</i>	15
3.2.2	<i>Beta Rasio</i>	19
3.2.3	Ketebalan	19
3.2.4	Sudut <i>Bevel</i>	20
3.2.5	Penurunan Tekanan	20
3.2.6	Koefisien <i>Discharge</i>	21
3.2.7	<i>Irrecoverable Pressure Drop</i>	22
3.3	Persamaan Aliran dalam <i>Orifice</i>	23
3.3.1	Persamaan Kontinuitas	23
3.3.2	Persamaan Momentum	24
3.3.3	Persamaan Bernoulli	24
3.3.4	Persamaan Debit <i>Orifice</i>	27
3.3.5	Persamaan Koefisien <i>Pressure Loss</i>	28
BAB IV	: METODE PENELITIAN	31
4.1	Objek Penelitian	31
4.2	Alat Ukur Penelitian	31
4.3	Alat Instalasi Penelitian	34
4.4	Seksi Uji	40
4.4.1	<i>Orifice</i>	40
4.4.2	Perancangan <i>Orifice</i>	40
4.4.3	Variasi <i>Orifice</i>	43
4.4.4	Desain <i>Orifice</i>	43
4.5	Tahap Penelitian	44
4.5.1	Persiapan	44
4.5.2	Pelaksanaan	44
4.5.3	<i>Flowchart</i>	45
4.6	Tempat Penelitian	46

BAB V : HASIL DAN PEMBAHASAN	47
5.1 Pengujian <i>Orifice</i> dengan <i>Beta Rasio</i> (β) 0,4 dan Tebal 5 mm (<i>Orifice</i> 1)	47
5.1.1 Penurunan Tekanan untuk Variasi <i>Water Cut</i>	47
5.1.2 Koefisien <i>Discharge</i> untuk Variasi <i>Water Cut</i>	49
5.1.3 Koefisien <i>Pressure Loss</i> untuk Variasi <i>Water Cut</i>	51
5.1.4 <i>Irrecoverable Pressure Drop</i> untuk Variasi <i>Water Cut</i>	52
5.2 Pengujian <i>Orifice</i> dengan <i>Beta Rasio</i> (β) 0,4 dan Tebal 10 mm (<i>Orifice</i> 2)	54
5.2.1 Penurunan Tekanan untuk Variasi <i>Water Cut</i>	55
5.2.2 Koefisien <i>Discharge</i> untuk Variasi <i>Water Cut</i>	56
5.2.3 Koefisien <i>Pressure Loss</i> untuk Variasi <i>Water Cut</i>	58
5.2.4 <i>Irrecoverable Pressure Drop</i> untuk Variasi <i>Water Cut</i>	60
5.3 Perbandingan Karakterisasi <i>Orifice</i>	61
5.3.1 Perbandingan Penurunan Tekanan pada <i>Orifice</i> 1 dan <i>Orifice</i> 2	62
5.3.2 Perbandingan Koefisien <i>Discharge</i> pada <i>Orifice</i> 1 dan <i>Orifice</i> 2	64
5.3.3 Perbandingan Koefisien <i>Pressure Loss</i> pada <i>Orifice</i> 1 dan <i>Orifice</i> 2	65
5.3.4 Perbandingan <i>Irrecoverable Pressure Drop</i> pada <i>Orifice</i> 1 dan <i>Orifice</i> 2	65
5.4 Perbandingan Hasil Penelitian dengan Penelitian Sebelumnya	66
BAB VI : PENUTUP	68
6.1 Kesimpulan	68
6.2 Saran	69
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Orifice dan Restriction Orifice</i>	6
Gambar 2.2	Perbedaan Tekanan Statis Antara <i>Orifice</i> Dan <i>Restriction Orifice</i>	7
Gambar 2.3	Keadaan Aliran Pada Pelat Tebal	8
Gambar 2.4	Pola Distribusi Tekanan Pada <i>Irrecoverable Pressure Drop</i> Ideal dan Aktual	8
Gambar 3.1	Gradien Kecepatan	11
Gambar 3.2	<i>Orifice</i>	15
Gambar 3.3	<i>Concentric Orifice</i>	16
Gambar 3.4	<i>Eccentric Orifice</i>	16
Gambar 3.5	<i>Segmental Orifice</i>	17
Gambar 3.6	<i>Quadrant-edge Orifice</i>	17
Gambar 3.7	<i>Thick Restriction Orifice</i>	18
Gambar 3.8	<i>Conical Reverse Bevel Restriction Orifice</i>	18
Gambar 3.9	<i>Beta Ratio</i> (β) pada <i>Orifice</i>	19
Gambar 3.10	<i>Flow Regimes</i>	19
Gambar 3.11	Standard Pelat <i>Orifice</i>	20
Gambar 3.12	Penurunan Tekanan	21
Gambar 3.13	<i>Reynolds dan Discharge Coefficient</i>	22
Gambar 3.14	Pola Distribusi Tekanan pada <i>Irrecoverable Pressure Drop</i>	22
Gambar 3.15	Grafik Presentase <i>Irrecoverable Pressure Drop</i> terhadap <i>Maximum Pressure Drop Orifice Plate 10 mm</i>	23
Gambar 3.16	<i>Sudden Expansion</i>	24
Gambar 3.17	Aliran Melewati Pipa <i>Reducer</i>	25
Gambar 3.18	<i>Ideal Nozzle</i>	28
Gambar 4.1	Manometer	32
Gambar 4.2	Bejana Ukur	32
Gambar 4.3	<i>Orifice Quadrant Edge</i>	33
Gambar 4.4	<i>Rotameter</i>	34
Gambar 4.5	Skema Instalasi Penelitian	34

Gambar 4.6	<i>Mixer</i>	35
Gambar 4.7	<i>Orifice</i>	35
Gambar 4.8	Pipa <i>Plexyglass</i>	36
Gambar 4.9	Separator	36
Gambar 4.10	Pompa	37
Gambar 4.11	<i>Control Valve</i>	37
Gambar 4.12	Tangki <i>Crude Oil</i>	38
Gambar 4.13	Pompa <i>Crude Oil</i>	38
Gambar 4.14	Tangki Air	39
Gambar 4.15	Pompa Air	39
Gambar 4.16	Standar pelat <i>orifice</i>	41
Gambar 4.17	<i>Orifice Plate Fitness Measurement</i>	41
Gambar 4.18	Design 2D <i>orifice</i>	43
Gambar 4.19	Desain 3D <i>Orifice</i>	44
Gambar 4.20	<i>Flowchart</i> Penelitian	45
Gambar 5.1	<i>Orifice</i> dengan $\beta = 0,4$ dan Tebal 5 mm	47
Gambar 5.2	Grafik Penurunan Tekanan <i>Orifice</i> 1 dengan Variasi <i>Water cut</i>	48
Gambar 5.3	Grafik Koefisien <i>Discharge Orifice</i> 1 dengan Variasi <i>Water cut</i>	50
Gambar 5.4	Grafik Koefisien <i>Pressure Loss Orifice</i> 1 dengan Variasi <i>Water cut</i>	51
Gambar 5.5	Grafik <i>Irrecoverable Pressure Drop Orifice</i> 1 dengan Variasi <i>Water cut</i>	53
Gambar 5.6	<i>Orifice</i> dengan $\beta = 0,4$ dan Tebal 10 mm	54
Gambar 5.7	Grafik Penurunan Tekanan <i>Orifice</i> 2 dengan Variasi <i>Water cut</i>	55
Gambar 5.8	Grafik Koefisien <i>Discharge Orifice</i> 2 dengan Variasi <i>Water cut</i>	57
Gambar 5.9	Grafik Koefisien <i>Pressure Loss Orifice</i> 2 dengan Variasi <i>Water cut</i>	59
Gambar 5.10	Grafik <i>Irrecoverable Pressure Drop Orifice</i> 2 dengan Variasi <i>Water cut</i>	60
Gambar 5.11	Karakteristik Aliran Pelat <i>Orifice</i> dengan Ketebalan 5mm, $\beta = 0,4$; <i>Water cut</i> 71,4%	62

Gambar 5.12 Karakteristik Aliran Pelat *Orifice* dengan Ketebalan 10mm,

$\beta = 0,5$; *Water cut* 90,9%

63

Gambar 5.13 Grafik Perbandingan Nilai C_d

67

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	<i>Discharge Coefficient</i>	21
Tabel 4.1	<i>Variasi Orifice</i>	43
Tabel 5.1	Hasil Pengujian <i>Orifice 1</i>	48
Tabel 5.2	Nilai Koefisien <i>Discharge</i> pada <i>Orifice 1</i>	49
Tabel 5.3	Nilai Koefisien <i>Pressure Loss</i> pada <i>Orifice 1</i>	51
Tabel 5.4	Nilai <i>Irrecoverable Pressure Drop</i> pada <i>Orifice 1</i>	53
Tabel 5.5	Hasil Pengujian <i>Orifice 2</i>	55
Tabel 5.6	Nilai Koefisien <i>Discharge</i> pada <i>Orifice 2</i>	56
Tabel 5.7	Nilai Koefisien <i>Pressure Loss</i> pada <i>Orifice 2</i>	58
Tabel 5.8	Nilai <i>Irrecoverable Pressure Drop</i> pada <i>Orifice 2</i>	60

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Tabel Hasil Perhitungan
- Lampiran 2. Kalibrasi *Orifice Quadrant Edge*
- Lampiran 3. Contoh Perhitungan
- Lampiran 4. Kalibrasi Gelas Ukur
- Lampiran 5. Grafik Hasil Perhitungan
- Lampiran 6. Visualisasi Aliran *Orifice*
- Lampiran 7. Tabel Perhitungan *Orifice*

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

A_1	=	luas penampang hulu (m^2)
A_2	=	luas penampang lubang orifis (m^2)
C_d	=	koefisien <i>discharge</i>
D_1	=	diameter pipa penampang hulu (m)
D_2	=	diameter lubang orifis (m)
g	=	percepatan gravitasi (m/s^2)
h_1	=	tinggi kolom air pada penampang hulu (m)
h_2	=	tinggi kolom air pada penampang hilir (m)
m	=	massa air (kg)
p_1	=	tekanan pada penampang hulu (N/m^2)
p_2	=	tekanan pada <i>vena contracta</i> (N/m^2)
p_3	=	tekanan pada penampang hilir (N/m^2)
Q	=	laju aliran fluida (m^3/s)
Re	=	bilangan Reynold
V	=	volume air (m^3)
v	=	volume jenis (m^3/kg)
V	=	kecepatan fluida (m/s)
z	=	elevasi (m)
β	=	ratio diameter lubang <i>orifice</i> dan diameter pipa
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)
ϕ	=	koefisien kontraksi
ω	=	<i>pressure loss</i> (N/m^2)
u_g	=	kecepatan aliran gas (m/s)
u_l	=	kecepatan aliran air (m/s)
α	=	fraksi hampa

x = kualitas uap

α_h = fraksi hampa homogen

ρ_h = massa jenis homogen (kg/m^3)

G = total laju aliran aliran massa per luas total ($kg/m^2.s$)