

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xx
DAFTAR LAMPIRAN	xxii
DAFTAR NOTASI.....	xxiii
INTISARI	xxiv
 BAB I PENDAHULUAN	 1-1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1-1
1.2. Rumusan Masalah	1-4
1.3. Asumsi Dan Batasan Masalah.....	1-4
1.4. Tujuan Penelitian	1-4
1.5. Manfaat Penelitian	1-5
1.6. Sistematika Penulisan	1-5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 2-7
 BAB III LANDASAN TEORI	 3-15
3.1. Sifat-sifat Fluida	3-15
3.1.1. Kerapatan	3-15
3.1.2. Berat Jenis	3-16
3.1.3. Volume Jenis.....	3-16

3.2.4. Viskositas	3-17
3.2.5. Tekanan	3-18
3.2. Jenis-jenis Aliran	3-21
3.2.1. Aliran Laminar Dan Turbulen.....	3-22
3.2.2. Aliran Mantap Dan Tak Mantap	3-22
3.2.3. Aliran Fluida Ideal dan Riil.....	3-22
3.3. Teori Dasar <i>Orifice Flowmeter</i>	3-23
3.3.1. Jenis <i>Orifice Flowmeter</i>	3-24
3.3.2. Lokasi Penempatan Lubang(Tap)	3-28
3.1.3. Beta Rasio	3-32
3.1.4. Ketebalan Pelat Orifis	3-32
3.1.5. Sudut <i>Bevel</i>	3-34
3.1.6. <i>Pressure Drop</i>	3-34
3.1.7. Koefisien <i>Pressure Loss</i>	3-36
3.1.8. Koefisien <i>Discharge</i>	3-36
3.1.9. <i>Irrecoverable Pressure Drop</i>	3-38
3.4. Persamaan Aliran Dalam <i>Orifice Flowmeter</i>	3-38
3.4.1 Persamaan Kontinuitas.....	3-38
3.4.2 Persamaan Momentum.....	3-39
3.4.3 Persamaan Bernoulli	3-40
3.4.4 Persamaan Debit Orifis	3-43
3.4.5 Persamaan koefisien <i>Pressure Loss</i>	3-45
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	4-49
4.1. Variabel Penelitian	4-49
4.1.1. Variable Bebas.....	4-49
4.1.1. Variable Terikat.....	4-49
4.2. Pengumpulan Data.....	4-50
4.3. Instrumen Penelitian	4-50
4.3.1. Alat Instalasi Penelitian	4-51
4.3.2. Seksi Uji <i>Orifice Flowmeter</i>	4-55

4.3.3. Alat Ukur Penelitian	4-62
4.3.4. Fluida Yang Digunakan	4-64
4.4. Lembar Observasi	4-65
4.5. Proses Pengambilan Eksperimen	4-65
4.6. Analisa data	4-66
4.7. Waktu Dan Tempat Penelitian	4-66
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	5-68
5.1 Pengujian Pada Beta Rasio 0,5	5-68
5.1.1 Tebal Pelat 3 mm dan <i>Bevel</i> 45 ⁰ Menghadap Sisi Hilir (orifis 1)	5-68
5.1.2 Tebal Pelat 7 mm dan <i>Bevel</i> 45 ⁰ Menghadap Sisi Hilir (orifis 2)	5-71
5.1.3 Tebal Pelat 7 mm Tanpa <i>Bevel</i> 45 ⁰ (orifis 3)	5-73
5.1.4 Tebal Pelat 10 mm dan <i>Bevel</i> 45 ⁰ Menghadap Sisi Hilir (orifis 4)	5-76
5.1.5 Tebal Pelat 3 mm Tanpa <i>Bevel</i> 45 ⁰ (orifis 5)	5-78
5.1.6 Tebal Pelat 3 mm dan <i>Bevel</i> 45 ⁰ Menghadap Sisi Hulu (orifis 6)	5-81
5.1.7 Tebal Pelat 7 mm dan <i>Bevel</i> 45 ⁰ Menghadap Sisi Hulu (orifis 7)	5-83
5.2 Pengujian Pada Beta Rasio 0,7	5-86
5.2.1 Tebal Pelat 3 mm dan <i>Bevel</i> 45 ⁰ Menghadap Sisi Hilir (orifis 8)	5-87
5.2.2 Tebal Pelat 7 mm dan <i>Bevel</i> 45 ⁰ Menghadap Sisi Hilir (orifis 9)	5-89
5.2.3 Tebal Pelat 7 mm Tanpa <i>Bevel</i> 45 ⁰ (orifis 10) ..	5-92
5.2.4 Tebal Pelat 10 mm dan <i>Bevel</i> 45 ⁰ Menghadap Sisi Hilir (orifis 11)	5-95
5.2.5 Tebal Pelat 3 mm Tanpa <i>Bevel</i> 45 ⁰ (orifis 12) ..	5-97

5.2.6 Tebal Pelat 3 mm dan <i>Bevel</i> 45 ⁰ Menghadap	
Sisi Hulu (orifis 13).....	5-100
5.2.7 Tebal Pelat 7 mm dan <i>Bevel</i> 45 ⁰ Menghadap	
Sisi Hulu (orifis 14).....	5-103
5.3. Perbandingan Karakteristik Orifis	5-106
5.3.1 Karakteristik Orifis Pada Beta Rasio(β)=0,5.....	5-106
5.3.2 Karakteristik Orifice Pada Beta Rasio(β)=0,7...	5-109
5.3.2 Hasil Penelitian Di Banding Penelitian I Wayan	
Nata Septiadi	5-113
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	6-115
6.1. Kesimpulan	6-115
6.2. Saran	6-116
DAFTAR PUSTAKA	117
LAMPIRAN	119

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Pengukuran aliran kemungkinan ada dalam beberapa bentuk sejak manusia mulai menangani fluida.....	1-1
Gambar 1.2.	Teori Bernoulli untuk aliran orifis dari air bertekanan	1-2
Gambar 2.1.	Profil Aliran Melewati Pelat <i>Orifice</i> Tipis Dan Tebal	2-9
Gambar 2.2.	Keadaan Aliran Pada Pelat Tebal	2-9
Gambar 2.3.	Pola Distribusi Tekanan	2-10
Gambar 2.4.	<i>Orifice Flowmeter</i> dan <i>Restriction Orifice</i>	2-12
Gambar 2.5.	Perbedaan Tekanan Statis Antara <i>Orifice Flowmeter</i> Dan <i>Restriction Orifice</i>	2-12
Gambar 3.1.	Gradien Kecepatan	3-17
Gambar 3.2.	Piezometer	3-20
Gambar 3.3.	Manometer Diferensial	3-21
Gambar 3.4.	<i>Flat Plate, Sharp –edge Orifice</i>	3-23
Gambar 3.5.	ISO 5176 <i>Orifice Plate</i>	3-24
Gambar 3.6.	<i>Concentric Orifice</i>	3-25
Gambar 3.7.	<i>Eccentric Orifice</i>	3-25
Gambar 3.8.	<i>Segmental Orifice</i>	3-26
Gambar 3.9.	<i>Quadrant-edge Orifice</i>	3-27
Gambar 3.10.	<i>Thick Restriction Orifice</i>	3-27
Gambar 3.11.	<i>Conical Reverse Bevel Restriction Orifice</i>	3-28
Gambar 3.12.	<i>Flange Taps</i>	3-29
Gambar 3.13.	<i>Vena Contracta Taps</i>	3-30
Gambar 3.14.	<i>Pipe Taps</i>	3-31
Gambar 3.15.	<i>Corner Taps</i>	3-31
Gambar 3.16.	<i>Flow Regimes</i>	3-32
Gambar 3.17.	Deskripsi <i>Flow Regimes Orifice</i>	3-33

Gambar 3.18.	Tipikal <i>Discharge Coefficients</i> Untuk Berbagai Bentuk.....	3-33
Gambar 3.19.	Standard Pelat Orifis.....	3-34
Gambar 3.20.	<i>Pressure Drop</i>	3-35
Gambar 3.21.	Persentase <i>Differential Pressure Drop</i>	3-35
Gambar 3.22.	Hubungan <i>Pressure Loss</i> dengan Beta Rasio.....	3-36
Gambar 3.23.	<i>VDI Orifice dan Discharge Coefficient</i>	3-37
Gambar 3.24.	<i>Sudden Expansion</i>	3-39
Gambar 3.25.	Aliran Melewati Pipa <i>Reducer</i>	3-41
Gambar 3.26.	<i>Ideal Nozzle</i>	3-45
Gambar 4.1.	Skema Instalasi Penelitian <i>Orifice Flowmeter</i>	4-51
Gambar 4.2.	Instalasi Penelitian <i>Orifice Flowmeter</i>	4-51
Gambar 4.3.	Bak Penampung.....	4-52
Gambar 4.4.(a)	Pompa.....	4-53
Gambar 4.4.(b)	Spesifikasi Pompa	4-53
Gambar 4.5.	<i>By Pass</i>	4-53
Gambar 4.6.	Katup	4-54
Gambar 4.7.	Seksi Uji <i>Orifice Flowmeter</i>	4-54
Gambar 4.8.	<i>Orifice Flowmeter</i>	4-55
Gambar 4.9.	Pelat Orifice.....	4-56
Gambar 4.10.	<i>Tap Orifice</i>	4-56
Gambar 4.11.	Standard Pelat Orifis.....	4-57
Gambar 4.12.	Desain Orifis 3D.....	4-60
Gambar 4.13.	Desain Variasi <i>orifice flowmeter</i>	4-60
Gambar 4.14.	Manometer.....	4-63
Gambar 4.15.	Gelas Ukur.....	4-63
Gambar 4.16.	<i>Stopwatch</i>	4-64
Gambar 5.1.(a)	Pelat Orifis 1.....	5-68
Gambar 5.1.(b)	Orifis 1.....	5-68
Gambar 5.2.	Hubungan Antara Koefisien <i>Discharge</i> Dengan Debit Pada $B=0,5$; Tebal Pelat 3 mm Dan <i>Bevel</i> Pada	

	Permukaan Hilir.	5-69
Gambar 5.3.	Hubungan Antara Koefisien <i>Pressure Loss</i> Dengan Debit Pada $B=0,5$; Tebal Pelat 3 mm Dan <i>Bevel</i> Pada Permukaan Hilir.	5-70
Gambar 5.4.	Karakteristik aliran <i>fully separated flow</i>	5-70
Gambar 5.5.(a)	Pelat Orifis 2.....	5-71
Gambar 5.5.(b)	Orifis 2.....	5-71
Gambar 5.6.	Hubungan Antara Koefisien <i>Discharge</i> Dengan Debit Pada $B=0,5$; Tebal Pelat 7 mm Dan <i>Bevel</i> Pada Permukaan Hilir.	5-72
Gambar 5.7.	Hubungan Antara Koefisien <i>Pressure Loss</i> Dengan Debit Pada $B=0,5$; Tebal Pelat 7 mm Dan <i>Bevel</i> Pada Permukaan Hilir.	5-72
Gambar 5.8.	Karakteristik aliran <i>marginally separated flow</i>	5-73
Gambar 5.9.(a)	Pelat Orifis 3.....	5-73
Gambar 5.9.(b)	Orifis 3.....	5-74
Gambar 5.10.	Hubungan Antara Koefisien <i>Discharge</i> Dengan Debit Pada $B=0,5$; Tebal Pelat 7 mm Tanpa <i>Bevel</i>	5-74
Gambar 5.11.	Hubungan Antara Koefisien <i>Pressure Loss</i> Dengan Debit Pada $B=0,5$; Tebal Pelat 7 mm Tanpa <i>Bevel</i> ...	5-75
Gambar 5.12.	Karakteristik aliran <i>marginally separated flow</i>	5-75
Gambar 5.13.(a)	Pelat Orifis 4.....	5-76
Gambar 5.13.(b)	Orifis 4.....	5-76
Gambar 5.14.	Hubungan Antara Koefisien <i>Discharge</i> Dengan Debit Pada $B=0,5$; Tebal Pelat 10 mm Dan <i>Bevel</i> 45^0 Pada Permukaan Hilir.	5-77
Gambar 5.15.	Hubungan Antara Koefisien <i>Pressure Loss</i> Dengan Debit Pada $B=0,5$; Tebal Pelat 10 mm Dan <i>Bevel</i> 45^0 Pada Permukaan Hilir.	5-77
Gambar 5.16.	Karakteristik aliran <i>marginally reattached flow</i>	5-78
Gambar 5.17.(a)	Pelat Orifis 5.....	5-78

Gambar 5.17.(b) Orifis 5.....	5-78
Gambar 5.18. Hubungan Antara Koefisien <i>Discharge</i> Dengan Debit Pada $B=0,5$; Tebal Pelat 10 mm Tanpa <i>Bevel</i>	5-79
Gambar 5.19. Hubungan Antara Koefisien <i>Pressure Loss</i> Dengan Debit Pada $B=0,5$; Tebal Pelat 10 mm Tanpa <i>Bevel</i> .	5-80
Gambar 5.20. Karakteristik aliran <i>marginally reattached flow</i>	5-80
Gambar 5.21.(a) Pelat Orifis 6.....	5-81
Gambar 5.21.(b) Orifis 6.....	5-81
Gambar 5.22. Hubungan Antara Koefisien <i>Discharge</i> Dengan Debit Pada $B=0,5$; Tebal Pelat 7 mm Dan <i>Bevel</i> Pada Permukaan Hulu	5-82
Gambar 5.23. Hubungan Antara Koefisien <i>Pressure Loss</i> Dengan Debit Pada $B=0,5$; Tebal Pelat 7 mm Dan <i>Bevel</i> Pada Permukaan Hulu	5-82
Gambar 5.24. Karakteristik aliran <i>reattached flow</i>	5-83
Gambar 5.25.(a) Pelat Orifis 7.....	5-83
Gambar 5.25.(b) Orifis 7.....	5-83
Gambar 5.26. Hubungan Antara Koefisien <i>Discharge</i> Dengan Debit Pada $\beta=0,5$; Tebal Pelat 10 mm Dan <i>Bevel</i> Pada Permukaan Hulu.....	5-85
Gambar 5.27. Hubungan Antara Koefisien <i>Pressure Loss</i> Dengan Debit Pada $\beta=0,5$; Tebal Pelat 10 mm Dan <i>Bevel</i> Pada Permukaan Hulu.....	5-85
Gambar 5.28. Karakteristik aliran <i>reattached flow</i>	5-86
Gambar 5.29.(a) Pelat Orifis 8.....	5-87
Gambar 5.29.(b) Orifis 8.....	5-87
Gambar 5.30. Hubungan Antara Koefisien <i>Discharge</i> Dengan Debit Pada $B=0,7$; Tebal Pelat 3 mm Dan <i>Bevel</i> Pada Permukaan Hilir.	5-88
Gambar 5.31. Hubungan Antara Koefisien <i>Pressure Loss</i> Dengan Debit Pada $B=0,7$; Tebal Pelat 3 mm Dan <i>Bevel</i> Pada	

	Permukaan Hilir.	5-88
Gambar 5.32.	Karakteristik aliran <i>fully separated flow</i>	5-89
Gambar 5.33.(a)	Pelat Orifis 9.....	5-89
Gambar 5.33.(b)	Orifis 9.....	5-89
Gambar 5.34.	Hubungan Antara Koefisien <i>Discharge</i> Dengan Debit Pada B=0,7; Tebal Pelat 7 mm Dan <i>Bevel</i> Pada Permukaan Hilir.	5-91
Gambar 5.35.	Hubungan Antara Koefisien <i>Pressure Loss</i> Dengan Debit Pada B=0,7; Tebal Pelat 7 mm Dan <i>Bevel</i> Pada Permukaan Hilir.	5-91
Gambar 5.36.	Karakteristik aliran <i>reattached flow</i>	5-92
Gambar 5.37.(a)	Pelat Orifis 10.....	5-92
Gambar 5.37.(b)	Orifis 10.....	5-92
Gambar 5.38.	Hubungan Antara Koefisien <i>Discharge</i> Dengan Debit Pada B=0,7; Tebal Pelat 7 mm Tanpa <i>Bevel</i>	5-93
Gambar 5.39.	Hubungan Antara Koefisien <i>Pressure Loss</i> Dengan Debit Pada B=0,7; Tebal Pelat 7 mm Tanpa <i>Bevel</i>	5-94
Gambar 5.40.	Karakteristik aliran <i>reattached flow</i>	5-94
Gambar 5.41.(a)	Pelat Orifis 11.....	5-95
Gambar 5.41.(b)	Orifis 11.....	5-95
Gambar 5.42.	Hubungan Antara Koefisien <i>Discharge</i> Dengan Debit Pada B=0,7; Tebal Pelat 10 mm Dan <i>Bevel</i> 45° Pada Permukaan Hilir.	5-96
Gambar 5.43.	Hubungan Antara Koefisien <i>Pressure Loss</i> Dengan Debit Pada B=0,7; Tebal Pelat 10 mm Dan <i>Bevel</i> Pada Permukaan Hilir.	5-96
Gambar 5.44.	Karakteristik aliran <i>reattached flow</i>	5-97
Gambar 5.45.(a)	Pelat Orifis 12.....	5-97
Gambar 5.45.(b)	Orifis 12.....	5-97
Gambar 5.46.	Hubungan Antara Koefisien <i>Discharge</i> Dengan Debit Pada B=0,7; Tebal Pelat 10 mm Tanpa <i>Bevel</i>	5-99

Gambar 5.47.	Hubungan Antara Koefisien <i>Pressure Loss</i> Dengan Debit Pada $B=0,7$; Tebal Pelat 10 mm Tanpa <i>Bevel</i> .	5-99
Gambar 5.48.	Karakteristik aliran <i>reattached flow</i>	5-100
Gambar 5.49.(a)	Pelat Orifis 13.....	5-100
Gambar 5.49.(b)	Orifis 13.....	5-100
Gambar 5.50.	Hubungan Antara Koefisien <i>Discharge</i> Dengan Debit Pada $B=0,7$; Tebal Pelat 7 mm Dan <i>Bevel</i> Pada Permukaan Hulu	5-101
Gambar 5.51.	Hubungan Antara Koefisien <i>Pressure Loss</i> Dengan Debit Pada $B=0,7$; Tebal Pelat 7 mm Dan <i>Bevel</i> Pada Permukaan Hulu	5-102
Gambar 5.52.	Karakteristik aliran <i>reattached flow</i>	5-102
Gambar 5.53.(a)	Pelat Orifis 14.....	5-103
Gambar 5.53.(b)	Orifis 14.....	5-103
Gambar 5.54.	Hubungan Antara Koefisien <i>Discharge</i> Dengan Debit Pada $\beta=0,7$; Tebal Pelat 10 mm Dan <i>Bevel</i> Pada Permukaan Hulu.....	5-104
Gambar 5.55.	Hubungan Antara Koefisien <i>pressure Loss</i> Dengan Debit Pada $\beta=0,7$; Tebal Pelat 10 mm Dan <i>Bevel</i> Pada Permukaan Hulu.....	5-104
Gambar 5.56.	Karakteristik aliran <i>reattached flow</i>	5-105
Gambar 5.57.	Hubungan C_d Dan Debit Pada Orifis $\beta=0,5$	5-106
Gambar 5.58.	Hubungan $\Delta\omega/\Delta p$ Dan Debit Pada Orifis $\beta=0,5$	5-107
Gambar 5.59.	Hubungan Prosentase <i>Irrecoverable Pressure Drop</i> Terhadap <i>Pressure Drop</i> Dan Debit Pada Orifis $\beta=0,5$	5-108
Gambar 5.60.	Hubungan C_d Dan Debit Pada Orifis $\beta=0,7$ (orifis 8-14).....	5-109
Gambar 5.61.	Hubungan C_d Dan Debit Pada Orifis $\beta=0,7$ (orifis 9-14).....	5-109

Gambar 5.62.	Hubungan $\Delta\omega/\Delta p$ Dan Debit Pada Orifis $\beta=0,7$ (orifis 8-14).....	5-111
Gambar 5.63.	Hubungan Prosentase <i>Irrecoverable Pressure Drop</i> Terhadap <i>Pressure Drop</i> Dan Debit Pada Orifis $\beta=0,7$ (orifis 8-14).....	5-112
Gambar 5.64.	Hubungan Prosentase <i>Irrecoverable Pressure Drop</i> Terhadap <i>Pressure Drop</i> Dan Debit Pada Orifis $\beta=0,7$ (orifis 9-14).....	5-112
Gambar 5.65.	Grafik C_d vs Re	5-113

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Pengaruh Ketebalan Pelat <i>Orifice</i> Terhadap <i>Pressure Loss</i>	2-11
Tabel 2.2.	Toleransi Untuk Diameter Orifis	3-13
Tabel 3.1.	Diameter Pipa Dan Tebal Pelat Orifis.....	3-29
Tabel 3.2.	<i>Discharge Coefficient</i>	3-37
Tabel 4.1.	Variasi <i>Orifice</i>	4-59
Tabel 4.2.	Lembar Pengamatan.....	5-65
Tabel 5.1.	Hasil Pengamatan Orifis 1	5-69
Tabel 5.2.	Hasil Perhitungan Orifis 1	5-69
Tabel 5.3.	Hasil Pengamatan Orifis 2	5-71
Tabel 5.4.	Hasil Perhitungan Orifis 2	5-72
Tabel 5.5.	Hasil Pengamatan Orifis 3	5-74
Tabel 5.6.	Hasil Perhitungan Orifis 3	5-74
Tabel 5.7.	Hasil Pengamatan Orifis 4	5-76
Tabel 5.8.	Hasil Perhitungan Orifis 4	5-76
Tabel 5.9.	Hasil Pengamatan Orifis 5	5-79
Tabel 5.10.	Hasil Perhitungan Orifis 5	5-79
Tabel 5.11.	Hasil Pengamatan Orifis 6	5-81
Tabel 5.12.	Hasil Perhitungan Orifis 6	5-82
Tabel 5.13.	Hasil Pengamatan Orifis 7	5-84
Tabel 5.14.	Hasil Perhitungan Orifis 7	5-84
Tabel 5.15.	Hasil Pengamatan Orifis 8	5-87
Tabel 5.16.	Hasil Perhitungan Orifis 8	5-87
Tabel 5.17.	Hasil Pengamatan Orifis 9	5-90
Tabel 5.18.	Hasil Perhitungan Orifis 9	5-90
Tabel 5.19.	Hasil Pengamatan Orifis 10	5-93
Tabel 5.20.	Hasil Perhitungan Orifis 10	5-93
Tabel 5.21.	Hasil Pengamatan Orifis 11	5-95

Tabel 5.22. Hasil Perhitungan Orifis 11	5-96
Tabel 5.23. Hasil Pengamatan Orifis 12	5-98
Tabel 5.24. Hasil Perhitungan Orifis 12	5-98
Tabel 5.25. Hasil Pengamatan Orifis 13	5-101
Tabel 5.26. Hasil Perhitungan Orifis 13	5-101
Tabel 5.27. Hasil Pengamatan Orifis 14	5-103
Tabel 5.28. Hasil Perhitungan Orifis 14	5-104

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Tabel Perhitungan Kalibrasi Orifis $\beta=0,5$	120
Lampiran 2	Tabel Perhitungan Kalibrasi Orifis $\beta=0,7$	121
Lampiran 3	Contoh Perhitungan.....	122
Lampiran 4	Kalibrasi Gelas Ukur	126
Lampiran 5	Tabel Properti Air.....	130
Lampiran 6	Grafik Hasil Perhitungan.....	131
Lampiran 7	Karakteristik Aliran.....	139

DAFTAR NOTASI

A_1	=	luas penampang hulu (m^2)
A_2	=	luas penampang lubang orifis (m^2)
Cd	=	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 orifis 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)