

TUGAS AKHIR

PENGARUH KEMIRINGAN HULU PADA PEMODELAN HIDROLIK ALIRAN BENDUNG DENGAN MERCU TIPE OGEE

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil*

Universitas Muhammadiyah Jember



Disusun Oleh :

MOH.ABDILLAH PRAMADHANI

NIM : 1710 611 046

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2022

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

PENGARUH KEMIRINGAN HULU PADA PEMODELAN HIDROLIK ALIRAN BENDUNG DENGAN MERCU TIPE OGEE

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil*

Universitas Muhammadiyah Jember

Yang diajukan oleh :

MOH. ABDILLAH PRAMADHANI

NIM : 1710 611 046

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, ST.,MT.,IPM

NIDN. 0705047806

Dosen Pembimbing II

Ir. Pujo Priyono, M.T

NIDN. 0022126402

Dosen Penguji I

Taufan Abadi, ST.,MT

NIDN. 0710096603

Dosen Penguji II

Dr. Ir. Muhtar, ST.,MT.,IPM

NIDN. 0010067301

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

PENGARUH KEMIRINGAN HULU PADA PEMODELAN HIDROLIK ALIRAN BENDUNG DENGAN MERCU TIPE OGEE

Disusun Oleh :

MOH. ABDILLAH PRAMADHANI

NIM : 1710 611 046

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Skripsinya pada sidang Skripsi tanggal 12 Agustus 2022 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I



Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, ST.,MT.,IPM

NIDN. 0705047806

Dosen Pembimbing II



Ir. Pujo Privono, M.T

NIDN. 0022126402

Dosen Penguji I



Taufan Abadi, ST.,MT

NIDN. 0710096603

Dosen Penguji II

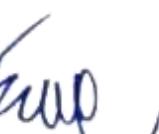


Dr. Ir. Muhtar, ST., MT.,IPM

NIDN. 0010067301

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik




Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, ST.,MT.,IPM
NIPK. 1978040510308366

Mengatahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil




Taufan Abadi, ST.,MT
NIDN. 0710096603

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Moh. Abdillah Pramadhani

Nim : 1710611046

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenar – benarnya bahwa karya ilmiah berupa skripsi yang berjudul : PENGARUH KEMIRINGAN HULU PADA PEMODELAN HIDROLIK ALIRAN BENDUNG DENGAN MERCU TIPE OGEE adalah hasil karya sendiri. Kecuali jika dalam beberapa kutipan substansi telah saya sebutkan sumbernya, serta bukan karya plagiat atau jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keaslian, keabsahan, dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta saya bersedia memperoleh sanksi akademik dan siap dituntut dimuka hukum, jika ternyata di kemudian hari ada pihak – pihak yang dirugikan dari pernyataan yang tidak benar tersebut.

Jember, 12 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan



Moh. Abdillah Pramadhani
NIM. 1710 611 046

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua tercinta, Ibu saya Lufrida Agustina yang selalu percaya kemampuan anaknya untuk menyelesaikan tugas akhir ini dan Ayah saya Budianto yang saya anggap superhero di dalam keluarga.
2. Almh.Munjiya selaku nenek yang bersosok seperti ibu.
3. Kelurga besar anak cucu almh.Munjiya yang saya sayangi.
4. Para guru sejak taman kanak – kanak hingga perguruan tinggi
5. Teman – teman mahasiswa Teknik Sipil Universitas muhammadiyah Jember

Angkatan 2017

MOTTO

“Satu-satunya hal yang pasti di dunia ini adalah keberadaan seseorang sendiri.

Keberadaan ini bisa dibuktikan dengan fakta bahwa ia masih berfikir”

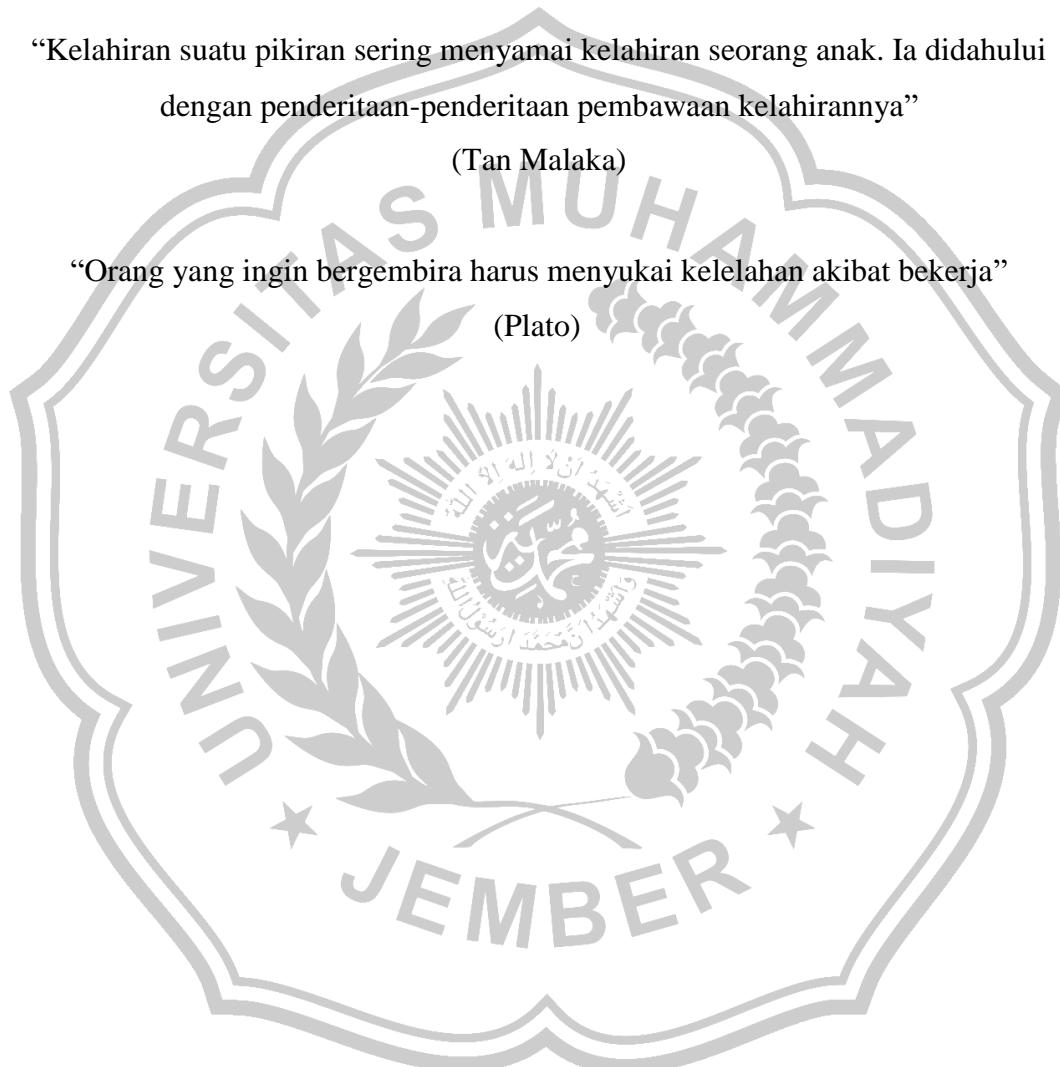
(René Descartes)

“Kehadiran suatu pikiran sering menyamai kehadiran seorang anak. Ia didahului dengan penderitaan-penderitaan pembawaan kelahirannya”

(Tan Malaka)

“Orang yang ingin bergembira harus menyukai kelelahan akibat bekerja”

(Plato)



PRAKATA

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan berkat, nikmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “PENGARUH KEMIRINGAN HULU PADA PEMODELAN HIDROLIK ALIRAN BENDUNG DENGAN MERCU TIPE OGEE”.

Maksud dan tujuan dari penulisan dan penyusunan skripsi ini untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Sipil (S1) Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyampaikan rasa hormat dan banyak terimakasih sebesar – besarnya kepada :

1. Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, S.T.,M.T.,IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember, dan juga selaku dosen pembimbing I Tugas Akhir ini yang telah memberikan berbagai masukan, nasehat, wawasan dan ilmu pengetahuan kepada penyusun.
2. Taufan Abadi, ST.,MT selaku Ketua Program Studi Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Ir. Pujo Priyono, M.T selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan pada Tugas Akhir ini dan juga nasehat, serta motivasi kepada penulis.
4. Ibu, Bapak, dan Keluarga besar yang selalu memberi dukungan materi maupun doa. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat-Nya.
5. Segenap Dosen Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
6. Teman – teman grub HINAGI yang selalu memberikan dukungan dan pendorong dalam proses Tugas Akhir penulis.
7. Daus, Jali, Faiq, Adin, Satung, Suhol, Maleng, Ifan, Iif, Hafizhar, Restu, Artha, Biolod, Khafin dan Polos selaku teman – teman yang membantu saya dalam pengujian dan pembuatan alat penelitian.
8. Untuk semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu terselesainya laporan ini.

Penulis menyadari bahwa hasil Tugas Akhir ini mengandung banyak kekurangan dan jauh dari sempurna, oleh karena itu saran dan kritik membangun yang disampaikan kepada penulis amat diterima dengan senang hati. Semoga Tugas Akhir ini dapat berguna dan memberikan manfaat bagi pembaca dan semua pihak pada umunya.

Jember, 12 Agustus 2022

Penulis

Moh. Abdillah Pramadhani



DAFTAR ISI

SAMPUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN MOTO	v
RINGKASAN TUGAS AKHIR	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Saluran Terbuka	4
2.1.1 Tipe Aliran	4
2.1.2 Sifat Aliran	5
2.1.3 Bilangan Froude	6
2.1.4 Persamaan Kontinuitas.....	8
2.1.5 Debit Aliran Pintu Thompson	8
2.1.6 Bilangan Reynolds	9
2.2 Mercu Bendung	10
2.2.1 Mercu Bulat.....	10
2.2.2 Mercu Ogee	11

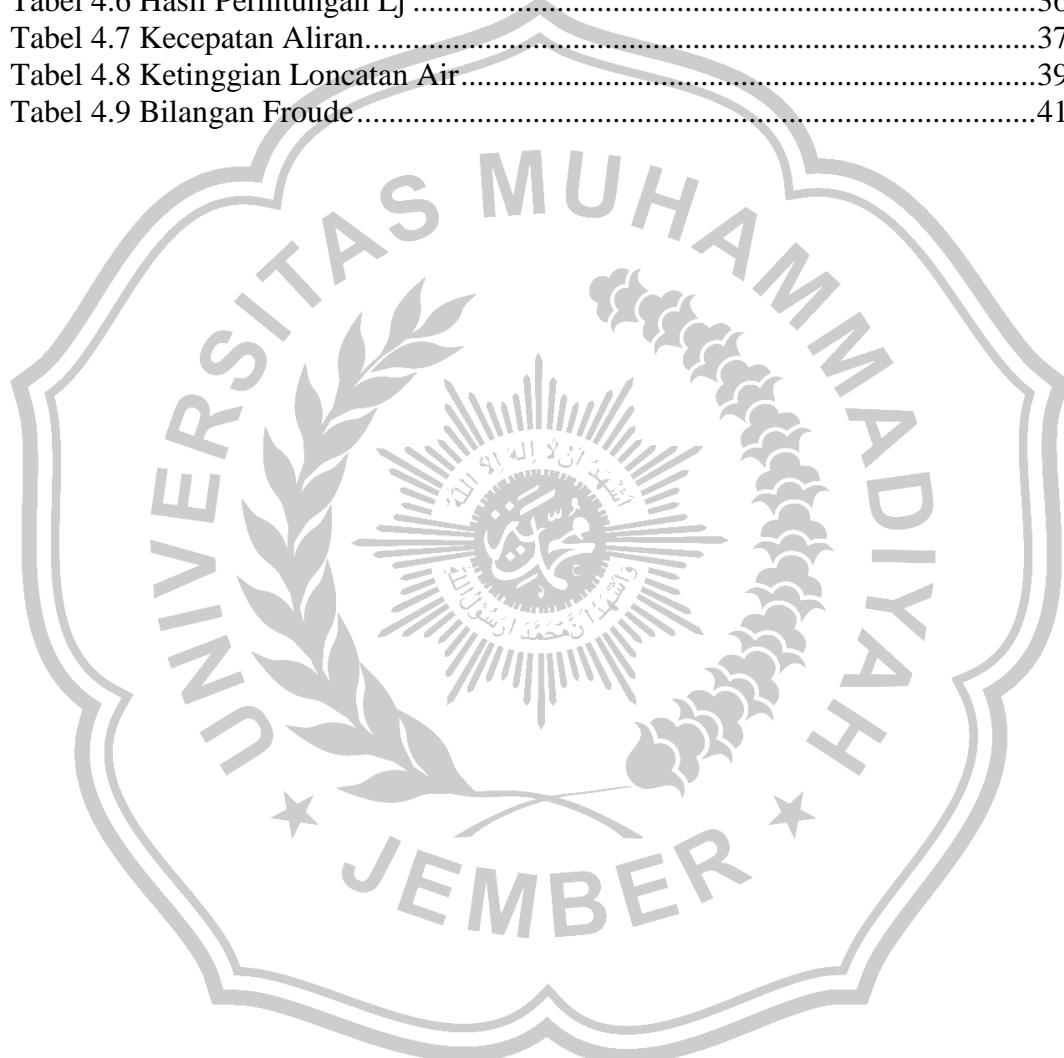
2.3	Peredam Energi	14
2.4	Debat Aliran	15
2.5	Locatan Hidrolik	16
BAB III METODE PENELIAN	18
3.1	Lokasi Penelitian	18
3.2	Jenis Penelitian Dan Sumber Data	18
1.	Jenis Penelitian	18
2.	Sumber Data	18
3.3	Alat dan Bahan yang Digunakan	18
3.4	Variabel yang Diteliti	19
3.5	Prosedur Penelitian	19
3.6	Flow Chart Penelitian	21
BAB IV ANALISA DAN PERHITUNGAN	22
4.1	Perencanaan Mercu	22
4.2	Hasil Pengujian Laboratorium	25
4.2.1	Pengujian Aliran	25
4.2.2	Pengambilan Data	26
4.3	Pengolahan Data Hasil Pengujian	29
4.3.1	Ketinggian Muka Air	30
4.3.2	Tinggi Energi Air	31
4.3.3	Perhitungan Kecepatan dan Ketinggian Loncatan Air	32
4.3.4	Perhitungan Bilangan Froude	34
4.4	Pembahasan Data Hasil Perhitungan	36
4.4.1	Analisis Pengaruh Variasi Kemiringan Hulu Bendung Terhadap Kecepatan Aliran	36
4.4.2	Analisis Pengaruh Variasi Kemiringan Hulu Bendung Terhadap Loncatan Air	39
4.4.3	Analisis Pengaruh Variasi Kemiringan Hulu Bendung Terhadap Bilangan Froude	41
4.5	Hasil Perhitungan di Lapangan	44

BAB V PENUTUP	47
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran- Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	50



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kekentalan Kinematik.....	9
Tabel 2.2 Harga-harga K dan n Kemiringan Hilir dan Kecepatan Pendekatan	12
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Debit Aliran.....	28
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan H_d , V_1 , V_2	31
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan H_1 , H_2	32
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Z, V_u , Y_u , Fr, Y_2	34
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Fr_0 , Fr_1 , Fr_2	35
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan L_j	36
Tabel 4.7 Kecepatan Aliran.....	37
Tabel 4.8 Ketinggian Loncatan Air.....	39
Tabel 4.9 Bilangan Froude.....	41



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Distribusi Kecepatan pada Saluran Terbuka	6
Gambar 2.2 Pola Perambatan Penjalaran Gelombang di Saluran Terbuka.....	7
Gambar 2.3 Bentuk-bentuk Mercu Bendung	10
Gambar 2.4 Bendung dengan Mercu Bulat.....	11
Gambar 2.5 Bentuk-bentuk Bendung Mercu Ogee.....	13
Gambar 2.6 Faktor Koreksi untuk Tinggi Energi Rencana Bendung Ogee.....	13
Gambar 2.7 Peredam Energi	15
Gambar 3.1 Flow Chart Penelitian.....	21
Gambar 4.1 Harga-harga Koefisien C_2 untuk Bendung Mercu Tipe Ogee.....	23
Gambar 4.2 Bentuk Bendung Mercu Ogee Tipe 2.....	24
Gambar 4.3 Dokumentasi Saluran (Flume)	25
Gambar 4.4 Proses Persiapan dan Pengujian Mercu Ogee	26
Gambar 4.5 Denah Saluran beserta Potongan.....	27
Gambar 4.6 Variasi Debit Aliran saat Pengujian	29
Gambar 4.7 Parameter Data yang Diolah	30
Gambar 4.8 Grafik Kecepatan Aliran di Hulu	37
Gambar 4.9 Grafik Kecepatan Awal Loncatan Air.....	38
Gambar 4.10 Grafik Kecepatan Aliran di Hilir.....	38
Gambar 4.11 Grafik Kedalaman Awal Loncatan.....	40
Gambar 4.12 Grafik Tinggi Loncatan Air.....	40
Gambar 4.13 Grafik Bilangan Froude di Hulu	42
Gambar 4.14 Grafik Bilangan Froude Awal Loncatan Air.....	42
Gambar 4.15 Grafik Bilangan Froude pada Loncatan Air	43
Gambar 4.16 Peta Lokasi Penelitian	44
Gambar 4.17 Pengukuran di Lapangan	45
Gambar 4.18 Pemodelan Mercu di Lapangan.....	45