

TUGAS AKHIR
KAJIAN POLA GERUSAN LOKAL AKIBAT SEDIMENTASI DI HILIR
BENDUNG TIPE FLIP BUCKET



Disusun oleh :

Moch. Wafir Muzammil

NIM. 1810611002

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
2023

TUGAS AKHIR
KAJIAN POLA GERUSAN LOKAL AKIBAT SEDIMENTASI DI HILIR
BENDUNG TIPE FLIP BUCKET



Disusun oleh :

Moch. Wafir Muzammil

NIM. 1810611002

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
2023

TUGAS AKHIR
KAJIAN POLA GERUSAN LOKAL AKIBAT SEDIMENTASI DI HILIR
BENDUNG TIPE FLIP BUCKET
Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik pada Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Jember



Disusun Oleh :

Moch. Wafir Muzammil

NIM. 1810611002

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
2023

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**KAJIAN POLA GERUSAN LOKAL AKIBAT SEDIMENTASI DI HILIR
BENDUNG TIPE FLIP BUCKET**

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

Yang diajukan oleh :

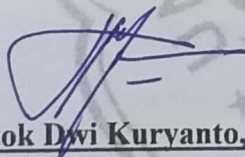
MOCH. WAFIR MUZAMMIL

1810611002

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

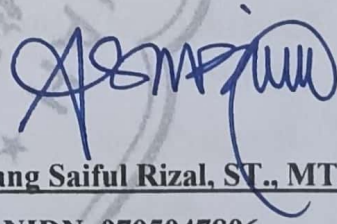
Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Totok Dwi Kuryanto, Ir., MT

NIDN. 001306602

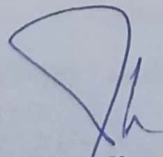


Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, ST., MT., IPM

NIDN. 0705047806

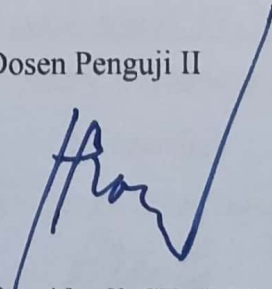
Dosen Penguji I

Dosen Penguji II



Arief Alihudien, ST., MT

NIDN. 0725097101



Taufan Abadi, ST., MT

NIDN. 0710096603

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**KAJIAN POLA GERUSAN LOKAL AKIBAT SEDIMENTASI DI HILIR
BENDUNG TIPE FLIP BUCKET**

Disusun oleh :

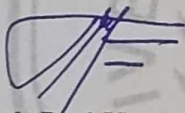
MOCH. WAFIR MUZAMMIL

1810611002

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Tugas Akhirnya pada sidang Tugas Akhir tanggal 01 Agustus 2023 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan Gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

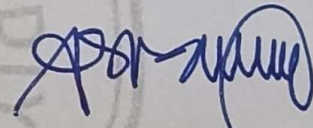
Dosen Pembimbing I



Totok Dwi Kuryanto, Ir., MT

NIDN. 001306602

Dosen Pembimbing II



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

NIDN. 0705047806

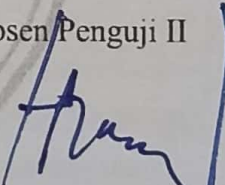
Dosen Penguji I



Arief Alihudien, ST., MT

NIDN. 0725097101

Dosen Penguji II



Taufan Abadi, ST., MT

NIDN. 0710096603

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik



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

NIDN. 0705047806

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Taufan Abadi, ST., MT

NIDN. 0710096603

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Moch. Wafir Muzammil
NIM : 1810611002
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau karya orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan dan karya saya sendiri.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan Tugas Akhir ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Jember, 06 Agustus 2023

Y. taan,

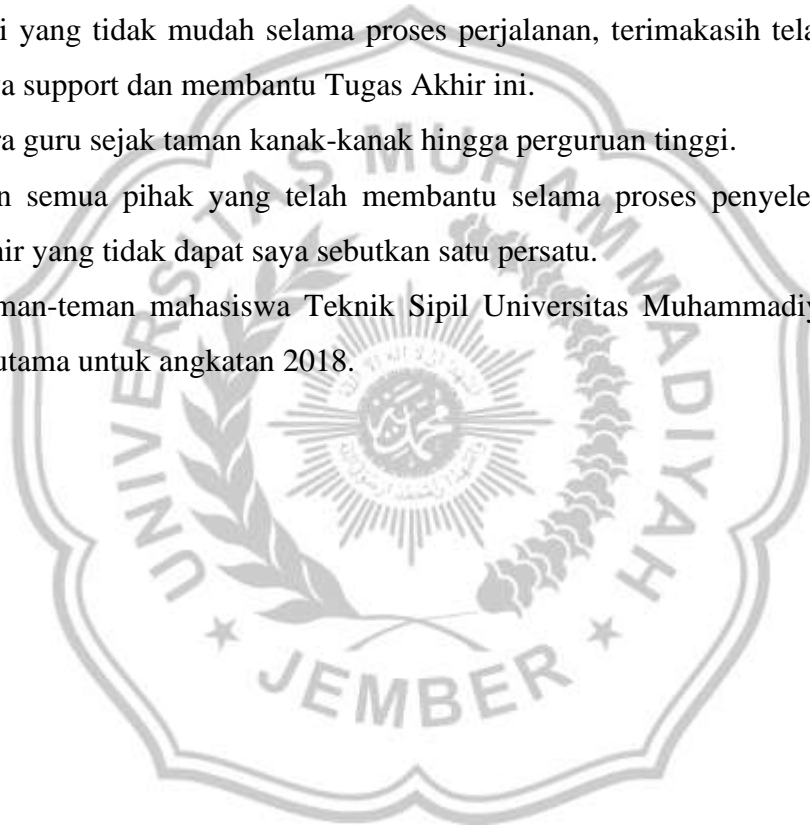

Moch. Wafir Muzammil

NIM 1810611002

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua saya Bapak Muzammil dan Ibu Isnaini Mufarida, terimakasih untuk semua Do'a, semangat dan pengorbanan yang telah diberikan kepada saya.
2. Nona pemilik nim 2010611054 yang telah membersamai penulis pada hari-hari yang tidak mudah selama proses perjalanan, terimakasih telah memberi saya support dan membantu Tugas Akhir ini.
3. Para guru sejak taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi.
4. Dan semua pihak yang telah membantu selama proses penyelesaian tugas akhir yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.
5. Teman-teman mahasiswa Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember terutama untuk angkatan 2018.



MOTTO

“Kehilangan diri sendiri ketika terlalu mencintai seseorang dan lupa bahwa dirimu
juga istimewa”

(Ernest Hemingway)

“Tetaplah hidup walau tidak berguna”

(Boy candra)



PRAKATA

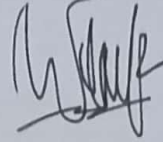
Puji syukur penulis kepada Allah SWT yang telah memberikan berkat, nikmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “KAJIAN POLA GERUSAN LOKAL AKIBAT SEDIMENTASI DI HILIR BENDUNG TIPE FLIP BUCKET”.

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, ST., MT., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember, dan juga selaku dosen pembimbing 2 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. Totok Dwi Kuryanto, Ir., MT selaku dosen pembimbing I 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. Nona nim 2010611054 terimakasih telah memberi saya support dan membantu untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Segenap Dosen Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
7. Teman – teman grup TUGAS 18+ yang selalu memberikan dukungan dan pendorong dalam proses Tugas Akhir penulis.
8. Nona, Saka le, batis mok, gustie, gujel, hyung, rambot, alfian yek dan penyot selaku teman – teman yang membantu saya dalam pengujian dan pembuatan alat penelitian.

9. Untuk semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu terselesainya laporan ini.

Jember, 06 Agustus 2023



Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAM.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
PERSEMBAHAN.....	vi
MOTTO	vii
PRAKATA	viii
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Saluran Terbuka	6
2.2 Debit Aliran.....	7
2.3 Bendung	7
2.4 Ruang Olakan.....	8
2.5 Peredam Energi	9
2.6 Ruang Olak Tipe Flip Bucket	11
2.7 Gerusan	11
2.8 Pendangkalan	12
2.9 Geometri Saluran	13

2.10 Karakteristik Aliran	14
2.11 Loncatan Hidraulik	17
2.12 Energi Spesifik.....	18
BAB III. METODE PENELITIAN	
3.1 Jenis Penelitian.....	19
3.2 Pelaksanaan Penelitian	19
3.3 Alat dan Bahan Penelitian.....	21
3.4 Langkah Percobaan	23
3.5 Hipotesis.....	24
3.6 Alur Penelitian	25
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Perencanaan Model Uji.....	27
4.2 Perencanaan Mercu	29
4.3 Perencanaan Jari-Jari Mercu	30
4.4 Perencanaan Kolam Loncat Air	32
4.5 Perencanaan Jari-Jari Kolam Olak	33
4.6 Pengambilan Debit.....	24
4.6.1 Debit Awal.....	24
4.6.2 Sedimen	36
4.7 Pengolahan Data.....	37
4.7.1 Ketinggian Muka Air	37
4.7.2 Ketinggian Energi Air.....	38
4.7.3 Loncatan Air	39
4.7.4 Gerusan dan Pendangkalan.....	41
4.8 Analisis Pengaruh Pola Gerusan dan Pendangkalan.....	48
4.8.1 Pola Gerusan dan Pendangkalan dengan Metode Persamaan Wu .	48
a. Pola Gerusan (Ds).....	48
b. Pola Pendangkalan (Dt)	52
4.8.2 Panjang Gerusan dan Pendangkalan Persamaan Graf (1990).....	56
a Pola Panjang Gerusan (Ls)	56
b Pola Panjang Pendangkalan (Lt).....	59

4.8.3 Hasil Persamaan Regresi Gerusan 63

4.8.4 Analisa Menggunakan SPSS 64

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan 66

5.2 Saran..... 67

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

4.1	Hasil Perhitungan Debit Aliran.....	35
4.2	Hasil Perhitungan dan Grafik Gradasi Sedimen	36
4.3	Hasil Perhitungan H_d, V_1, V_2	38
4.4	Hasil Perhitungan H_1, H_2	39
4.5	Hasil Perhitungan Z, V_u, Y_u, Fr, Y_2	41
4.6	Hasil Data Pengujian D_s, L_s	42
4.7	Hasil Data Pengujian D_t, L_t	44
4.8	Hasil Data Perhitungan Kedalaman Gerusan (D_s) Persamaan W_u	49
4.9	Hasil Persamaan Data $D_s W_u, D_s$ Lab.....	51
4.10	Hasil Data Perhitungan Pendangkalan Gerusan Persamaan W_u	52
4.11	Hasil Data $D_t W_u, D_t$ Lab	55
4.12	Hasil Data Perhitungan Panjang Gerusan Persamaan Graf (1998)	56
4.13	Hasil Data L_s Persamaan Graf, L_s Lab	59
4.14	Hasil Data Perhitungan Panjang Pendangkalan Persamaan Graf (1998)	60
4.15	Hasil Data L_t Persamaan Graf, L_t Lab	62
4.16	Hasil Data SPSS	64

DAFTAR GAMBAR

2.1 Distribusi kecepatan pada saluran terbuka	6
2.2 Peredam energi bak tenggelam.....	8
2.3 Peredam energi tipe USBR III	9
2.4 Blok-blok haling dan blok blok muka.....	9
2.5 Peredam Energi	10
2.6 Loncatan Hidraulik.....	17
2.7 Kecepatan Loncatan Air.....	18
3.1 Denah model fisik dan potongan memanjang serta melintang.....	20
3.2 <i>Flume</i>	21
3.3 Tandon air	21
3.4 Pompa air	21
3.5 Penggaris	21
3.6 Stopwatch.....	22
3.7 Gabus.....	22
3.8 Alat tulis	22
3.9 Bendung tipe flip bucket	22
3.10 Pasir kali lolos persentase 50% dan 70%	23
3.11 Alur Penelitian.....	26
4.1 Dokumentasi model fisik dan detail saluran di laboratorium.....	27
4.2 Denah model fisik dan potongan A-A dan potongan B-B	28
4.3 Detail mercu <i>ogee</i> No.1.....	32
4.4 Detail bendung tipe <i>flip bucket</i> dengan R1	33
4.5 Persiapan model uji fisik	34
4.6 Variasi debit aliran air	36
4.7 Parameter data yang diolah	37
4.8 Hasil D_s , L_s , D_t , L_t	41
4.9 Grafik Gerusan R1	42
4.10 Grafik Gerusan R2	43
4.11 Grafik Gerusan R3	43

4.12 Grafik Pendangkalan R1	45
4.13 Grafik Pendangkalan Gerusan R2	45
4.14 Grafik Pendangkalan Gerusan R3	46
4.15 Pola Gerusan dan pola pendangkalan d50 pada R1,R2 dan R3	47
4.16 Pola Gerusan dan pola pendangkalan d70 pada R1,R2 dan R3	47
4.17 Grafik Kedalaman Gerusan R1	49
4.18 Grafik Kedalaman Gerusan R2	50
4.19 Grafik Kedalaman Gerusan R3	50
4.20 Grafik Pendangkalan Gerusan R1	53
4.21 Grafik Pendangkalan Gerusan R2	53
4.22 Grafik Pendangkalan Gerusan R3	54
4.23 Grafik Panjang Gerusan R1	57
4.24 Grafik Panjang Gerusan R2	57
4.25 Grafik Panjang Gerusan R3	58
4.26 Grafik panjang Pendangkalan R1	60
4.27 Grafik panjang Pendangkalan R2	61
4.28 Grafik panjang Pendangkalan R3	61
4.29 Grafik regresi linier R1, R2, R3	63