

TUGAS AKHIR

ANALISIS STABILITAS DINDING PENAHAN TANAH MODEL KANTILEVER PADA BENDUNG KLORAHAN DI KABUPATEN JEMBER

*Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh
Gelar Sarjana Strata Satu (S1) Teknik Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Jember*



Disusun Oleh :
Moch Nur Hadi Kusuma
2110611020

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
2026**

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

ANALISIS STABILITAS DINDING PENAHAN TANAH MODEL KANTILEVER PADA BENDUNG KLORAHAN DI KABUPATEN JEMBER

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Strata Satu (S1) Pada Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Jember*

Yang diajukan Oleh:

MOCH NUR HADI KUSUMA

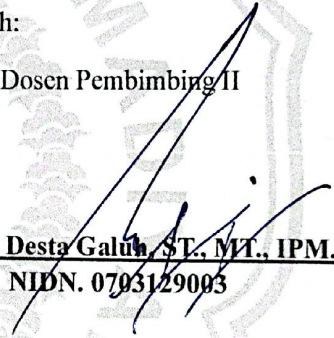
NIM. 2110611020

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

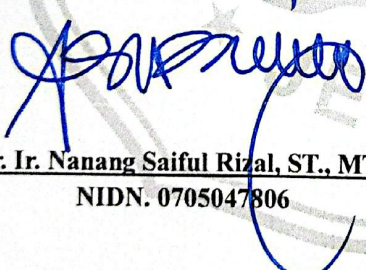
Dosen Pembimbing I


Dr. Ir. Arief Alihudien, ST., MT.
NIDN. 0725097101

Dosen Pembimbing II


Ir. Senki Desta Galuh, ST., MT., IPM.
NIDN. 0703129003

Dosen Penguji I


Prof. Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, ST., MT., IPM.
NIDN. 0705047806

Dosen Penguji II


Hilfi Harisan Ahmad ST., MT.
NIDN. 0712069006

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

ANALISIS STABILITAS DINDING PENAHAN TANAH MODEL KANTILEVER PADA BENDUNG KLORAHAN DI KABUPATEN JEMBER

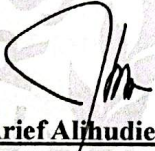
Yang disusun Oleh:
MOCH NUR HADI KUSUMA
NIM. 2110611020

Laporan Tugas Akhir ini telah dipertanggungjawabkan dalam sidang pada tanggal 10, bulan Agustus, tahun 2026 sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Dr. Ir. Arief Alhudien, ST., MT.

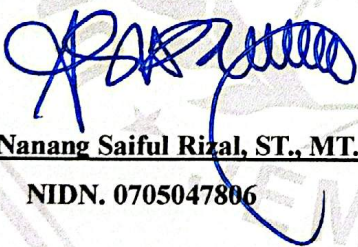
NIDN. 0725097101


Ir. Senki Desta Galuh, ST., MT., IPM.

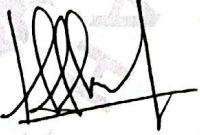
NIDN. 0703129003

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II


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

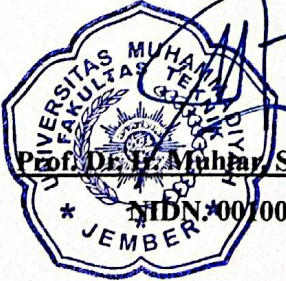
NIDN. 0705047806


Hilfi Harisan Ahmad ST., MT.

NIDN. 0712069006

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil



Prof. Dr. H. Muhtar, S.T., M.T., IPM.
NIDN. 0010067301



Dr. Irawati, S.T., M.T.
NIDN. 0702057001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : Moch Nur Hadi Kusuma
NIM : 2110611020
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul "ANALISIS STABILITAS DINDING PENAHAN TANAH MODEL KANTILEVER PADA BENDUNG KLORAHAN DI KABUPATEN JEMBER" merupakan hasil karya saya sendiri, kecuali untuk bagian-bagian yang secara jelas saya kutip dan cantumkan sumbernya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dan tekanan dari pihak manapun. Saya siap bertanggung jawab dan bersedia menerima sanksi apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 10 Agustus 2026

Yang membuat pernyataan,



Moch Nur Hadi Kusuma

2110611020

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena atas rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, yang senantiasa diberikan, sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW. Dengan penuh keikhlasan, rasa syukur, dan kebahagiaan, penulis menyadari bahwa pencapaian ini bukanlah hal yang mudah. Namun, berkat tekad yang kuat, dukungan, serta doa dari orang-orang terdekat, tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan lancar. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan juga hidayahnya, serta yang selalu memberikan arahan, akal sehat, jasmani yang kuat. sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar.
2. Terkhusus untuk sosok panutan hidup setelah baginda Nabi Muhammad SAW, Bapak Alm. Aliadi Ferxios. Yang telah berpulang dahulu jauh sebelum aku memulai studi ini. Terimakasih bapak, yang dulu telah sabar membimbing serta memberi motivasi, juga bercita-cita agar anak-anaknya sampai menempuh pendidikan di perguruan tinggi. Tanpa hal-hal tersebut, tugas akhir ini tidak akan dapat terselesaikan dengan baik dan lancar.
3. Orang-orang yang ada di rumah tercinta dan tersayang. Yang selalu memberikan doa bahkan disetiap ibadah nya serta selalu memberikan semangat.
4. Bapak Dr. Ir. Arief Alihudien, ST., MT. Selaku dosen pembimbing I dan terutama Bapak Ir.Senki Desta Galuh, ST., MT. Selaku dosen pembimbimg II yang telah dengan sabar memberikan bimbingan serta arahan, secara tulus membagikan ilmu, juga membimbing setiap tahapan akademik dengan penuh komitmen.
5. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat selama perkuliaha, serta kepada seluruh staf pengajar Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember yang telah memberikan

dukungan dan bantuan sehingga proses penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

6. Sahabat terbaik Pemuda Pencari Hidayah Dunia Akhirat (Iqbal, Yodick, Diki) yang selalu menghadirkan canda tawa serta membawa keceriaan. Terimakasih atas segala support, kebersamaan, humor dan lelucon yang telah kebersamai selama studi ini. Akan selalu ku ingat dan menjadi kenangan sepanjang masa.
7. Seluruh teman-teman seperjuangan angkatan 2021 yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu, terimakasih atas kebersamaan, dukungan, serta kenangan berharga yang telah kita bagikan selama masa perkuliahan. Semoga kita senantiasa saling mendukung dalam mencapai impian dan meraih kesuksesan di masa yang akan datang.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan serta kemungkinan terdapat kekeliruan. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan adanya masukan, arahan, kritik, dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan dan penyempurnaan di masa yang akan datang.

Jember, 10 Agustus 2026

Moch Nur Hadi Kusuma

2110611020

MOTTO

“Sesungguhnya Allah bersama orang-orang yang sabar.”

- QS. Al-Baqarah: 153 -

“Ilmu yang bermanfaat akan terus mengalir pahalanya meskipun pemiliknya telah meninggal.”

- HR. Muslim -

“Ilmu tanpa amal bagaikan pohon tanpa buah.”

- Imam Ghazali -

Success is not the key to happiness. Happiness is the key to success. If you love what you are doing, you will be successful.

- Albert Schweitzer -

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena atas rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan baik. Adapun maksud dan tujuan dari skripsi ini disusun adalah untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata satu (S1). Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhtar, ST., MT., IPM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
2. Ibu Dr. Irawati, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Bapak Dr. Ir. Arief Alihudien, ST., MT. dan Bapak Ir. Senki Desta Galuh, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing.
4. Seluruh dosen pengajar di Program Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
5. Kedua orang tua tercinta, keluarga, serta sahabat seperjuangan yang senantiasa memberikan dukungan moral, spiritual, dan doa yang utus kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini, penulis menyampaikan rasa terimakasih yang mendalam.

Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Jember, 10 Agustus 2026

Moch Nur Hadi Kusuma

2110611020

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
ABSTRAK	xiii
<i>ABSTRAK</i>	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Jenis – Jenis Bendung	5
2.1.1 Bendung Tetap.....	6
2.1.2 Bendung Gerak.....	7
2.1.3 Bendung Karet	7
2.1.4 Bendung Saringan Bawah.....	8
2.2 Analisa Hidrologi	9
2.2.1 Curah Hujan	10
2.2.2 Analisa Frekuensi Hujan	14
2.2.3 Debit Banjir Rancangan	21
2.3 Tanah	25
2.4 Sistem Klasifikasi Tanah	27
2.4.1 Klasifikasi Tanah Berdasarkan Tekstur	29

2.4.2 Klasifikasi Tanah Sistem AASHTO	31
2.4.3 Klasifikasi Tanah Sistem UNIFIED	32
2.4.2 Klasifikasi Tanah Berdasarkan Pemakaian	34
2.5 Sudut Geser Dalam	35
2.6 Kohesi	36
2.7 Dinding Penahan Tanah	37
2.8 Beban Bekerja Pada Dinding Penahan Tanah	41
2.9 Jenis – Jenis Keruntuhan Dinding Penahan Tanah.....	42
2.10 Tekanan Tanah Lateral	43
2.10.1 Tekanan Tanah Dalam Keadaan Diam	44
2.10.1.1 Tekanan Tanah Dalam Keadaan Diam Untuk Tanah Yang Terendam Air Sebagian	47
2.10.2 Tekanan Tanah Dalam Keadaan Aktif.....	48
2.10.3 Tekanan Tanah Dalam Keadaan Pasif	51
2.11 Stabilitas Dinding Penahan Tanah.....	53
2.11.1 Stabilitas Terhadap Guling (<i>overtuning</i>)	54
2.11.2 Stabilitas Terhadap Keruntuhan Geser (<i>sliding failure</i>)	55
2.11.3 Stabilitas Terhadap Keruntuhan Daya Dukung Tanah (<i>bearing capacity failure</i>).....	57
2.12 Tekanan Pada Tanah	58
2.13 Perencanaan Dimensi Dinding Penahan	60
2.14 Pengertian Erosi dan Jenis – Jenis Erosi yang Berpengaruh Terhadap Dinding Penahan Tanah	61
2.15 Dampak Erosi Terhadap Stabilitas Dinding Penahan Tanah.....	62
2.16 Upaya Pencegahan dan Pengendalian Erosi	63
2.17 Penelitian Terdahulu.....	64
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	71
3.1 Lokasi Penelitian.....	71
3.3 Pengumpulan Data	72
3.3 Analisa Data	73
3.4 Bagan Alur Penelitian	75
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	79

4.1 Analisa Debit Rancangan	79
4.2 Analisa Kecepatan Aliran Air	83
4.3 Analisa Kecepatan Aliran Air Kritis	84
4.4 Analisa Tegangan Geser dan Tegangan Geser Kritis	86
4.4.1 Analisa Tegangan Geser	86
4.4.2 Analisa Tegangan Geser Kritis	86
4.5 Analisa Laju Erosi	87
4.6 Analisa Stabilitas Dinding Penahan Tanah	89
4.6.1 Dimensi dan Data Tanah	99
4.6.2 Analisa Koefisien, Tekanan, dan Gaya Momen Akibat Tanah	90
4.6.3 Analisa Stabilitas Dinding Penahan Tanah	93
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	97
5.1 Kesimpulan	97
5.2 Saran	97
DAFTAR PUSTAKA	99
LAMPIRAN	101

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan syarat distribusi	17
Tabel 2.2 Reduksi Gauss metode distribusi normal	18
Tabel 2.3 <i>Reduce Mean</i> (Y_n) dan <i>Reduce Standard Deviaton</i> (S_n).....	19
Tabel 2.4 Mencari K distribusi Log Pearson III.....	21
Tabel 2.5 Pendekatan angka koefisien pengaliran	23
Tabel 2.6 Batasan – batasan ukuran golongan tanah.....	27
Tabel 2.7 Hubungan antar sudut geser dalam dengan jenis tanah.....	36
Tabel 2.8 Penelitian terdahulu.....	64
Tabel 4.1 Perhitungan Ordinat hidrograf	81
Tabel 4.2 Rekapitulasi perhitungan hidrograf debit banjir metode Nakayasu .	82
Tabel 4.3 Klasifikasi laju erosi.....	88
Tabel 4.4 Perhitungan beban vertikal pada dinding penahan tanah.....	92
Tabel 4.5 Perhitungan beban vertikal pada dinding penahan tanah akibat beban gempa.....	92
Tabel 4.6 Nilai N_c , N_q dan N_y	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi metode Aljabar	12
Gambar 2.2 Ilustrasi metode Poligon <i>Thiessen</i>	13
Gambar 2.3 Ilustrasi metode <i>Isohyet</i>	14
Gambar 2.4 Hidrograf satuan sintetis Nakayasu	24
Gambar 2.5 Batasan – batasan ukuran golongan tanah menurut sistem	27
Gambar 2.6 Klasifikasi berdasarkan tekstur oleh Departemen Pertanian Amerika Serikat (USDA)	31
Gambar 2.7 Kegunaan dinding penahan tanah	38
Gambar 2.8 Dinding penahan tanah tipe gravitasi	39
Gambar 2.9 Dinding penahan tanah tipe kantilever	40
Gambar 2.10 Dinding penahan tanah tipe <i>counterfort</i>	41
Gambar 2.11 Tekanan tanah dalam keadaan diam	46
Gambar 2.12 Distribusi tekanan tanah dalam keadaan diam pada dinding penahan tanah	46
Gambar 2.13 Distribusi tekanan tanah dalam keadaan diam untuk tanah terendam air Sebagian	48
Gambar 2.14 Tekanan tanah aktif menurut rankine	51
Gambar 2.15 Tekanan tanah pasif menurut rankine	53
Gambar 3.1 Lokasi penelitian	71
Gambar 3.2 Daerah tubuh bendung Klorahan	71
Gambar 3.3 Kondisi dinding penahan tanah	72
Gambar 4.1 Tabel nilai koefisien <i>Manning</i>	84
Gambar 4.2 Dimensi dinding penahan tanah	89
Gambar 4.3 Gaya – gaya yang bekerja	90
Gambar 4.4 Beban vertical	91