

TUGAS AKHIR

**STUDI ALTERNATIF DESAIN DINDING PENAHAN TANAH
PASANGAN BATU KALI DENGAN MENGGUNAKAN 'FRAME' BETON
BERTULANG (STUDI KASUS: DINDING TANAH PADA KAWASAN RELOKASI
BENCANA SEMERU KABUPATEN LUMAJANG)**



Disusun Oleh:

M.BAIHAQI DIVA ANANDA

NIM: 1810611101

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
2024**

TUGAS AKHIR

STUDI ALTERNATIF DESAIN DINDING PENAHAN TANAH PASANGAN BATU KALI DENGAN MENGGUNAKAN ‘FRAME’ BETON BERTULANG (STUDI KASUS: DINDING TANAH PADA KAWASAN RELOKASI BENCANA SEMERU KABUPATEN LUMAJANG)

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar

Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil



Disusun Oleh:

M.BAIHAQI DIVA ANANDA

NIM: 1810611101

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**STUDI ALTERNATIF DESAIN DINDING PENAHAN TANAH PASANGAN
BATU KALI DENGAN MENGGUNAKAN 'FRAME' BETON BERTULANG
(STUDI KASUS: DINDING TANAH PADA KAWASAN RELOKASI
BENCANA SEMERU KABUPATEN LUMAJANG)**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar

Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil

Universitas Muhammadiyah Jember

Yang diajukan oleh:

M.BAIHAQI DIVA ANANDA

1810611101

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

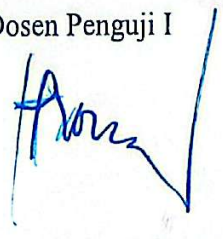
Dosen Pembimbing I


Ir. Pujo Priyono, MT.
NIDN. 0022126402

Dosen Pembimbing II


Arief Alihudien, ST, MT
NIDN. 0725097101

Dosen Penguji I


Taufan Abadi, S.T., MT
NIDN. 0710096603

Dosen Penguji II


Hilfi Harisan Ahmad, ST., MT.
NIDN. 0712069006

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

STUDI ALTERNATIF DESAIN DINDING PENAHAN TANAH PASANGAN BATU KALI DENGAN MENGGUNAKAN 'FRAME' BETON BERTULANG (STUDI KASUS: DINDING TANAH PADA KAWASAN RELOKASI BENCANA SEMERU KABUPATEN LUMAJANG)

Disusun oleh:

M.BAIHAQI DIVA ANANDA

1810611101

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Skripsinya pada sidang Skripsi tanggal 22, bulan Februari, tahun 2024 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

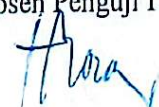
Dosen Pembimbing I


Ir. Pujo Priyono, MT.
NIDN. 0022126402

Dosen Pembimbing II


Arief Alihudien, ST, MT
NIDN. 0725097101

Dosen Penguji I


Taufan Abadi, S.T., MT
NIDN. 0710096603

Dosen Penguji II


Hilfi Harisan Ahmad, ST., MT.
NIDN. 0712069006

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Muhtar, ST., MT., IPM
NIDN. 0010067801

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

Dr. Ir. Muhtar, ST., MT., IPM
NIDN. 0010067801

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. Baihaqi Diva Ananda

NIM : 1810611101

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, 14 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan



M. Baihaqi Diva Ananda

NIM 1810611101

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk:

1. Orangtua saya tercinta Bapak Kamari dan Ibu ummi salamah ,
terimakasih atas semua kasih sayang dan cintanya ,dukungan baik
moril maupun materil,serta doa yang tak henti dan pengorbanan yang
tak terhingga putra mu ini tak akan pernah bisa membalas seluruh
keringat dan pengorbanan yang bapak dan ibu berikan, hanya ini yang
mampu putramu persembahkan
2. Almamater tercinta Universitas Muhammadiyah Jember serta semua
dosen khususnya lingkungan program studi teknik sipil yang telah
memberikan banyak ilmu dan pengetahuan serta nasehat yang sangat
bermanfaat untuk penulis
3. Bapak Ir.Purno Priyono,ST,MT dan Bapak Rafief Abdulien,ST,MT selaku
Dosen Pembimbing saya mengucapkan banyak terima kasih karena
meluangkan waktu bapak berdua memberikan saya motivasi, arahan
dan bimbingan dengan penuh kesabaran, sehingga skripsi ini dapat
saya selesaikan dengan baik
4. Bapak Hilmi Harisan, Ahmad,ST.,MT dan Bapak Taufan Abadi,ST,MT
selaku Dosen Pengujian saya mengucapkan banyak terima kasih karena
telah memberikan kritik dan saran kepada saya sehingga saya dapat
menyelesaikan dengan lebih baik lagi.
5. Skripsi ini penulis persembahkan untuk diri sendiri telah berusaha dan
tidak berputus asa dalam menyelesaikan skripsi.
6. Seluruh pihak yang mendukung dalam menyelesaikan skripsi.

MOTTO

Berilah kesempatan seseorang untuk berubah, karena seseorang yang hampir membunuh Rasullullah pun kini terbaring disebelah makam beliau

(Umar bin Khattab)

Jangan melihat seseorang dari masa lalunya, seseorang yang pernah berperang melawan Agama Allah pun akhirnya dijuluki pedangnya Alla SWT

(Khalid bin Walid)



STUDI ALTERNATIF DESAIN DINDING PENAHAN TANAH PASANGAN BATU KALI DENGAN MENGGUNAKAN 'FRAME' BETON BERTULANG (STUDI KASUS: DINDING TANAH PADA KAWASAN RELOKASI BENCANA SEMERU KABUPATEN LUMAJANG)

M. Baihaqi Diva Ananda

Dosen Pembimbing:

Ir. Pujo Priyono, MT.; Arief Alihudien, ST, MT

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

Jl. Karimata 49, Jember 68121, Indonesia

Gmail: baihaqidivananda@gmail.com

RINGKASAN

Dinding penahan tanah adalah suatu struktur yang dibutuhkan untuk mencegah lereng agar tidak longsor. Kawasan relokasi bencana semeru Kabupaten Lumajang memiliki lereng yang sangat curam, mengingat area tersebut adalah area yang digunakan untuk jalan utama. Maka dari itu diperlukan perencanaan yang baik untuk membangun dinding penahan tanah pada penelitian ini yang bertujuan untuk menahan tanah agar stabil untuk pembangunan hunian atau rumah tinggal tetap. Pada penelitian ini akan dilakukan perencanaan jenis dinding penahan tanah yang sesuai dengan kondisi penelitian. Kemudian menentukan dimensi yang optimum dan ekonomis dinding penahan tanah. Berdasarkan hasil analisis data penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa dinding penahan tanah dengan frame beton bertulang dengan mutu beton K-300 sesuai untuk digunakan pada daerah penelitian. Jenis dinding penahan tanah beton bertulang yang digunakan adalah tipe kantilever dengan perkuan counterfort yang sesuai digunakan pada area penelitian ini. Counterfort diperlukan dalam desain perencanaan untuk menghindari gaya geser yang dialami dinding penahan. Ukuran "Frame Counterfort" adalah $d_{eff}=250,2$ cm, dengan tebal 40 cm. Tulangan digunakan dengan $f_y=240$ Mpa dengan tulangan memanjang pada jarak 3,7 m dari atas sebesar 5D25. Jarak antar tulangan "Counterfort" satu sama lain sebesar 4 m.

Kata Kunci: Dinding Penahan Tanah, Beton Bertulang, Kantilever, Counterfort

Abstract
A retaining wall is a structure needed to prevent a slope from collapsing. The Semeru disaster relocation area of Lumajang Regency has a very steep slope, considering that the area is used for the main road. Therefore, good planning is needed to build a retaining wall in this study that serves to hold the soil stable for the construction of residential or permanent housing. In this research, we will plan the type of retaining wall that is suitable for the research conditions. Then determine the optimum dimensions and economics of the retaining wall. Based on the results of the research data analysis that has been carried out, it shows that retaining walls with reinforced concrete frames with K-300 concrete quality are suitable for use in the research area. The type of reinforced concrete retaining wall used is cantilever type with counterfort reinforcement suitable for use in this research area. Counterfort is required in the planning design to avoid the shear force experienced by the retaining wall. The size of the "Counterfort Frame" is $d_{eff}=250.2$ cm, with a thickness of 40 cm. Reinforcement is used with $f_y=240$ Mpa with longitudinal reinforcement at a distance of 3.7 m from the top of 5D25. The distance between the "Counterfort frames" from each other is 4 m. Building of RSUD dr. Syaiful Anwar Malang was declared safe from additional burden.

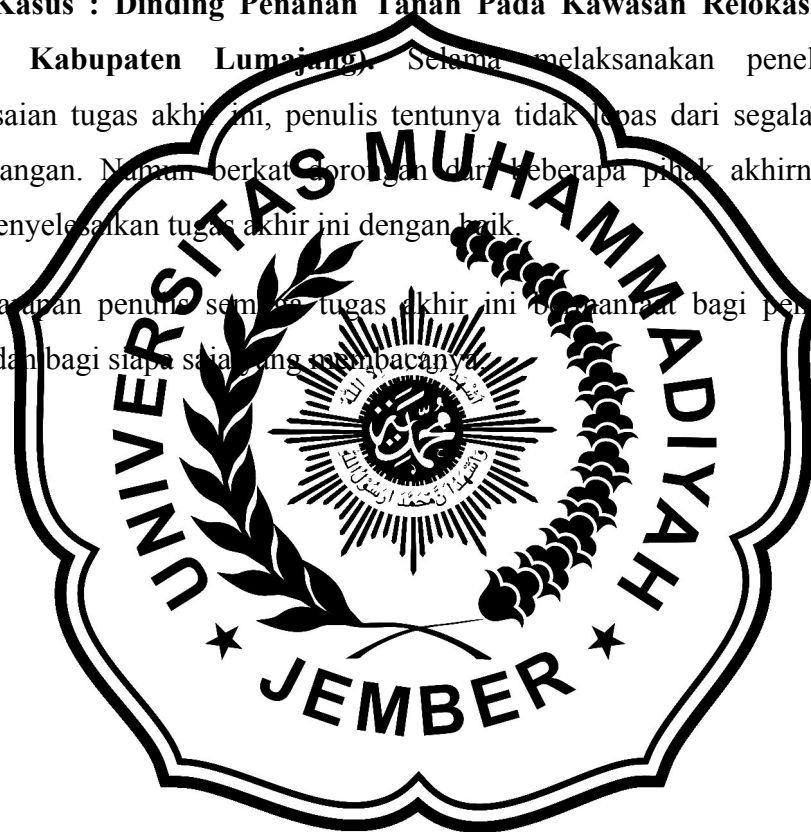
Keywords: Retaining Wall, Reinforced Concrete, Cantilever, Counterfort.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan berkah dan inayah-Nya sehingga pada saat ini penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik. Adapun tugas akhir ini dilaksanakan sebagai persyaratan untuk memperoleh derajat kesarjanaan Strata Satu (S1) Fakultas Teknik, Prodi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Jember.

Judul dari tugas akhir ini adalah **“Studi Alternatif Desain Dinding Penahan Tanah Pasangan Batu Kali Dengan Menggunakan ‘Frame’ Beton Bertulang (Studi Kasus : Dinding Penahan Tanah Pada Kawasan Relokasi Bencana Semeru Kabupaten Lumajang)**. Selama melaksanakan penelitian dan penyelesaian tugas akhir ini, penulis tentunya tidak lepas dari segala hambatan dan rintangan. Namun berkat dorongan dari beberapa pihak akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.

Besar harapan penulis semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi penulis secara pribadi dan bagi siapa saja yang membacanya.



DAFTAR ISI

HALAMAN COVER.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	v
PERSEMBAHAN.....	vi
MOTTO.....	vii
RINGKASAN.....	viii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
HALAMAN GAMBAR.....	xiv
HALAMAN TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat/Kegunaan.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
1.1	
2.1 Dinding Penahan Tanah.....	5
2.1.1 Jenis Dinding Penahan Tanah.....	5
2.1.1.1 Tipe gaya berat (<i>Gravity Wall</i>).....	6
2.1.1.2 <i>Semi Gravity Wall</i>	6
2.1.1.3 Tipe Kantilever.....	6
2.1.1.4 <i>Counterfort Wall</i>	7
2.1.1.4 <i>Buttress Wall</i>	7
2.2 Mekanika Tanah.....	8
2.2.1 Keadaan Setimbang Tanah.....	8

2.3 Teori-Teori Tekanan Tanah.....	10
2.3.1 Teori Rankine.....	10
2.3.2 Teori Columb.....	13
2.3.1 Tekanan Tanah yang terendam air.....	14
2.4 Kedalaman Minimum Pondasi.....	16
2.5 Beton.....	17
2.6 Keuntungan beton bertulang sebagai material konstruksi.....	17
2.7 Kerugian Material Beton Bertulang.....	18
2.8 Hipotesa Dasar Beton Bertulang.....	18
2.9 Sifat-sifat karakteristik dan mekanik beton.....	20
2.9.1 Kuat Tekan Beton.....	20
2.9.2 Modulus Elastisitas Beton.....	21
2.10 Jenis dan Sifat Baja Tulangan.....	22
2.10.1 Modulus Elastisitas Baja.....	23
2.10.2 Mutu Tulangan Baja.....	23
2.11 Metode Perhitungan.....	26
2.12 Harga Faktor Reduksi.....	27
2.13 Spasi Tulangan dan Jumlah.....	30
2.14 Batasan minimum.....	32
2.14.1 Batasan Tinggi Minimum.....	32
2.14.2 Batasan Regangan Tulangan.....	33
2.14.3 Batasan Tulangan Lendutan.....	33
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	34
3.1 Data Umum.....	34
3.2 Diagram Alur Perencanaan.....	35
3.2.1 Lokasi Penelitian.....	36
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1 Data Tanah dan Pondasi.....	37
4.2 Koefisien Tanah.....	37
4.3 Penulangan Pelat Dasar.....	40
4.4 Penulangan Tumit.....	41
4.5 Penulangan Bagian Badan.....	43

4.6 Penulangan <i>Counterfort</i>	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	51



HALAMAN GAMBAR

Gambar 1.1 Kondisi Lereng Eksisting.....	2
Gambar 2.1 Jenis Dinding Penahan Tanah.....	5
Gambar 2.2 Dinding Penahan Tanah Kantilever.....	7
Gambar 2.3 Dinding Penahan tanah <i>Counterfort</i>	8
Gambar 2.4 Dinding Penahan <i>Buttress</i>	8
Gambar 2.5 Diagram Tekanan Tanah Aktif.....	9
Gambar 2.6 Diagram Tekanan Pasif.....	9
Gambar 2.7 Diagram Tekanan Tanah Aktif Kohesif.....	10
Gambar 2.8 Diagram Tekanan Tanah Drug Miring.....	12
Gambar 2.9 Diagram Tekanan Tanah Pasif Non Kohesif.....	12
Gambar 2.10 Diagram Tekanan Tanah Aktif Non Kohesif.....	13
Gambar 2.11 Muka Air Tanah.....	15
Gambar 2.12 Tekanan Tanah P. Kine.....	16
Gambar 2.13 Posisi Tulangan Beton.....	20
Gambar 2.14 Rasio Semen.....	20
Gambar 2.15 Hubungan Tegangan Tulangan Beton.....	20
Gambar 2.16 Jenis Tulangan.....	23
Gambar 2.17 Mutu Tulangan.....	24
Gambar 2.18 Tegangan Tarik Netto Tulangan.....	29
Gambar 2.19 Nilai Faktor Reduksi Kekuatan.....	29
Gambar 2.19 Nilai Faktor Reduksi Kekuatan.....	29
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.....	35
Gambar 3.2 Lokasi Perencanaan.....	36
Gambar 4.1 Sketsa Penampang.....	37
Gambar 4.2 Diagram Tegangan.....	38
Gambar 4.3 Sketsa Penampang counterfort.....	40
Gambar 4.4 Sketsa Distribusi Momen.....	41

Gambar 4.5 Sketsa Distribusi Momen.....	49
Gambar 4.6 Balok Kanteviler.....	45
Gambar 4.7 Potongan Bagian Samping Dinding Penahan Tanah.....	48
Gambar 4.8 Potongan Bagian Atas Dinding Penahan Tanah.....	49



HALAMAN TABEL

Tabel 2.1 Rasio Kuat Tekan Benda Uji.....	21
Tabel 2.2 Ukuran dan Luas Tulangan.....	24
Tabel 2.3 Mutu Tulangan Baja.....	25
Tabel 2.4 Mutu Tulangan Baja ASTM.....	25
Tabel 2.5 Faktor Reduksi Kekuatan.....	29
Tabel 2.6 Formulasi Faktor Reduksi.....	30
Tabel 2.7 Lebar Balok Minimum.....	32
Tabel 2.8 Tinggi Minimum Balok.....	33
Tabel 4.1 Tabel Perhitungan Momen.....	39

