

**STUDI PERENCANAAN DINDING PENAHAN TANAH TIPE KANTILEVER
UNTUK PERBAIKAN LONGSOR PADA JALAN DESA SUMBER TANGKIL
KECAMATAN TIRTOYUDO KABUPATEN MALANG**



Oleh :

RIZKY JAYA LAKSANA

NIM : 1921200

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN
STUDI PERENCANAAN DINDING PENAHAN TANAH TIPE KANTILEVER
UNTUK PERBAIKAN LONGSOR PADA JALAN DESA SUMBER TANGKIL
KECAMATAN TIRTOYUDO KABUPATEN MALANG

*Disusun dan Ditujukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar
Sarjana (S-1) Institut Teknologi Nasional Malang*

Disusun Oleh :
Rizky Java Laksana
NIM. 19.21.200

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Pembimbing I



Ir. Eding Iskak Imananto, MT.
NIP. 1966 0506 199303 1 004

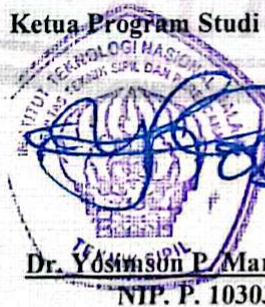
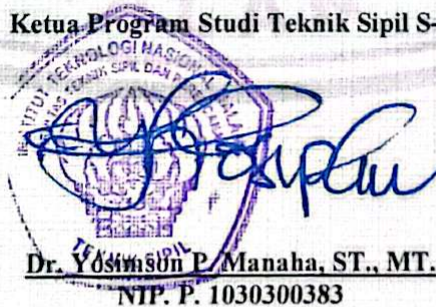
Pembimbing II



Eri Andrian Yudianto, ST., MT.
NIP. Y. 1030300380

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1



Dr. Yosimison P. Manaha, ST., MT.
NIP. P. 1030300383

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**STUDI PERENCANAAN DINDING PENAHAN TANAH TIPE KANTILEVER
UNTUK PERBAIKAN LONGSOR PADA JALAN DESA SUMBER TANGKIL
KECAMATAN TIRTOYUDO KABUPATEN MALANG**

Tugas Akhir ini telah dipertanggungjawabkan di depan Dosen Penguji Tugas Akhir
Jenjang Strata 1 (S-1) pada tanggal 14 Agustus 2025 dan diterima untuk memenuhi
salah satu syarat untuk memperoleh gelar akademik (Sarjana)

Disusun Oleh:

RIZKY JAYA LAKSANA

NIM. 1921200

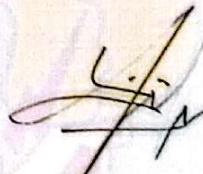
Dosen Penguji

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II



Ir. Munasih, MT.
NIP. Y. 1028800187



Vega Aditama, ST., MT., IPM.
NIP. P. 1031900559

Disahkan Oleh:

Ketua Program Studi

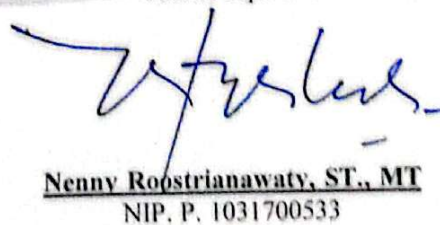
Sekretaris Program Studi

Teknik Sipil S-1

Teknik Sipil S-1



Dr. Yostinson P. Manaha, S.T., M.T.
NIP. P. 1030300383



Nenny Roostrianawaty, ST., MT.
NIP. P. 1031700533

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Rizky Jaya Laksana

NIM : 1921200

Program Studi : Teknik Sipil Strata 1 (S-1)

Fakultas : Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul :

**“ STUDI PERENCANAAN DINDING PENAHAN TANAH TIPE
KANTILEVER UNTUK PERBAIKAN LONGSOR PADA JALAN DESA
SUMBER TANGKIL KECAMATAN TIRTOYUDO KABUPATEN
MALANG”**

Adalah sebenar – benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah TUGAS AKHIR ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah TUGAS AKHIR ini dapat dibuktikan terdapat unsur – unsur PLAGIASI, saya yang bertanda tangan di bawah ini bersedia TUGAS AKHIR ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (Sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang – undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 25 Agustus 2025

Yang membuat pernyataan


RIZKY JAYA LAKSANA

NIM. 1921200

Rizky Jaya Laksana, 1921200.2025.**STUDI PERENCANAAN DINDING PENAHAN TANAH TIPE KANTILEVER UNTUK PERBAIKAN LONGSOR PADA JALAN DESA SUMBER TANGKIL KECAMATAN TIRTOYUDO KABUPATEN MALANG.** Jurusan Teknik Sipil S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang. Pembimbing I : Ir. Eding Iskak Imananto, MT., Pembimbing II : Eri Andrian Yudianto, ST., MT.

ABSTRAK

Tugas Akhir ini membahas perencanaan dinding penahan tanah tipe kantilever pada Desa Sumber Tangkil, Kecamatan Tirtoyudo, Kabupaten Malang yang mengalami longsor di bahu jalan. Analisis dilakukan secara manual dengan metode Bishop dan didukung perangkat lunak Geo5 untuk memperoleh angka keamanan (FS) terhadap guling, geser, dan daya dukung tanah. Hasil analisis menunjukkan bahwa perencanaan dinding penahan tanah tipe kantilever dengan tinggi ± 8 meter memenuhi syarat keamanan dengan $FS > 1,5$ serta aman terhadap guling, geser, dan daya dukung tanah. Perhitungan penulangan beton bertulang juga menunjukkan kebutuhan tulangan sesuai standar SNI 2847-2019. Dengan demikian, dinding penahan tanah tipe kantilever merupakan solusi teknis yang tepat dan efisien pada lokasi penelitian.

Kata kunci: longsor, dinding penahan tanah, kantilever, Geo5, faktor keamanan

Rizky Jaya Laksana, 1921200.2025. **STUDY OF CANTILEVER RETAINING WALL DESIGN FOR LANDSLIDE MITIGATION ON VILLAGE ROAD IN SUMBER TANGKIL TIRTOYUDO DISTRICT MALANG REGENCY.** Civil Engineering Department, Faculty of Civil Engineering and Planning, Institut Teknologi Nasional Malang. Supervisor I: Ir. Eding Iskak Imananto, MT., Supervisor II: Eri Andrian Yudianto, ST., MT.

ABSTRACT

This Final Project discusses the design of a cantilever retaining wall in Sumber Tangkil Village, Tirtoyudo District, Malang Regency, which has experienced a landslide on the roadside. The analysis was carried out manually using the Bishop method and supported by Geo5 software to obtain the safety factor (FS) against overturning, sliding, and bearing capacity of the soil. The results of the analysis show that the design of the cantilever retaining wall with a height of approximately 8 meters meets the safety requirements with $FS > 1.5$ and is safe against overturning, sliding, and soil bearing capacity. The reinforced concrete reinforcement calculations also indicate that the required reinforcement complies with SNI 2847-2019 standards. Therefore, the cantilever retaining wall is a technically appropriate and efficient solution for the study location.

Keywords: landslide, retaining wall, cantilever, Geo5, safety factor

KATA PENGANTAR

Dengan mengucap puji syukur Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Proposal “STUDI PERENCANAAN DINDING PENAHAN TANAH TIPE KANTILEVER UNTUK PERBAIKAN LONGSOR PADA JALAN DESA SUMBER TANGKIL KECAMATAN TIRTOYUDO KABUPATEN MALANG” dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Dalam proses penyelesaian tugas akhir ini, penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Yosimson P. Manaha, S.T., M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Ir. Eding Iskak Imananto, M.T , selaku Dosen Pembimbing 1 Tugas Akhir.
3. Bapak Eri Andrian Yudianto, ST., MT, selaku Dosen Pembimbing 2 Tugas Akhir.
4. Bapak Annur Ma'ruf, ST., MT, selaku Dosen Wali.
5. Orang Tua, kakak dan keluarga tercinta yang selalu memberikan do'a dan dukungan.
6. Teman – teman yang tidak dapat saya sebutkan satu – persatu memberi dukungan satu sama lain.

Penyusun menyadari bahwa dalam laporan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan untuk itu kritik dan saran yang bermanfaat dari para pembaca sangat diharapkan. Akhir kata, semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Malang, 25 Agustus 2025

Penulis

Rizky Jaya Laksana

1921200

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tiada lembar yang paling indah dalam laporan skripsi ini kecuali lembar persembahan, berikut penulis persembahkan skripsi ini untuk orang-orang terkasih dan melekat di dalam hati dan pikiran yaitu:

1. Kepada Kedua Orang Tuaku tercinta, terimakasih untuk doanya yang tak pernah putus, kasih sayang, dan pengorbanan yang tiada henti yang selalu menjadi penyemangat dalam setiap langkahku. Sehat dan panjang umur selalu duniaku.
2. Kepada Kakak-kakakku tercinta, terimakasih selalu memberikan dukungan, motivasi, doa terbaik. Sehat dan sukses selalu.
3. Kepada Sahabat Burden Gang seperjuangan, terimakasih telah menjadi keluarga kedua juga teman diskusi di tengah lelahnya perjalanan akademik. Sehat dan sukses selalu untuk kalian.
4. Kepada Pasangan tersayang, terimakasih untuk terus ada dan selalu mendengar tentang perjuangan mendapatkan gelar yang dinanti-nanti ini. Terimakasih juga telah sabar menemani, menguatkan, dan menjadi sumber semangat dalam proses pengerjaan skripsi ini.

Terakhir penulis mengucapkan Terimakasih sebesar besarnya untuk terus berjuang demi mendapat gelar yang selalu menjadi mimpi sedari Sekolah Menengah Atas. Terimakasih juga kepada Allah SWT. Untuk selalu hadir dan berperan didalam setiap hembusan nafas perjuangan saya. Terakhir, saya menyatakan bahwasannya semua ucapan terimakasih dilembar ini saya tulis '**Tidak dibawah Tekanan**'. Sekian, dan terimakasih.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
KATA PENGANTAR.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR NOTASI.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Studi Terdahulu	5
2.2 Stabilitas Lereng.....	7
2.2.1 Metode Bishop.....	8
2.3 Perbaikan Lereng.....	9
2.4 Pembebanan Pada Lereng	10
2.4.1 Dinding Penahan Tanah.....	10
2.4.2 Dinding penahan tanah tipe gravitasi dan semi gravitasi	11
2.4.3 Dinding penahan tanah tipe kantilever	12
2.4.4 Dinding penahan tanah tipe kantilever dengan pengaku (counterfort/buttress).....	12
2.5 Tekanan Tanah Lateral.....	13
2.5.1 Gaya Aktif Pada Dinding Penahan Tanah Tak Kohesif.....	14
2.5.2 Gaya Aktif Pada Dinding Penahan Tanah Kohesif	15
2.5.3 Gaya Pasif pada Dinding Penahan Tanah Tak Kohesif.....	15

2.5.4 Gaya Pasif pada Dinding Penahan Tanah Kohesif.....	16
2.6 Pengaruh Beban di Atas Tanah Urugan	16
2.7 Pengaruh Beban Gempa	17
2.8 Perhitungan Stabilitas Lereng	18
2.8.1 Kapasitas Daya Dukung Tanah	20
2.9 Penulangan Dinding Penahan Tanah.....	23
2.9.1 Tebal Selimut Beton	23
2.9.2 Faktor Reduksi Φ (Geser).....	24
2.9.3 Penulangan Dinding Vertikal	25
2.10 Software Fine Geo 5.....	26
2.11 Rencana Anggaran Biaya	27
BAB III METODE PERENCANAAN	28
3.1 Uraian Umum	28
3.2 Lokasi Perencanaan	28
3.3 Tahap Pengumpulan	29
3.3.1 Data Primer.....	29
3.3.2 Data Sekunder.....	29
3.4 Analisis Perhitungan.....	30
3.5 Bagan Alir	32
BAB IV PERENCANAAN	33
4.1 Dinding Penahan Tanah	33
4.2 Perhitungan dan Analisis Kestabilan Lereng	33
4.2.1 Analisis Stabilitas Lereng Tanpa Perkuatan	33
4.2.2 Analisi Perhitungan Dinding Penahan Tanah.....	35
4.2.3 Analisis Kestabilan Dinding Penahan Tanah Menggunakan <i>Software</i> <i>Geo5</i>	41
4.3 Penulangan Dinding Penahan Tanah.....	44
4.4 Rencana Anggaran Biaya	52
4.4.1 Perhitungan Volume Pekerjaan	52
4.4.2 Contoh Perhitungan Volume Pekerjaan DPT	52
4.4.3 Rekap Perhitungan Volume	53
4.4.4 Standar Harga Barang dan Jasa	53

4.4.5 Analisi Harga Satuan	54
4.4.6 Rancangan Anggaran Biaya	55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	57
5.1 KESIMPULAN	57
5.2 SARAN	58
DAFTAR PUSTAKA.....	59
LAMPIRAN.....	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Gaya yang bekerja pada metode Bishop	9
Gambar 2. 2 Gambar stabilitas lereng.....	10
Gambar 2. 3 Dinding gravitasi	11
Gambar 2. 4 Dinding kantilever.....	12
Gambar 2. 5 Dimensi Perencanaan Dinding Penahan Tanah (SNI 8460:2017) ...	12
Gambar 2. 6 Tekanan Tanah Lateral (a) Tekanan Tanah aktif, (b) Tekanan Tanah Pasif.....	14
Gambar 2. 7 Distrubusi Tekanan Tanah Aktif Permukaan	15
Gambar 2. 8 Tekanan Tanah Lateral Akibat Beban Terbagi Rata q.....	17
Gambar 2. 9 Sketsa Penggulingan Dinding Penahan Tanah (Bambang Surendro, 2015)	19
Gambar 2. 10 Resultan gaya R masih di inti (Bambang Surendro, 2015)	20
Gambar 2. 11 Kontrol Terhadap Keruntuhan Daya Dukung.	21
Gambar 3. 1 Lokasi Proyek.....	28
Gambar 3. 2 Perencanaan DPT	31
Gambar 4. 1 Irisan bidang longsor pada lereng	34
Gambar 4. 2 Dimensi dinding penahan tanah	36
Gambar 4. 3 Diagram tekanan tanah lateral dinding penahan	38
Gambar 4. 4 Input pendimensian Geo 5.....	41
Gambar 4. 5 Input data spesifikasi mutu.....	42
Gambar 4. 6 Input data lapisan tanah.....	42
Gambar 4. 7 Input data tanah	43
Gambar 4. 8 Analisa penulangan Geo 5.....	43
Gambar 4. 9 Analisa stabilitas lereng setelah adanya dinding penahan tanah.....	44
Gambar 4. 10 Diagram penulangan	45
Gambar 4. 11 Detail penulangan DPT	51
Gambar 5. 1 Dimensi DPT	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Faktor Kapasitas Daya Dukung Tanah Terzaghi	22
Tabel 2. 2 Tebal Selimut Beton (SNI 2847-2019)	24
Tabel 2. 3 Faktor Reduksi Φ (SNI 2847-2019).....	25
Tabel 4. 1 Perhitungan Stabilitas Lereng	34
Tabel 4. 2 Perhitungan beban vertical dan momen terhadap titik O DPT	36
Tabel 4. 3 Perhitungan beban horizontal dan momen terhadap titik O DPT	39
Tabel 4. 4 Rekap volume pekerjaan DPT	53
Tabel 4. 5 Harga jasa dan bahan	54
Tabel 4. 6 Koefesien pekerjaan pasangan bouwplank	55
Tabel 4. 7 AHSP Pekerjaan pasangan bouwplank	55
Tabel 4. 8 Rekap RAB	56

DAFTAR NOTASI

H	= Tinggi dinding penahan tanah (m)
B	= Lebar alas pondasi/dinding (m)
b	= Lebar tumit (heel) (m)
a	= Lebar telapak (toe) (m)
t	= Tebal dinding (m)
γ	= Berat isi tanah (kN/m^3)
γ_{sat}	= Berat isi tanah jenuh (kN/m^3)
γ_d	= Berat isi kering tanah (kN/m^3)
γ_w	= Berat isi air ($9,81 \text{ kN/m}^3$)
c	= Kohesi tanah (kN/m^2)
ϕ	= Sudut geser dalam tanah ($^\circ$)
δ	= Sudut gesek tanah–dinding ($^\circ$)
α	= Sudut kemiringan dinding terhadap vertikal ($^\circ$)
β	= Sudut lereng timbunan tanah ($^\circ$)
μ	= Koefisien gesek tanah–beton (–)
q	= Beban merata di permukaan tanah (kN/m^2)
q_{allow}	= Daya dukung izin tanah (kN/m^2)
q_u	= Daya dukung ultimit (kN/m^2)
P_{ae}	= Tekanan/gaya tanah aktif ekivalen (kN/m)
P_{pe}	= Tekanan/gaya tanah pasif ekivalen (kN/m)
K_{ae}	= Koefisien tekanan tanah aktif ekivalen
K_{pe}	= Koefisien tekanan tanah pasif ekivalen
K_0	= Koefisien tekanan tanah dalam keadaan diam (–)
E_a	= Resultan gaya tekanan tanah aktif (kN/m)

E_p = Resultan gaya tekanan tanah pasif (kN/m)

N_c = Faktor daya dukung tanah terhadap kohesi (-)

N_q = Faktor daya dukung tanah terhadap tekanan overburden (-)

N_γ = Faktor daya dukung tanah terhadap berat isi tanah (-)

σ = Tegangan (kN/m² atau MPa)

F_s = Faktor keamanan (-)

M = Momen (kNm)

M_u = Momen ultimit (kNm)

M_r = Momen tahanan (kNm)

V = Gaya geser (kN)

V_u = Gaya geser ultimit (kN)

N = Gaya normal (kN)

R = Gaya reaksi tanah (kN)

Δ = Deformasi/penurunan (m)

Σ = Simbol jumlah

A_s = Luas tulangan baja (mm²)

f_y = Tegangan leleh baja tulangan (MPa)

f'_c = Kuat tekan beton (MPa)

k_h = Koefisien gempa horizontal (-)

k_v = Koefisien gempa vertikal (-)