

**STUDI PERENCANAAN DINDING PENAHAN TANAH DENGAN
SOIL NAILING UNTUK PERBAIKAN LONGSOR PADA DESA
SUMBER TANGKIL KECAMATAN TIRTOYUDO KABUPATEN
MALANG**



Oleh :

RIDHO KURNIA ANANDA

19.21.186

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

LEMBAR PERSETUJUAN

STUDI PERENCANAAN DINDING PENAHAN TANAH DENAN *SOIL*
NAILING UNTUK PERBAIKAN LONGSOR PADA DESA SUMBERTANGKIL
KECAMATAN TIRTOYUDO KABUPATEN MALANG

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

Disusun Oleh :

Ridho Kurnia Ananda

NIM. 19.21.186

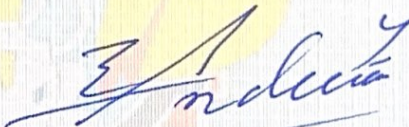
Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II


Ir. Sudirman Indra, M.Sc.
NIP. Y. 101 8300 054


Eri Andrian Yudianto, ST., MT.
NIP. Y. 103 0300 380

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1



Dr. Yohanson L. Manaha, ST., MT.
NIP. P. 1030300383

LEMBAR PENGESAHAN

**DI PERENCANAAN DINDING PENAHAN TANAH DENAN *SOIL NAILING* UNTUK PERBAIKAN LONGSOR PADA DESA SUMBERTANGKIL
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:

RIDHO KURNIA ANANDA

NIM. 1921186

Dosen Penguji

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Ir. Ester Priskasari, M.T.

NIP. P. 103 1500 93

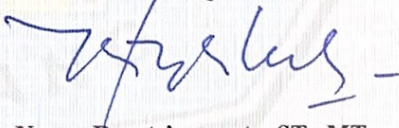
Vega Aditama, ST., M.T.

NIP. Y. 103 9000 559

Disahkan Oleh:


Program Studi
Teknik Sipil S-1
Dr. Yesimson P. Manaha, S.T., M.T.
NIP. P. 1030300383

Sekretaris Program Studi
Teknik Sipil S-1


Nenny Roostrianawaty, ST., MT
NIP. P. 103 1700 533

KATA PENGANTAR

Penulis memanjatkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul “**Studi Perencanaan Dinding Penahan Tanah Dengan *Soil Nailing* Untuk Perbaikan Longsor Pada Desa Sumbertangkil Kecamatan Tirtoyudho Kabupaten Malang**” dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Pada proses penyelesaian Tugas Akhir ini penulis mendapatkan banyak bantuan dari beberapa pihak. Oleh karena itu, ucapan terima kasih dan permohonan maaf yang besar kepada semua pihak yang terkait, yaitu:

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. Sudirman Indra, M.Sc. , selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir.
3. Bapak Eri Andrian Yudianto, ST., MT, selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir.

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

Malang, 21 Agustus 2025

Penulis

Ridho Kurnia Ananda

19.21.186

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Ridho Kurnia Ananda

NIM : 1921186

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

Fakultas : Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul :

**“ PERENCANAAN DINDING PENAHAN TANAH DENGAN SOIL
NAILING UNTUK PERBAIKAN LONGSOR PADA DESA SUMBER
TANGKIL KECAMATAN TIRTOYUDHO 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, 24 Agustus 2025

Yang membuat pernyataan



RIDHO KURNIA ANANDA
NIM. 1921186

Ridho Kurnia Ananda, 1921186.2025. **PERENCANAAN DINDING PENAHAN TANAH DENGAN *SOIL NAILING* UNTUK PERBAIKAN LONGSOR PADA DESA SUMBER TANGKIL KECAMATAN TIRTOYUDHO KABUPATEN MALANG.** Jurusan Teknik Sipil S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang. Pembimbing I : Ir. Sudirman, M.Sc., Pembimbing II : Eri Andrian Yudianto, ST., MT.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan konstruksi dinding penahan tanah tipe *soil nailing* pada lokasi dengan kondisi tanah lempung berlanau (CL) di Desa Sumbertangkil, Kecamatan Tirtoyudo, Kabupaten Malang. Data parameter tanah diperoleh dari hasil uji laboratorium dan lapangan, meliputi uji kadar air, batas Atterberg, berat isi, analisis saringan, dan uji geser langsung. Perencanaan mempertimbangkan tinggi dinding 7 meter dengan sudut kemiringan lereng 60°, mutu beton $f'c$ 25 MPa, dan baja tulangan f_y 420 MPa. Analisis stabilitas dilakukan terhadap faktor keamanan geser dan daya dukung tanah berdasarkan SNI 8460:2017 dan SNI 1726:2019. Hasil perencanaan menunjukkan bahwa *soil nailing* dengan panjang nail 6 meter, jarak horizontal 1,5 meter, jarak vertikal 1,5 meter, dan sudut pemasangan 10° dapat meningkatkan faktor keamanan hingga memenuhi standar minimum. Perencanaan ini juga dilengkapi sistem drainase untuk mengurangi tekanan air pori dan meningkatkan stabilitas lereng.

Kata kunci: soil nailing, dinding penahan tanah, faktor keamanan.

Ridho Kurnia Ananda, 1921186.2025. **DESIGN OF SOIL NAILING RETENTION WALLS FOR LANDSLIDE MITIGATION IN SUMBER TANGKIL VILLAGE, TIRTOYUDHO DISTRICT, MALANG REGENCY..** Department of Civil Engineering, Faculty of Civil Engineering and Planning, National Institute of Technology, Malang. Supervisor I: Ir. Sudirman, M.Sc., Supervisor II: Eri Andrian Yudianto, ST., MT.

ABSTRACT

This study aims to design a soil nailing retaining wall structure at a site with clay loam (CL) soil conditions in Sumbertangkil Village, Tirtoyudo District, Malang Regency. Soil parameter data were obtained from laboratory and field tests, including moisture content tests, Atterberg limits, bulk density, sieve analysis, and direct shear tests. The design considers a wall height of 7 meters with a slope angle of 60° , concrete strength f'_c of 25 MPa, and reinforcing steel f_y of 420 MPa. Stability analysis was conducted on the shear safety factor and soil bearing capacity based on SNI 8460:2017 and SNI 1726:2019. The design results indicate that soil nailing with nail lengths of 6 meters, horizontal spacing of 1.5 meters, vertical spacing of 1.5 meters, and an installation angle of 10° can increase the safety factor to meet the minimum standards. This design also includes a drainage system to reduce pore water pressure and enhance slope stability.

Keywords: soil nailing, retaining wall, safety factor.

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	0
STUDI PERENCANAAN DINDING	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
STUDI PERENCANAAN DINDING	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Maksud dan Tujuan	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Manfaat Studi	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Studi terdahulu.....	5
2.2 Stabilitas Lereng	8
2.2.1 Metode Fellenius	8
2.2.2 Metode Bishop (Simplified Bishop Method)	10
2.2.3 Metode Janbu.....	12
2.2.4 Metode Morgenstern-Price	13
2.3 Perbaikan Lereng.....	15
2.4 Dinding Penahan Tanah	16
2.4.1 Fungsi Dinding Penahan Tanah.....	16
2.4.2 Urutan Perencanaan Dinding Penahan Tanah	17
2.5 Metode Perhitungan Dinding Penahan Tanah	17
2.5.1 Tekanan Tanah Aktif.....	17
2.5.2 Tekanan Tanah Pasif	19
2.6 Pengaruh Beban Gempa	21
2.6.1 Pengaruh Gempa Terhadap <i>Soil Nailing</i>	22
2.7 Soil Nailing.....	23

2.8 Pull-out Failure	24
2.9 Nail Tendon Failure.....	25
2.10 Face Failure	25
2.11 Komponen Material Soil Nailing	26
2.12 Konstruksi Soil Nailing	28
2.12.1 Analisa Perkuatan Lereng Dengan <i>Soil Nailing</i>	30
2.13 Software Fine Geo 5	38
BAB III METODE PERENCANAAN	40
3.1 Uraian Umum	40
3.2 Lokasi Perencanaan	40
3.3 Tahapan Pengumpulan Data.....	40
3.3.1 Data Primer.....	41
3.3.2 Data Sekunder	41
3.4 Analisis Perhitungan.....	41
3.5 Diagram Alir Perencanaan	42
BAB IV PERENCANAAN	44
4.1 Perhitungan Stabilitas Lereng Sebelum Adanya Perkuatan	44
4.2 Analisis Stabilitas Lereng Tanpa Perkuatan	44
4.2.1 Analisis Dengan Perhitungan Manual	44
4.3 Analisa Stabilitas Lereng Dengan Metode Perkuatan <i>Soil Nailing</i>	46
4.3.1 Analisa Perkuatan Lereng Menggunakan Metode Baji (<i>Wedge</i>) ...	46
4.3.2 Analisa Keruntuhan Bidang Longsor	47
4.3.3 Analisis Stabilitas Lereng Terhadap Gaya Geser	52
4.3.4 Analisis Stabilitas Lereng Terhadap Kegagalan Daya Dukung Tanah	54
4.3.5 Analisis Menggunakan Program <i>Geo 5</i> Dengan <i>Soil Nailing</i>	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	61
5.1 Kesimpulan	61
5.2 Saran	61
DAFTAR PUSTAKA.....	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Lokasi Kejadian Longsor Desa Sumbertangkil.....	2
Gambar 2. 1 Analisis Stabilitas Lereng Tanah.....	9
Gambar 2. 2 Gaya-gaya yang bekerja pada pada suatu potongan	11
Gambar 2. 3 Lereng Serta Gaya-gaya yang bekerja untuk Metode Janbu	12
Gambar 2. 4 Gaya yang Bekerja Pada Bidang Kelongsoran.....	14
Gambar 2. 5 Perbaikan Stabilitas Lereng Tanah	15
Gambar 2. 6 Stabilitas Lereng Tanah	16
Gambar 2. 7 Tekanan Tanah Aktif	18
Gambar 2. 8 Metode Rankie Dinding Penahan Tanah Permukaan Miring.....	19
Gambar 2. 9 Tekanan Tanah Pasif.....	20
Gambar 2. 10 Tekanan Tanah Pasif dari Cara Rankine Untuk Analisis Dinding Penahan Tanah	20
Gambar 2. 11 Potongan Tipikal Dinding Soil Nailing dan Detail Sekitar Kepala Nail.....	23
Gambar 2. 12 Pullout Failure	24
Gambar 2. 13 Nail Tendon Failure	25
Gambar 2. 14 Detail Pemasangan Ujung Permukaan Nail.....	25
Gambar 2. 15 Face Failure	26
Gambar 2. 16 Centralizer.....	27
Gambar 2. 18 Gaya Yang Berkerja Dalam Metode Baji (Wedge Metode)	30
Gambar 2. 19 Koefisien C_1 , C_2 , C_3	32
Gambar 2. 20 Stabilitas Terhadap Penggulingan Pada Perkuatan Soil Nailing ...	34
Gambar 2. 21 Keruntuhan Putus Tulangan.....	37
Gambar 2. 22 Keruntuhan Putus Tulangan.....	38
Gambar 3. 1 Lokasi Perencanaan Studi	40
Gambar 3. 2 Konsep Perencanaan DPT (Sumber : Pribadi).....	42
Gambar 4. 1 Bidang Longsor Kritis.....	44
Gambar 4. 2 Lereng Dengan Perkuatan Soil Nailing	46
Gambar 4. 3 Gambar Detail Tampak Samping Soil Nailing	47
Gambar 4. 4 Panjang Le Pada Lereng.....	50
Gambar 4. 5 Pemodelan Perkuatan Lereng Menggunakan Geo 5.....	59

Gambar 4. 6 Gambar Hasil Analisis Geo 5	59
--	-----------

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Beban lalu lintas untuk analisis stabilitas (DPU, 2001) dan beban di luar jalan.....	22
Tabel 2. 2 Harga Perkiraan Modulus Reaksi Lateral Tanah (ks)	32
Tabel 2. 3 Daya Dukung Geser Soil Nailing pada Tanah Pasir	34
Tabel 2. 4 Faktor Kapasitas Dukungan Menurut Terzaghi 1943	36
Tabel 4. 1 Analisis Lereng Secara Keseluruhan.....	45
Tabel 4. 2 Parameter Nail	51
Tabel 4. 3 Perhitungan Manual L_e , T dan V	51