

**PERENCANAAN PERKUATAN DINDING PENAHAN TANAH
DAN SOIL NAILING DI DESA NANGANESA,
KECAMATAN NDONA, KABUPATEN ENDE**

SKRIPSI



OLEH :

Dwi Rahmadani Sumbi /2020310085

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS FLORES**

ENDE

2024

LEMBAR PERSETUJUAN

PERENCANAAN PERKUATAN DINDING PENAHAN TANAH DAN SOIL NAILING DI DESA NANGANESA, KECAMATAN NDONA, KABUPATEN ENDE

Tugas Akhir/Skripsi
Sebagai Syarat Untuk Mengajukan Tugas Akhir/Skripsi
Disusun dan diajukan oleh

DWI RAHMADANI SUMBI
20203101085

Menyetujui,

Pembimbing I

Ir. Veronika Miana Radja S.T.,M.T.IPM
NIDN: 0812017001

Pembimbing II

Fransiskus X. Ndale,S.T.,M.Eng
NIDN : 0828077001

Mengetahui:

Ketua Program Studi Teknik Sipil
Universitas Flores

Ir. Veronika Miana Radja S.T.,M.T.IPM
NIDN: 0812017001

LEMBAR PENGESAHAN

PERENCANAAN PERKUATAN DINDING PENAHAN TANAH DAN SOIL NAILING DI DESA NANGANESA, KECAMATAN NDONA, KABUPATEN ENDE

Disusun dan diajukan oleh :

DWI RAHMADANI SUMBI / 2020310085

Skripsi ini telah Diuji dan Dipertanggungjawabkan Dihadapan Tim Penguji di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Flores Ende, pada:

Hari : Senin
Tanggal : 12
Bulan : Agustus
Tahun : 2024

Menyetujui :

- 1 Ir. Valentinus Tan, M.T (.....) Penguji I
- 2 Irenius Kota, S.T.,M.Eng (.....) Penguji II
- 3 Ir. Veronika Miana Radja, S.T.,M.T.,IPM (.....) Penguji III
- 4 Fransiskus X. Ndale, S.T.,M.Eng (.....) Penguji IV

Disahkan oleh :

**Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Flores**

Ir. Marselinus Y. Nisanson, S.T., M.T.,IPM
NIDN : 0803086901



UNIVERSITAS FLORES
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul “ **PERENCANAAN PERKUATAN DINDING PENAHAN TANAH DAN SOIL NAILING DI DESA NANGANESA, KECAMATAN NDONA, KABUPATEN ENDE**”. Dan diajukan untuk diuji pada tanggal, 14 Agustus 2024 adalah hasil karya saya.

Dengan ini saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan bahwa gagasan atau pendapat dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan tidak terdapat sebagian atau keseluruhan yang saya salin, tiru atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan pada penulis aslinya.

Apabila saya melakukan hal tersebut, baik sengaja maupun tidak, dengan ini saya menyatakan menarik kembali skripsi yang saya ajukan sebagai tulisan saya sendiri ini. Bila kemudian terbukti bahwa saya ternyata melakukan tindakan menyalin atau meniru tulisan orang lain seolah-olah hasil pemikiran saya sendiri, berarti gelar dan ijazah yang telah diberikan oleh Universitas batal saya terima.

Ende, 14 Agustus 2024

: Membuat Pernyataan



DWI RAHMADANI SUMBI
2020310085

MOTTO

**“ ALLAH TIDAK MEMBEBANI SESEORANG
MELAINKAN SESUAI DENGAN
KESANGGUPANNYA”.**
(Q.S Al-Baqarah, 2:286)

PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur dan penuh suka cinta, segala kekurangan dan keterbatasan saya dengan cinta yang tulus ikhlas kupersembahkan tulisanku ini kepada:

1. Tuhan Yang Maha Kuasa yang telah mendengarkan segala do'a dan permohonan hingga aku memperoleh keteguhan dalam menghadapi tantangan dan rintangan selama masa studi.
2. Orang Tua Bapak Tahir sumbi dan Ibu Fatimah Yeti dan Bapak Maknur Sumbi dan Ibu Syamsiah Ibrahim dan keluarga besar yang telah senantiasa memberi banyak dukungan dan dorongan untuk tetap maju.
3. Yang terkasih Bibi Rifa, Bibi Fitri, Om Gadang, Kakak Ivan dan Kaka Lista yang selalu memberikan dukungan dan motivasi.
4. Saudari tersayang Amalia Rejeki, Dirgahayu gadi Djou, Azalia yusuf dan semua sepupu serta kopboys yang telah membantu, mendukung dan memotivasi penulis.
5. Almaterku tercinta Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Flores.
6. Teman-teman seperjuangan Coffe lovers, Ratih, Iksan dan Kharisma serta Teman – teman seperjuangan Program Studi Teknik Sipil angkatan 2020.
7. Chairudin Akbar Salah satu orang yang selalu mendukung dan banyak sekali membantu dalam penulisan skripsi ini.

8. Terakhir, terimakasih untuk diri sendiri, karena telah mampu berusaha dan berjuang sejauh ini dan tidak putus asa dalam proses penyusunan skripsi serta menyelesaikannya sebaik dan semaksimal mungkin.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan yang maha pengasih, atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“PERENCANAAN PERKUATAN DINDING PENAHAN TANAH DAN SOIL NAILING DI NANGANESA, KECAMATAN NDONA, KABUPATEN ENDE”**. Penulis pun mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Willybrordus Lanamana, M.M.A selaku Rektor Universitas Flores
2. Bapak Ir. Marselinus Y. Nisanson, S.T.,M.T selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Flores
3. Ibu Ir. Veronika Miana Radja S.T.,M.T.IPM selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Flores dan dosen pembimbing I.
4. Bapak Fransiskus X. Ndale, S.T.,M.Eng selaku pembimbing II, yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya penulisan skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas sains dan Teknologi Universitas Flores yang tidak bisa penulis sebut satu per satu,selalu membantu dan memberi motivasi sampai selesainya penulisan skripsi ini
6. Bapak dan Ibu Pegawai Fakultas sains dan Teknologi Universitas Flores yang selalu siap membantu dan memberi motivasi sampai selesainya penulisan skripsi ini
7. Tidak lupa pula buat kedua orangtua, keluarga dan teman-teman yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, dan

juga pihak-pihak lain yang tidak dapat pula penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritikan demi kesempurnaan dan perbaikannya sehingga akhirnya skripsi ini dapat memeberikan manfaat bagi masyarakat dan penerapannya di lapangan serta bisa dikembangkan lagi lebih lanjut.

Ende, Agustus 2024

Penulis

ABSTRAK

Dwi Rahmadani Sumbi, 2024, Skripsi. PERENCANAAN PERKUATAN DINDING PENAHAN TANAH DAN SOIL NAILING DI DESA NANGANESA, KECAMATAN NDONA, KABUPATEN ENDE. Ir. Veronika Miana Radja S.T.,M.T.IPM, Fransiskus X. Ndale, S.T.,M.Eng

Berdasarkan sumber potensi geohazard di kabupaten Ende kemiringan lereng sebagian besar wilayah Kabupaten Ende berada pada di atas 40%. Dikarenakan kondisi lereng yang kritis dan sewaktu-waktu bisa terjadi longsor, masyarakat membangun tembok penahan tanah di lokasi pembangunan Gereja St. Sebastianus Martir Nanganesa tetapi masih sebagian untuk mencegah keruntuhan lereng. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai stabilitas geser Gereja Nanganesa, Kecamatan Ndona, Kabupaten Ende dan besar pengaruh jarak antar nail terhadap besarnya faktor keamanan terhadap gaya geser, gaya guling dan daya dukung tanah pada lereng di Gereja Nanganesa, Kecamatan Ndona, Kabupaten Ende.

Penelitian ini bersifat deskriptif dan eksperimental yang dilakukan di Laboratorium. Benda uji berupa tanah lereng di lokasi pembangunan Gereja Nanganesa, Kecamatan Ndona kabupaten Ende dalam kondisi tidak terganggu (*undisturbed*) dan terganggu (*disturbed*). Kemudian dilakukan analisa simulasi kestabilan lereng dengan program bantu *Geo-slope*. Penelitian yang dilakukan di laboratorium antara lain : uji sifat fisik dan mekanik dari tanah.

Hasil analisis lereng tanpa perkuatan menggunakan aplikasi geoslope didapatkan hasil yang hampir sama yaitu untuk lereng 0,644 memiliki lereng yang tidak aman karena angka yang didapat kurang dari 1,5 . Nilai SF lereng asli yang lebih kecil dari 1,5 maka dibuatlah dinding penahan tanah tipe gravitasi. Perhitungan dinding penahan tanah dengan menggunakan tipe gravitasi dapat diambil kesimpulan sebagai Dimensi dinding penahan yang menggunakan tipe gravitasi beton tanpa tulangan yang aman terhadap stabilitas guling, geser, daya dukung diperoleh nilai lebar atas sebesar 0,3 m, lebar dasar fondasi sebesar 3,5 m, tinggi dinding penahan sebesar 8 m, dan tebal dasar fondasi sebesar 1 m sangat aman untuk digunakan karena aman terhadap guling, geser, dan daya dukung serta aman juga terhadap factor internal dan eksternal soil nailing.

Kata Kunci : Lereng, Dinding penahan tanah, soil nailing

ABSTRACT

Dwi Rahmadani Sumbi, 2024, Thesis. PLANNING FOR STRENGTHENING SOIL RETAINING WALLS AND SOIL NAILING IN NANGANESA VILLAGE, NDONA DISTRICT, ENDE. Ir. Veronika Miana Radja S.T., M.T.IPM, Francis X. Ndale, S.T., M.Eng

Based on the source of the potential for geohazard in Ende Regency, the slope of most areas of Ende Regency is above 40%. Due to the critical condition of the slope and landslides can occur at any time, the community built an earthen retaining wall at the construction site of the Church of St. Sebastian Martyr Nanganesa but it is still partially to prevent the collapse of the slope. Therefore, this study aims to determine the value of shear stability of Nanganesa Church, Ndonga District, Ende Regency and the influence of the distance between nails on the magnitude of safety factors on shear force, rolling force and soil bearing capacity on the slope in Nanganesa Church, Ndonga District, Ende Regency.

This research is descriptive and experiential in the laboratory. The test piece was in the form of a slope soil at the construction site of the Nanganesa Church, Ndonga District, Ende Regency in an undisturbed and disturbed condition. Then a slope stability simulation analysis was carried out with the Geo-slope assistance program. The research carried out in the laboratory includes: testing the physical and mechanical properties of the soil.

The results of the slope analysis without reinforcement using the geoslope application obtained almost the same results, namely for the slope 0.644 has an unsafe slope because the number γ is less than 1.5. The SF value of the original slope is less than 1.5, so a gravity-type soil retaining wall is made. The calculation of the soil retaining wall using the gravity type can be concluded as The dimensions of the retaining wall using the gravity type of concrete without reinforcement that is safe for the stability of the roll, sliding, and bearing capacity are obtained with a value of 0.3 m in the upper width, 3.5 m in the width of the foundation base, 8 m in the height of the retaining wall, and 1 m in the thickness of the foundation base is very safe to use because it is safe against bollards, sliding, and carrying capacity as well as safe against internal and external factors of soil nailing.

Keywords : Slope, Soil retaining wall, soil nailing.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah	4
1.3 Tujuan penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Masalah	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	6
2.1 Tanah	6
2.1.1 Jenis Tanah	7
2.1.2 Klasifikasi Tanah.....	11
2.2 Lereng	17
2.2.1 Penyebab Keruntuhan lereng	18

2.2.2 Analisa Stabilitas Lereng	20
2.2.3 Analisis Stabilitas Lereng Dengan Metode Bishop	22
2.2.4 Aplikasi Geo-Slope	25
2.3 Dinding Penahan Tanah	36
2.3.1 Dinding Penopang tanah Gravity retaining wall.....	36
2.3.3 Fungsi Dinding Penahan Tanah.....	36
2.3.4 Perencanaan Dinding Penahan Tanah	37
2.4 Soil nailing (pemakuan tanah).....	41
2.4.1 Persyaratan pemasangan soil nailing	42
2.4.2 Pemasangan soil nailing	46
2.4.3 Perhitungan Soil Nailing.....	50
2.4.4 Analisa Stabilitas Soil nailing	51
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	54
3.1 Jenis Penelitian.....	54
3.2 Lokasi Penelitian.....	54
3.3 Tahapan Penelitian.....	56
3.4 Sumber Data	56
3.5 Jenis Data.....	56
3.6 Analisis Data.....	57
3.8 FLOW CHART (Diagram Alir Penelitian)	58
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	59
4.1 Pengujian Sifat Fisik Tanah	59
4.1.1 Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah.....	59
4.2 Analisis Stabilitas Lereng.....	61
4.2.1 Analisis Stabilitas Dengan Metode Bishop	61

4.2.2 Analisis Stabilitas Dengan Aplikasi Geo-slope	62
4.3 Perencanaan Dinding Penahan Tanah	65
4.3.1 Data Tanah	65
4.3.2 Dimensi Diding penahan tanah	65
4.3.3 Perhitungan Koefisien Tekanan Tanah	66
4.3.4 Perhitungan Tekanan Lateral Tanah	66
4.3.5 Menghitung Berat Dinding Penahan Tanah	67
4.3.6 Perhitungan Stabilitas Dinding Penahan Tanah	68
4.4 Perhitungan Soil Nailing.....	73
4.4.1 Analisis stabilitas soil nailing	75
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	77
5.1 Kesimpulan.....	77
5.2 Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA.....	79
LAMPIRAN.....	81

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Jenis tanah dan Berat Jenis Tanah	11
Table 2.2 Simbol Sistem Klasifikasi Tanah Unified	13
Tabel 2.3 Sistem Klasifikasi Tanah Metode USCS.....	14
Tabel 2.4. Klasifikasi Tanah Sistem AASHTO (Tanah Granuler)	15
Tabel 2.5. Klasifikasi Tanah Sistem AASHTO (Tanah Finer)	16
Tabel 2.6 Kemiringan Tanah di Kabupaten Ende.....	17
Tabel 2.7 Tingkat nilai Fk dalam teoritis.....	25
Tabel 2.8 Tingkat nilai Fk dalam praktek (Bowles, 1989)	25
Tabel 2.9 Nilai Ks.....	50
Tabel 4.1 Karakteristik Tanah	59
Tabel 4.2 Identifikasi Karakteristik tanah.....	60
Tabel 4.3 Perhitungan Stabilitas lereng dengan metode bishop	61
Tabel 4.4 Data input dan output aplikasi geo-slope.....	62
Tabel 4.5 Perhitungan Momen Akibat Beban.....	68
Tabel 4.6 Faktor-faktor kapasitas dukung Mayerhof (1963), Hansen (1961) dan Vesic (1973)	70
Table 4.7 Rekapitulasi perhitungan nail	75

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Hubungan antara jumlah butiran padat, air dan udara dalam tanah.....	9
Gambar 2.2 Stabilitas lereng dengan metode Bishop	23
Gambar 2.3 Sistem Gaya pada suatu elemen menurut Bishop.....	25
Gambar 2.4 Penentuan Metode Analisis.....	28
Gambar 2.5 Pengaturan Bidang Longsor.....	29
Gambar 2.6 Pengaturan Kerja Kertas	29
Gambar 2.7 Permodelan Awal Geoslope.....	30
Gambar 2.8 Pengaturan Parameter Tanah.....	31
Gambar 2.9 Pengaturan Lapisan Tanah	32
Gambar 2.10 Memilih Parameter	33
Gambar 2.11 Menggambar Entry and Exit.....	33
Gambar 2.12 Input Beban Merata.....	34
Gambar 2.13 Input Beban Gempa	35
Gambar 2.14 Input Perkuatan Geotekstil	35
Gambar 2.15 Gravity Wall.....	36
Gambar 2.16 Stabilitas terhadap penggeseran dan penggulingan.....	38
Gambar 2.17 Soil nailing.....	43
Gambar 2.18 Detail Elemen-elemen dan material Soil nailing	45
Gambar 2.19 Metode pemasangan (a). Sementara (b)permanen.....	47
Gambar 2.20 Ilustrasi pemasangan soil nailing (comforth,2005).....	49
Gambar 2.21 Proses pemasangan (a) pembentukan lahan (b) pemboran (c) pemasukan & melakukan injeksi semen padakeliling paku dan tanah (d) Strip drainase (e) lapisan shotcrete awal &memasang bantalan srew (prashant,2010)	49

Gambar 2.22 Ilustrasi Pemasangan.....	50
Gambar 2.23 Ilustrasi panjang Lr dan Le	50
Gambar 3.1 Lokasi penelitian	55
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian.....	58
Gambar 4.1 Grafik Hasil Pengujian Gradasi Butiran Tanah Asli.....	60
Gambar 4.2 Stabilitas Lereng Dengan Metode Bishop	61
Gambar 4.3 Simulasi Keruntuhan Lereng Dengan Kemiringan 900	62
Gambar 4.4 Simulasi Keruntuhan Lereng Dengan Kemiringan 900	63
Gambar 4.5 Simulasi Keruntuhan Lereng Dengan Kemiringan 900	64
Gambar 4.6 Dimensi Tembok Penahan	67
Gambar 4.7 Contoh perkuatan dengan soil nailing	76

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Fisik Tanah.....	81
Lampiran 2 Kuat Geser Tanah.....	84
Lampiran 3 Dokumentasi Penelitian	90
Lampiran 4 Surat-Surat	92
Lampiran 5 Hasil Tes Penelitian	96