

SKRIPSI

**PERENCANAAN DINDING PENAHAN TANAH BETON
BERTULANG TIPE KANTILEVER
DI GEREJA NANGANESA, KECAMATAN NDONA,
KABUPATEN ENDE**



OLEH :

Maria Ratna Lamun /2020310588

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS FLORES
ENDE
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN

PERENCANAAN DINDING PENAHAN TANAH BETON BERTULANG
TIPE KANTILEVER DI GEREJA NANGANESA, KECAMATAN NDONA,
KABUPATEN ENDE

Skripsi Ini Diajukan
Sebagai Syarat Untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik

Disusun dan diajukan oleh :

MARIA RATNA LAMUN
2020310588

Disetujui oleh :

Pembimbing I

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

Pembimbing II

Ir. Yohanes Laka Suku, S.T., M.T., IPM
NIDN : 0815066901

Mengetahui:
Ketua Program Studi Teknik Sipil
Universitas Flores



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

LEMBAR PENGESAHAN

PERENCANAAN DINDING PENAHAN TANAH BETON BERTULANG TIPE KANTILEVER DI GEREJA NANGANESA, KECAMATAN NDONA, KABUPATEN ENDE

Disusun dan diajukan oleh :

MARIA RATNA LAMUN / 2020310588

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. Marselinus Y. Nisanson, S.T., M.T.,IPM (.....)
(Penguji I)
2. Alfridus Gado, S.T.,M.T (.....)
(Penguji II)
3. Ir. Yohanes Laka Suku,S.T., M.T.,IPM (.....)
(Penguji III)
4. Ir. Veronika Miana Radja, S.T., M.T.,IPM (.....)
(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 Dinding Penahan Tanah Beton Bertulang Tipe Kantilever Di Gereja Nanganesa, Kecamatan Ndonga, Kabupaten Ende"**. Dan diajukan untuk diuji pada tanggal, 12 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, 12 Agustus 2024

Yang Membuat Pernyataan



MARIA RATNA LAMUN
2020310588

MOTTO

“Keberhasilan Dimulai Dengan Keberanian Untuk Mencoba”

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 saya memperoleh keteguhan dalam menghadapi tantangan dan rintangan selama masa studi.
2. Bapa dan Mama (Reginaldus Ngole, Maurensi Wako) terimakasih atas doa, kasih sayang dan dukungan yang tulus selama ini
3. Kakak dan adik tersayang Yesin Zaun, Elis Timun, Agin Ngole terimakasih untuk doa dan dukungannya.
4. Untuk Opa Anton Kamis, Ande Lewa, Oma Ana Timun, Ana Lamun, Bapak Piter Sugha, mama Risna Midu, mama Rince Zaun, Om Yopi Pangong, Om Moses Nampar yang senantiasa memberi dukungan.
5. Teman-teman seperjuangan Teknik Sipil 2020 (Rani Rahmadani, Iskandar Wama Angi, Mutiara Nona, Angel Elu, Forin Wula, Eni Peni, Ino, Arman, Ifan, Sarto, Sil dan lainnya)
6. Teman-teman tersayang yang senantiasa memberikan dukungan Mutiara Nona, Rani Rahmadani, Kristina Paon, Sartika Tanggo, Milda Nonang.
7. Almaterku tercinta Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Flores.
8. Kampus tercinta Universitas Flores.
9. Nusa Bangsa dan Negara.

10. 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 kehadiran Tuhan yang maha pengasih, atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal ini dengan judul **“PERENCANAAN DINDING PENAHAN TANAH BETON BERTULANG TIPE KANTILEVER DI GEREJA NANGANESA, KECAMATAN NDONA, KABUPATEN ENDE”**. Penulis pun mengucapkan terimakasih kepada:

1. Rektor Universitas Flores Dr. Willybrordus Lanamana, S.E.,M.M.A
2. Ir. Marselinus Y. Nisanson, S.T.,M.T.,IPM 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
4. Ibu Ir. Veronika Miana Radja, S.T.,M.T.,IPM selaku dosen pembimbing I dan Bapak Ir. Yohanes Laka Suku, S.T.,M.T.,IPM selaku pembimbing II, yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya penulisan skripsi ini.
5. Bapak/Ibu Dosen Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Flores.
6. Bapak/Ibu pegawai Tata Usaha Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Flores.
7. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Sipil angkatan 2020 yang telah banyak memberikan bantuan dan semangat sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini.

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

Ende, Agustus 2024

Penulis



ABSTRAK

Maria Ratna Lamun, 2020310588 Perencanaan Dinding Penahan Tanah Beton Bertulang Tipe Kantilever Di Gereja Nanganesa, Kecamatan Ndonga, Kabupaten Ende. Skripsi (Pembimbing I Ir. Veronika Miana Radja, S.T.,M.T.,IPM Pembimbing II Ir. Yohanes Laka Suku, S.T., M.T.,IPM)

Tanah merupakan aspek penting dalam perencanaan konstruksi, oleh karena itu daya dukung tanah merupakan faktor yang menentukan kestabilan, kelayakan dan umur suatu konstruksi. Adapun beberapa teknik pengendalian tanah diantaranya perencanaan dinding penahan sehingga dapat meminimalisir dampak yang timbul terutama pada daerah pemukiman dengan kondisi tanah yang berbeda ketinggian antara titik satu dengan yang lain. Dinding penahan tanah adalah bangunan yang berfungsi menstabilkan tanah pada kondisi tanah tertentu khususnya untuk area lereng alami dan lereng buatan. Lereng pada lokasi pembangunan gereja merupakan lereng yang kritis. Oleh karena itu, perlu adanya penanganan lereng sehingga tidak mengalami longsoran.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui nilai stabilitas lereng, dimensi dinding penahan tanah beton bertulang tipe kantilever yang aman terhadap gaya geser, gaya guling dan daya dukung tanah pada lereng di Gereja Nanganesa. Penelitian dilakukan dengan survei langsung pada lokasi, yang meliputi pengukuran tinggi dan lebar lereng serta pengambilan sampel berupa tanah lereng dalam kondisi tidak terganggu (*undisturbed*) dan terganggu (*disturbed*). Kemudian melakukan pengujian di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Flores sehingga menghasilkan data sifat fisik dan mekanis tanah.

Hasil analisis perhitungan desain, diperoleh besarnya stabilitas guling (F_{gl}) sebesar $10,1 > 1,5$ (aman), stabilitas geser (F_{gs}) diperoleh sebesar $3,2 > 1,5$ (aman), stabilitas terhadap daya dukung (F) diperoleh sebesar $13,9 > 3$ (aman). Dan kondisi ini dinilai relatif aman dari kelongsoran. Dimensi dinding penahan tanah tipe kantilever tinggi dari dasar pondasi sebesar 8 m, tinggi dinding vertikal sebesar 7,2 m, lebar telapak pondasi sebesar 0,8 m, lebar total sebesar 3,2 m, lebar dinding atas sebesar 0,3 m, lebar dinding bawah sebesar 0,8 m, lebar telapak belakang sebesar 1,06 m, lebar telapak depan sebesar 1,34 m. Dimensi termasuk aman terhadap gaya-gaya yang bekerja pada dinding penahan tanah.

Kata Kunci : Tanah, Stabilitas Lereng, Dimensi Dinding Penahan tanah

ABSTRACT

Maria Ratna Lamun, 2020310588 Design of Reinforced Concrete Retaining Wall of Cantilever Type in Nanganesa Church, Ndona District, Ende Regency. Thesis (Supervisor I Ir. Veronika Miana Radja,S.T.,M.T.,IPM Supervisor II Ir. Yohanes Laka Suku,S.T., M.T.,IPM)

Land is an important aspect in construction planning, therefore the bearing capacity of the land is a factor that determines the stability, feasibility and life of a construction. There are several land control techniques including retaining wall planning so that it can minimize the impacts that arise, especially in residential areas with different soil conditions between one point and another. Retaining walls are buildings that function to stabilize the land in certain soil conditions, especially for natural slope areas and artificial slopes. The slope at the church construction site is a critical slope. Therefore, it is necessary to handle the slope so that it does not experience landslides.

The purpose of this study was to determine the slope stability value, dimensions of reinforced concrete retaining walls of the cantilever type that are safe against shear forces, overturning forces and soil bearing capacity on the slopes of the Nanganesa Church. The study was conducted by direct survey at the location, which included measuring the height and width of the slope and taking samples in the form of slope soil in undisturbed and disturbed conditions. Then conducting tests at the Civil Engineering Laboratory of the University of Flores to produce data on the physical and mechanical properties of the soil.

The results of the design calculation analysis, obtained the magnitude of the rolling stability (F_{gl}) of $10.1 > 1.5$ (safe), shear stability (F_{gs}) obtained $3.2 > 1.5$ (safe), stability against bearing capacity (F) obtained $13.9 > 3$ (safe). And this condition is considered relatively safe from landslides. The dimensions of the cantilever type retaining wall are high from the base of the foundation of 8 m, the height of the vertical wall is 7.2 m, the width of the foundation footing is 0.8 m, the total width is 3.2 m, the width of the upper wall is 0.3 m, the width of the lower wall is 0.8 m, the width of the rear footing is 1.06 m, the width of the front footing is 1.34 m. The dimensions are safe against the forces acting on the retaining wall.

Keywords: Soil, Slope Stability, Retaining Wall Dimensions.

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Masalah	6
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Tanah	7

2.1.1 Jenis Tanah	8
2.1.2 Klasifikasi Tanah.....	12
2.2 Lereng	20
2.2.1 Penyebab keruntuhan lereng	21
2.2.2 Analisa Stabilitas Lereng	22
2.2.3 Analisis stabilitas lereng dengan metode bishop	24
2.2.4 Aplikasi Geo-Slope	25
2.3 Dinding Penahan Tanah	26
2.3.1 Jenis-jenis Dinding Penahan Tanah.....	26
2.3.2 Fungsi dinding penahan tanah	28
2.3.3 Perencanaan Dinding Penahan Tanah Tipe Kantilever	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	39
3.1 Umum	39
3.2 Lokasi Penelitian.....	39
3.3 Tahapan Penelitian	40
3.4 Sumber Data	40
3.5 Jenis Data.....	41
3.6 Analisis Data.....	42
3.7 Flow Chart (Diagram Alir Penelitian)	43
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	44
4.1 Pengujian sifat fisik tanah	44
4.1.1 Hasil pengujian sifat fisik tanah	44
4.2 Analisis stabilitas lereng	46

4.2.1 Analisis stabilitas dengan dengan aplikasi geoslope	46
4.2.2 Analisis Stabilitas Lereng Dengan Metode Bishop	50
4.3 Perencanaan dinding penahan tanah tipe kantilever	51
4.3.1 Data tanah	51
4.3.2 Dimensi dinding penahan tanah	51
4.3.3 Perhitungan koefisien tekanan tanah	52
4.3.4 Perhitungan tekanan lateral tanah	52
4.3.5 Menghitung berat dinding penahan tanah	53
4.3.6 Perhitungan stabilitas dinding penahan tanah.....	55
4.3.7 Penulangan dinding kantilever	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	64
5.1 Kesimpulan.....	64
5.2 Saran	65
DAFTAR PUSTAKA.....	66

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Jenis Tanah Dan Berat Jenis Tanah.....	12
Tabel 2.2 Simbol Sistem Klasifikasi Tanah Unified	14
Tabel 2.3 System Klasifikasi Tanah Unified Soil Classification System....	17
Tabel 2.4. Klasifikasi Tanah Sistem AASHTO (Tanah Granuler)	18
Tabel 2.5. Klasifikasi Tanah Sistem AASHTO (Tanah Finer)	19
Tabel 2.6. Kemiringan Tanah Di Kabupaten Ende	21
Tabel 2.7 Tingkat nilai Fk Teoritis	24
Tabel 2.8 Tingkat nilai Fk dalam praktek Bowles, 1984	24
Tabel 2.9 Faktor-faktor kapasitas dukung Mayerhof (1963), Hansen (1961) dan Vesic (1973)	35
Tabel 4.1 Karakteristik Tanah	44
Tabel 4.2 : Indentifikasi Karakteristik tanah.....	45
Tabel 4.3 : Data input dan output aplikasi geo-slope.....	46
Tabel 4.4 perhitungan stabilitas lereng dengan metode bishop	50
Tabel 4.5 Gaya Vertikal Dan Gaya Momen Sesuai Gambar 4.7	54

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Lereng Pada Lokasi Penelitian.....	3
Gambar 2.1. Diagram Fase Tanah	10
Gambar 2.2 Dinding penahan tanah tipe gravitasi	27
Gambar 2.3 Dinding penahan tanah tipe kantilever	27
Gambar 2.4 Dinding penahan tanah tipe Counterfort.....	28
Gambar 2.5 Dinding penahan tanah tipe Buttress	28
Gambar 2.6 Dinding Penahan Tanah Tipe Kantilever	30
Gambar 2.7 Stabilitas Terhadap Gaya Guling.....	31
Gambar 2.8 Stabilitas terhadap gaya geser	32
Gambar 2.9 Stabilitas Terhadap Daya Dukung Tanah.....	33
Gambar 3.1 Lokasi penelitian	39
Gambar 3.2 Diagram Alir	43
Gambar 4.1 Grafik Hasil Pengujian Gradasi Butiran Tanah Asli.....	45
Gambar 4.2 Simulasi Keruntuhan Lereng Dengan Kemiringan $[\theta] = 90^\circ$	47
Gambar 4.3 Simulasi Keruntuhan Lereng Dengan Kemiringan $[\theta] = 48^\circ$	48
Gambar 4.4 Simulasi Keruntuhan Lereng Dengan Kemiringan $[\theta] = 49^\circ$	49
Gambar 4.5 Stabilitas Lereng Dengan Metode Bishop	50
Gambar 4.6 Dinding Penahan Tanah Kantilever	51
Gambar 4.7 Distribusi Beban Dinding Penahan Tanah.....	53
Gambar 4.8 Penulangan Dinding Penahan Tanah.....	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data fisik tanah

Lampiran 2. Data Mekanis Tanah

Lampiran 3. Dokumentasi penelitian

Lampiran 4. Surat penelitian

Lampiran 5. Hasil testplagiasi