

## **TUGAS AKHIR**

### **Tinjauan Stabilitas Lereng Menggunakan Perkuatan Soil Nailing Pada Proyek Pembangunan Underpass Km. 101 Tatakan**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1 Pada  
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Lambung Mangkurat

**Dibuat:**

**Langgeng Andriansyah**

**NIM. 2010811110016**

**Pembimbing:**

**Prof. Dr. Ir. Rusdiansyah, S.T., M.T.**

**NIP. 19740809 200003 1 001**



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN**

**TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL**

**BANJARBARU**

**2024**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL**  
**Tinjauan Stabilitas Lereng Menggunakan Perkuatan Soil Nailing Pada**  
**Proyek Pembangunan Underpass Km. 101 Tatakan**

Oleh  
**Langgeng Andriansyah (2010811110016)**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 13 Maret 2024 dan dinyatakan

**L U L U S**

**Komite Penguji :**

**Ketua : Ir. Markawie, M.T.**

**NIP. 19631016 199201 1 001**

**Anggota 1 : Dr. Muhammad Afief Ma'ruf, S.T., M.T.**

**NIP. 19841031 200812 1 002**

**Anggota 2 : Prof. Dr.-Ing. Yulian Firmana Arifin, S.T., M.T.**

**NIP. 19750719 200003 1 001**

**Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Rusdiansyah, S.T., M.T.**

**Utama NIP. 19740809 200003 1 001**

Banjarbaru, 06 MAY 2024

Diketahui dan disahkan oleh:

**Wakil Dekan Bidang Akademik**

**Fakultas Teknik ULM,**

**Dr. Mahmud, S.T., M.T.**

**NIP. 19740107 199802 1 001**

**Koordinator Program Studi**

**S-1 Teknik Sipil,**

**Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T.**

**NIP. 19720826 199802 1 001**

## **Tinjauan Stabilitas Lereng Menggunakan Perkuatan Soil Nailing Pada Proyek Pembangunan Underpass Km. 101 Tatakan**

Langgeng Andriansyah, Prof. Dr. Ir. Rusdiansyah, S.T., M.T.

*Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat*

Koresponden penulis: [langgengandriansyah90456@gmail.com](mailto:langgengandriansyah90456@gmail.com)

### **ABSTRAK**

*Box underpass* adalah sebuah panel terowongan yang digunakan sebagai jalur penghubung lewatnya kendaraan yang biasanya dibangun dibawah jalan. Untuk memperkuat stabilitas lereng pada lokasi maka digunakan perkuatan tambahan berupa soil nailing. Tujuan dari perencanaan ini adalah menganalisis karakteristik tanah pada lereng lokasi, menganalisis nilai faktor keamanan pada lereng sebelum dan sesudah diberikannya perkuatan *soil nailing*.

Pada perencanaan ini dilakukan interpretasi data hasil penyelidikan tanah melalui pengujian *Standart Penetration Test* (SPT), dan pengujian laboratorium. Menganalisis faktor keamanan stabilitas lereng sebelum dan sesudah adanya perkuatan *soil nailing* menggunakan program *plaxis*.

Dari hasil perencanaan ini diketahui karakteristik rata-rata lapisan tanah adalah lempung padat berpasir. Dari data hasil pengujian *Standart Penetration Test* (SPT) dapat diketahui konsistensi lapisan tanah pada semua titik bor adalah sangat kaku, bahkan di titik BH-1 teridentifikasi lapisan tanah keras. Analisis faktor keamanan stabilitas lereng menggunakan program *plaxis* didapatkan hasil yaitu angka safety faktor sebelum adanya perkuatan adalah 0,6190. Sedangkan angka safety faktor yang didapatkan setelah adanya perkuatan *soil nailing* adalah 2,6081.

**Kata Kunci:** Box Tunel, Soil Nailing, Faktor Kemanan, Plaxis, Tatakan

**Review of Slope Stability Using Soil Nailing Reinforcement in the Underpass  
Construction Project Km. 101 Tatakan**

Langgeng Andriansyah, Prof. Dr. Ir. Rusdiansyah, S.T., M.T.

*Civil Engineering, Faculty of Engineering, Lambung Mangkurat University*

Author correspondence: [langgengandriansyah90456@gmail.com](mailto:langgengandriansyah90456@gmail.com)

**ABSTRACT**

Box underpass is a tunnel panel used as a connecting route for vehicles which is usually built under a road. To strengthen the stability of the slope at the location, additional reinforcement in the form of soil nailing is used. The aim of this plan is to analyze the characteristics of the soil on the slope of the location, analyze the value of the safety factor on the slope before and after soil nailing reinforcement.

In this planning, soil investigation data is interpreted through Standard Penetration Test (SPT) testing and laboratory testing. Analyzing safety factors for slope stability before and after strengthening using the plaxis program.

From the results of this planning, it is known that the average characteristics of the soil layer are dense sandy clay. From the Standard Penetration Test (SPT), it can be seen that the consistency of the soil layer at all drill points is very stiff, even at point BH-1 a hard soil layer was identified. Analysis of the safety factor for slope stability using the plaxis program showed that the safety factor figure before strengthening was 0.6190. Meanwhile, the safety factor figure obtained after soil nailing reinforcement was 2.6081.

Keywords: Box Tunnel, Soil Nailing, Safety Factor, Plaxis, Tatakan

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur bagi Allah *Subhanahu wa Ta'ala* karena atas rahmat, hidayah serta kasih sayang-Nya sehingga dengan segala keterbatasan yang dibekali niat, usaha dan doa akhirnya saya dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Tinjauan Stabilitas Lereng Menggunakan Perkuatan Soil Nailing Pada Proyek Pembangunan Underpass Km. 101 Tatakan”. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat sarjana S-1 pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.

Dalam proses penyusunan tugas akhir ini tentunya saya menerima banyak bantuan, bimbingan maupun support yang menjadi moodbooster, motivasi dan semangat saya dalam melaksanakan tanggung jawab sehingga bisa menyelesaikan kuliah saya dengan baik. Pada kesempatan kali ini saya ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah terlibat, baik memotivasi dan/atau membantu saya dalam proses penyusunan tugas akhir ini, yaitu:

1. Bapak Budi Rastono dan Ibu Sikas, selaku ayahanda dan ibu tercinta penulis yang senantiasa memberikan kasih sayang tak terhingga, doa restu serta dukungan yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.
2. Yoga Firmansyah, selaku adik kebanggan yang selalu memberikan dukungan, dan motivasi kepada penulis.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Rusdiansyah, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing atas kebaikan dan kemurahan hati bapak yang senantiasa membimbing, mengarahkan serta memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis.
4. Bapak Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi S-1 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
5. Bapak Prof. Dr.-Ing. Yulian Firmana Arifin, S.T., M.T., dan Bapak Dr. Muhammad Afief Ma'ruf, S. T., M.T., dan Bapak Ir. Markawie, M.T. selaku Dosen Penguji.
6. Bapak Ir. Fauzi Rahman, M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu menuntun dan mengarahkan serta memberikan semangat kepada penulis selama perkuliahan.

7. Segenap Dosen Program Studi S-1 Teknik Sipil Universitas Lambung Mangkurat yang telah memberikan ilmu pengetahuan, kritik, saran dan masukan selama perkuliahan.
8. Maylinda, Bela, Aau, Yulia, Raply, Erwin, Furqan, Ojan, Zikri, Mirwan, Uus, Haris, dkk. sahabat penulis selama masa perkuliahan yang selalu memberi bantuan, dukungan dan semangat dalam setiap langkah penulis mengejar impian.
9. Teman-teman seperjuangan Program Studi S-1 Teknik Sipil Angkatan 2020.
10. Semua Pihak yang tidak bisa disebutkan yang turut terlibat dalam penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan di dalam tugas akhir ini. Oleh karena itu kritik, saran dan masukan yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini bermanfaat, menambah wawasan dan pengetahuan bagi setiap pembacanya. Selain itu, tidak lupa juga penulis mengucapkan mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila ada kesalahan dan kekurangan dalam hal penyampaian dan penulisan tugas akhir ini. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Banjarbaru,     Maret 2024

Langgeng Andriansyah

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Perancangan .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Manfaat Perancangan .....	3
1.6 Lokasi Perencanaan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Klasifikasi Tanah .....	5
2.1.1 Sistem Klasifikasi Menurut AASHTO (American Assosiation of State Highway and Transporting Official).....	6
2.1.2 Sistem Klasifikasi Menurut USCS (Unified Soil Classification System).....	8
2.2 Stabilitas Lereng .....	9
2.2.1 Kriteria Faktor Keamanan .....	10
2.2.2 Analisis Stabilitas Lereng.....	11
2.2.3 Stabilitas Dinding Penahan Tanah .....	13
2.3 Soil Nailing .....	13
2.3.1 Komponen Soil Nailing.....	14
2.3.2 Syarat Komponen Dinding Soil Nailing .....	16
2.3.3 Prosedur Pemasangan Konstruksi Soil Nailing.....	17
2.3.4 Kelebihan Soil Nailing .....	17
2.4 Program Plaxis .....	19
2.5 Studi Parameter .....	19
2.6 Studi-Studi Stabilitas Lereng Menggunakan Soil Nailing dengan Keberhasilannya .....	22

<b>BAB III METODOLOGI PERANCANGAN.....</b>	<b>25</b>
3.1 Lokasi Perancangan.....	25
3.2 Data Yang Digunakan.....	25
3.3 Metode Perancangan dan Analisis.....	29
3.4 Flowchart Perancangan.....	29
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>33</b>
4.1 Intrepretasi Data Hasil Penyelidikan Tanah .....	33
4.1.1 Data Hasil Penyelidikan Tanah.....	33
4.1.2 Data Hasil Pengujian Tanah.....	34
4.1.3 Data Material Program Plaxis .....	35
4.1.4 Dokumentasi Penyelidikan Lapangan.....	38
4.2 Permodelan Geometri Lereng.....	39
4.3 Analisis Stabilitas Lereng Awal Menggunakan Program Plaxis.....	39
4.3.1 Permodelan Awal Lereng.....	40
4.3.2 Pembuatan jaring Elemen .....	41
4.3.3 Perhitungan Grafik Freatik.....	41
4.3.4 Perhitungan Tegangan Awal.....	42
4.3.5 Tahap Perhitungan .....	43
4.4 Analisis Stabilitas Lereng Dengan Perkuatan Soil Nailing Menggunakan Program Plaxis.....	44
4.4.1 Permodelan Awal Lereng.....	44
4.4.2 Pembuatan jaring Elemen .....	45
4.4.3 Perhitungan Grafik Freatik.....	46
4.4.4 Perhitungan Tegangan Awal.....	47
4.4.5 Tahap Perhitungan .....	48
4.5 Perbandingan Stabilitas Lereng Sebelum dan Sesudah Adanya Perkuatan .....	49
4.6 Dokumentasi Pelaksanaan Pekerjaan .....	50
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>52</b>
5.1 Kesimpulan.....	52
5.2 Saran .....	53
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>54</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>55</b>



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1</b>	Titik lokasi studi kasus, Proyek Pembangunan Underpass Km. 101 Tatakan, Kabupaten Tapin, Kalimantan Selatan. ....	4
<b>Gambar 2.1</b>	Gambar Komponen Soil Nailing .....	14
<b>Gambar 3.1</b>	Titik lokasi studi kasus, Proyek Pembangunan Underpass Km. 101 Tatakan, Kabupaten Tapin, Kalimantan Selatan .....	24
<b>Gambar 3.2</b>	Lokasi Penyelidikan Tanah .....	25
<b>Gambar 3.3</b>	Geometri Lereng Sebelum Adanya Soil Nailing.....	26
<b>Gambar 3.4</b>	Geometri Lereng Sesudah Adanya Soil Nailing .....	26
<b>Gambar 3.5</b>	Detail Soil Nailing.....	27
<b>Gambar 4.1</b>	Section Profil Tanah .....	32
<b>Gambar 4.2</b>	Pengujian SPT pada Titik BH-1 .....	37
<b>Gambar 4.3</b>	Pengujian SPT pada Titik BH-2 .....	37
<b>Gambar 4.4</b>	Pengujian SPT pada Titik BH-3 .....	37
<b>Gambar 4.5</b>	Pengujian SPT pada Titik BH-4 .....	37
<b>Gambar 4.6</b>	Pengujian SPT pada Titik BH-5 .....	37
<b>Gambar 4.7</b>	Permodelan Geometri Tanpa Perkuatan .....	38
<b>Gambar 4.8</b>	Permodelan Geometri dengan Perkuatan .....	38
<b>Gambar 4.9</b>	Permodelan Lereng Tanpa Perkuatan.....	39
<b>Gambar 4.10</b>	Input Data Material.....	39
<b>Gambar 4.11</b>	Jaring Elemen Tanpa Perkuatan .....	40
<b>Gambar 4.12</b>	Perhitungan Grafik Freatik .....	41
<b>Gambar 4.13</b>	Perhitungan Tegangan Awal .....	41
<b>Gambar 4.14</b>	Tahapan Perhitungan Program Plaxis .....	42
<b>Gambar 4.15</b>	Tahapan Perhitungan Safety Factor Lereng Tanpa Perkuatan .....	42
<b>Gambar 4.16</b>	Perpindahan Total Lereng Tanpa Perkuatan .....	43
<b>Gambar 4.17</b>	Permodelan Lereng dengan Perkuatan .....	44
<b>Gambar 4.18</b>	Input Data Material.....	44
<b>Gambar 4.19</b>	Jaring Elemen dengan Perkuatan.....	45
<b>Gambar 4.20</b>	Perhitungan Grafik Freatik .....	46
<b>Gambar 4.21</b>	Perhitungan Tegangan Awal .....	46
<b>Gambar 4.22</b>	Tahapan Perhitungan Program Plaxis .....	47

<b>Gambar 4.23</b> Tahapan Perhitungan Safety Factor Lereng dengan Perkuatan.....	47
<b>Gambar 4.24</b> Perpindahan Total Lereng dengan Perkuatan.....	48
<b>Gambar 4.25</b> In lite.....	49
<b>Gambar 4.26</b> Out lite .....	49
<b>Gambar 4.27</b> Penggalian Area In lite .....	50
<b>Gambar 4.28</b> Pemasangan Soil Nailing.....	50
<b>Gambar 4.29</b> Pembuatan Platform .....	50

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b>	Klasifikasi Tanah Sistem AASHTO untuk Tanah Berbutir.....	7
<b>Tabel 2.2</b>	Klasifikasi Tanah Sistem AASHTO untuk Tanah Lanau-Lempung ..	7
<b>Tabel 2.3</b>	Klasifikasi Tanah Berdasarkan Sistem USCS .....	9
<b>Tabel 2.4</b>	Nilai faktor keamanan terhadap longsoran .....	10
<b>Tabel 2.5</b>	Nilai Faktor Keamanan untuk Lereng Tanah .....	10
<b>Tabel 2.6</b>	Rekomendasi nilai faktor keamanan untuk lereng batuan .....	11
<b>Tabel 2.7</b>	Perkiraan Modulus Elastis (E) (Bowles, 1977) .....	19
<b>Tabel 2.8</b>	Perkiraan Angka Poisson ( $\nu$ ) (Bowles, 1968) .....	19
<b>Tabel 2.9</b>	Nilai Kohesi (c) (Begemann, 1965).....	20
<b>Tabel 2.10</b>	Hubungan jenis tanah dengan berat volume tanah kering (Soedarmo, 1993) .....	20
<b>Tabel 2.11</b>	Nilai dari Sudut Gesek Dalam (Begemann, 1965) .....	21
<b>Tabel 2.12</b>	Nilai Permeabilitas Tanah (Das, 1995).....	21
<b>Tabel 3.1</b>	Klasifikasi Tanah Berdasarkan Uji SPT .....	25
<b>Tabel 3.2</b>	Sifat-Sifat Dasar Sampel Tanah.....	26
<b>Tabel 4.1</b>	Sifat-Sifat Dasar Sampel Tanah.....	33
<b>Tabel 4.2</b>	Kekuatan Geser Dan Karakteristik Konsolidasi Sampel Tanah .....	33
<b>Tabel 4.3</b>	Asumsi Awal Parameter Tanah untuk Pemodelan Plaxis 2D.....	34
<b>Tabel 4.4</b>	Spesifikasi Sheet Pile (Sungkar,2020).....	36
<b>Tabel 4.5</b>	Spesifikasi Soil Nailing D32.....	36