

## ABSTRAK

Kelongsoran suatu tanah dapat diartikan sebagai akibat dari peningkatan tegangan geser tanah atau menurunnya kekuatan geser suatu massa tanah. Kekuatan geser dari massa suatu tanah tidak mampu untuk memikul beban kerja yang terjadi di atasnya. Penyebab dari kelongsoran maupun gangguan stabilitas lereng lainnya yaitu akibat dari kegiatan manusia maupun kondisi alam sekitar. Kedua penyebab tersebut sangat berbahaya bagi masyarakat lingkungan sekitar.

Pada studi kasus di Sungai Cihideung Desa Ranjeng, Kecamatan Cisitu, Kabupaten Sumedang, penyebab terganggunya stabilitas tanah karena faktor alam itu sendiri, yaitu adanya banjir di karenakan curah hujan yang tinggi di hulu sungai yang mengakibatkan terjadinya kenaikan debit yang sangat besar di Sungai Cijalupang Kelurahan Cisaranten Binaharapan, Kecamatan Arcamanik Kota Bandung.

Penelitian ini dimaksudkan untuk menganalisis stabilitas struktur dengan mencari angka keamanan lereng menggunakan program bantuan *Plaxis 2D v.8.6* dan Metode *Fellenius* pada studi kasus Sungai Cihideung Desa Ranjeng, Kecamatan Cisitu, Kabupaten Sumedang dengan perkuaatan meggunakan dinding turap (sheet pile).

## **ABSTRACT**

*The landslide of a land can be interpreted as a result of an increase in soil shear stress or a decrease in the shear strength of a soil mass. The shear strength of the mass of a land is not able to carry the workload that occurs on it. The causes of landslides and other slope stability are the consequences of human activities and natural conditions. Both of these causes are very dangerous for the surrounding community.*

*In the case of the Cihideung River, Ranjeng Village, Cisitu Sub-District, Sumedang, the cause of disruption of land stability was due to the natural factors themselves, namely the presence of flooding due to high rainfall upstream which resulted in a very large increase in debit in the Cijalupang River, Cisaranten Binaharapan Village, Arcamanik Sub-District, Bandung.*

*This study was intended to analyze structural stability by looking for slope safety figures using the Plaxis 2D v.8.6 and Method Fellenius assistance program on the Cihideung River, Ranjeng Village, Cisitu Sub-District, Sumedang will be strengthened by using Sheet Pile method.*

## KATA PENGANTAR

Puji Tuhan dan segala puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan penyertaan-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini yang berjudul “**Analisis Perkuatan Tanah Menggunakan Dinding Penahan Tanah Dengan Perkuatan Sheet Pile Dengan Program Plaxis 2d V.8.6 Dan Metode Fellenius (Studi Kasus Proyek Perbaikan Lereng Sungai Cihideung Desa Ranjeng, Kecamatan Cisitu, Kababupaten Sumedang)**”. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan Pendidikan tingkat Sarjana (Strata-1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sangga Buana Yayasan Pendidikan Keuangan dan Perbangkan.

Dengan selesainya penulis menyusun Tugas Akhir, maka perkenankanlah penulis pada kesempatan ini untuk mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. **Dr. H. Asep Effendi, SE., PIA** selaku Rektor Universitas Sangga Buana YPKP - Bandung.
2. **Dr. Ir. Didin Kusdian, MT** selaku Wakil Rektor I Universitas Sangga Buana YPKP - Bandung.
3. **Memi Sulaksmi, SE., M.Si** selaku Wakil Rektor II Universitas Sangga Buana YPKP - Bandung.
4. **Dr. Deni Nurdyana Hadimin, Drs., M.Si** selaku Wakil Rektor III Universitas Sangga Buana YPKP - Bandung.
5. **Dr. Ir. Bakhtiar Abu Bakar, MT** selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sangga Buana YPKP - Bandung.
6. **Slamet Risnanto, ST., M.Kom** selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik Universitas Sangga Buana YPKP - Bandung.
7. **Chandra Afriade Siregar, ST., MT** selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Sangga Buana YPKP – Bandung dan dosen pembimbing Tugas Akhir.
8. **Muhammad Syukri, ST., MT** selaku Wakil Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Sangga Buana YPKP - Bandung.

9. **Dody Kusmana, ST., MT** selaku Ketua Laboratorium Teknik Sipil Universitas Sangga Buana YPKP - Bandung.
10. **Amran Navambar, ST., MT** selaku Wakil Ketua Laboratorium Teknik Sipil Universitas Sangga Buana YPKP - Bandung.
11. **Dosen-dosen dan Staff-staff** di Universitas Sangga Buana YPKP - Bandung yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu, atas segala kebaikan dan bantuannya selama ini.
12. **Kedua Orang Tua** tercinta, **Bapak Kondrat Naibaho** dan **Ibu R.Maria Y** serta Kaka Ke-1 **Burso Joviter Naibaho.S.E**, Kaka ke-2 **Kristiani Dewi Maully Naibaho.S.E**, Kaka ke-3 **Theresia Paulina Naibaho.S.Dp** dan Kaka Ke-4 **Ferdinandus Dwi Jaya Naibaho** yang senantiasa memberikan semangat, motivasi, bimbingan dan arahan serta dorongan baik moril, spiritual maupun materil.
13. **Kekasih tersayang Benedicta Yovi Claudia Udjulawa S.Ikom** yang tidak pernah lelah memberikan semangat dan motivasi kepada penulis dalam menyusun Tugas Akhir.
14. Semua pihak yang telah membantu tanpa pamrih yang tidak dapat disebutkan secara keseluruhan satu per satu, serta seluruh pejuang Teknik Sipil, semoga kita semua berhasil menggapai impian. Amiin.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangan yang harus di perbaiki di masa datang. Penulis berharap mendapatkan saran serta kritik untuk membangun kepada penulis yang mengarah pada perbaikan Laporan Tugas Akhir menjadi lebih baik lagi.

Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan, khususnya bagi penulis pribadi. Selain itu, penulis berharap dan berdo'a semoga semua pihak yang telah memberikan bantuan dan semangat kepada penulis, mendapatkan Rahmat dari Tuhan Yang Maha Esa. Amiin.

Bandung, . . . Agustus 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>KARTU ASISTENSI</b> .....	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT</b> .....	<b>v</b>
<b>HALAMAN HAK CIPTA</b> .....	<b>vi</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>vii</b>
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>ix</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>x</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xx</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Batasan Penelitian .....	3
1.5. Manfaat Penelitian .....	3
1.6. Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1. Tinjauan umum .....	5
2.2. Stabilitas Dinding Penahan Tanah .....	6
2.2.1. Stabilitas Dinding Penahan .....	6
2.2.2. Stabilitas Terhadap Penggeseran.....	6
2.2.3. Stabilitas Terhadap Penggulingan.....	6
2.2.4. Stabilitas Terhadap Keruntuhan Kepastian Dukung Tanah .....	7

2.2.5. Penurunan.....	7
2.3. Pengaruh Kenaikan Muka Air Tanah .....	8
2.4. Lereng dan Kelongsoran .....	9
2.4.1. Mengatasi Kelongsoran Lereng .....	10
2.4.2. Tekanan Air Pori.....	13
2.4.3. Tegangan Efektif.....	14
2.4.4. Kuat Geser Tanah.....	14
2.4.5. Tekanan Tanah Lateral Saat Diam.....	15
2.4.6. Tekanan Tanah Aktif Dan Tekanan Tanah Pasif.....	16
2.5. Hitungan Manual <i>Fellenius</i> .....	18
2.6. Dinding Turap .....	20
2.7. Metode Elemen Hingga <i>Plaxis</i> .....	23
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>24</b>
3.1. Diagram Alir .....	24
3.2. Lokasi Penelitian .....	25
3.3. Tahapan Penelitian .....	26
3.4. Data-Data Penelitian .....	26
3.5. Metode Analisa Data .....	26
3.3.1. <i>Plaxis Input</i> .....	50
3.3.2. <i>Plaxis Calculations</i> .....	55
3.3.3. <i>Plaxis Output</i> .....	55
3.3.4. <i>Plaxis Curves</i> .....	56
3.6. Langkah-langkah dalam penelitian .....	26
3.7. Pengoperasian <i>Plaxis</i> .....	27
3.7.1. <i>Geometry Modeling</i> .....	27
3.7.2. <i>Material Properties</i> .....	28
3.7.3. <i>Mesh Generation</i> .....	30
3.7.4. <i>Initial Condition</i> .....	30
3.7.5. <i>Water Condition</i> .....	31
3.7.6. <i>Calculation</i> .....	32
3.8. Metode <i>Fellenius</i> .....	32

3.9. Stabilitas Lereng .....	33
<b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>34</b>
4.1. Kondisi Umum Proyek .....	34
4.2. Data Parameter Tanah dan Beban .....	34
4.2.1. Data Geoteknik Tanah	34
4.2.2. Data Parameter Tanah .....	39
4.2.3. Data Beban Lalu Lintas .....	40
4.2.4. Data <i>Sheet Pile</i> .....	41
4.3. Analisis Lereng Eksisting dengan <i>Program Plaxis</i> .....	41
4.3.1. Pemodelan Lereng Eksisting dalam <i>Program Plaxis</i> .....	42
4.3.2. Pembuatan Jaring-Jaring Elemen Lereng Eksisting .	43
4.3.3. Tahap Perhitungan Lereng Eksisting .....	44
4.3.4. Hasil <i>Output</i> Lereng Eksisting dengan <i>Program Plaxis</i> .....	45
4.4. Analisis Hitungan Manual <i>Metode Fellenius</i> Lereng Eksisting .....	49
4.5. Analisis Perkuatan Lereng Menggunakan <i>Sheet Pile</i> dengan <i>Program Plaxis</i> .....	53
4.5.1. Pemodelan Dinding Penahan Tanah Pada <i>Program Plaxis</i> .....	53
4.5.2. Pembentukan Jaringan-Jaringan Elemen Lereng Menggunakan <i>Sheet Pile</i> .....	54
4.5.3. Perhitungan Tegangan Awal Lereng Menggunakan <i>Sheet Pile</i> .....	54
4.5.4. Tahap <i>Calculation</i> Lereng Menggunakan <i>Sheet Pile</i> .....	55
4.5.5. Hasil <i>Output</i> dengan <i>Program Plaxis</i> Lereng Menggunakan <i>Sheet Pile</i> .....	55
4.6. Analisis Manual <i>Sheet Pile</i> Menggunakan <i>Metode Fellenius</i> .....	59

4.7. Analisis dan Pembahasan .....	62
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>63</b>
5.1. Kesimpulan .....	63
5.2. Saran .....	63
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>xxi</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>xxii</b>



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b>	Tipe-Tipe Keruntuhan Leren .....	10
<b>Gambar 2.2</b>	Memperkecil Sudut Kemiringan Lereng.....	11
<b>Gambar 2.3</b>	Memperkecil Ketinggian Lereng .....	11
<b>Gambar 2.4</b>	Penanganan Dengan Counterweight .....	12
<b>Gambar 2.5</b>	Mengurangi Tegangan Air Pori .....	12
<b>Gambar 2.6</b>	Dinding Penahan Tanah .....	13
<b>Gambar 2.7</b>	Tekanan Tanah Dalam Keadaan Alam .....	15
<b>Gambar 2.8</b>	Distribusi Keadaan Tanah Dalam Keadaan Diam .....	16
<b>Gambar 2.9</b>	Dinding Yang Berotasi Akibat Tekanan Tanah Aktif .....	17
<b>Gambar 2.10</b>	Dinding Yang Berotasi Melawan Tekanan Tanah Aktif ..	17
<b>Gambar 2.11</b>	Gaya-Gaya Yang Bekerja Pada Tiap Irisan .....	19
<b>Gambar 2.12</b>	Sheet Pile Kantilever.....	21
<b>Gambar 2.13</b>	Sheet Pile Di Angker.....	21
<b>Gambar 2.14</b>	Sheet Pile Dengan Landasan.....	22
<b>Gambar 2.15</b>	Sheet Pile Bendungan Elek Selular.....	22
<b>Gambar 3.1</b>	Diagram Alir Penelitian .....	24
<b>Gambar 3.2</b>	Peta Lokasi .....	25
<b>Gambar 3.3</b>	Kontur Tanah Lokasi .....	25
<b>Gambar 3.4</b>	Toolbar untuk pembuatan geometri .....	27
<b>Gambar 3.5</b>	Tampilan Input Material Properties Tiap Lapisan Tanah	29
<b>Gambar 3.6</b>	Tampilan Mesh Generation.....	30
<b>Gambar 3.7</b>	Tampilan Intial Condition .....	31
<b>Gambar 3.8</b>	Tampilan Water Pressure Condition .....	31
<b>Gambar 3.9</b>	Tampilan Umum Calculation .....	32
<b>Gambar 4.1</b>	1	
<b>Gambar 4.2</b>	2	
<b>Gambar 4.3</b>	3	
<b>Gambar 4.4</b>	4	

<b>Gambar 4.5</b>	5
<b>Gambar 4.6</b>	6
<b>Gambar 4.7</b>	7
<b>Gambar 4.8</b>	8
<b>Gambar 4.9</b>	9
<b>Gambar 4.10</b>	10
<b>Gambar 4.11</b>	11
<b>Gambar 4.12</b>	12
<b>Gambar 4.13</b>	13
<b>Gambar 4.14</b>	14
<b>Gambar 4.15</b>	15
<b>Gambar 4.16</b>	16
<b>Gambar 4.17</b>	17
<b>Gambar 4.18</b>	18
<b>Gambar 4.19</b>	19
<b>Gambar 4.20</b>	20
<b>Gambar 4.21</b>	21
<b>Gambar 4.22</b>	22
<b>Gambar 4.23</b>	23
<b>Gambar 4.24</b>	24
<b>Gambar 4.25</b>	25
<b>Gambar 4.26</b>	26
<b>Gambar 4.27</b>	27
<b>Gambar 4.28</b>	28
<b>Gambar 4.29</b>	29
<b>Gambar 4.30</b>	30

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 4.1</b>	1
<b>Tabel 4.2</b>	2
<b>Tabel 4.3</b>	3
<b>Tabel 4.4</b>	4
<b>Tabel 4.5</b>	5
<b>Tabel 4.6</b>	6
<b>Tabel 4.7</b>	7
<b>Tabel 4.8</b>	8
<b>Tabel 4.9</b>	9
<b>Tabel 4.10</b>	10

## DAFTAR PUSTAKA

- Aji, B, M.N. (2005). *Analisis stabilitas Lereng Berdasarkan Metode Bishop dan Program MRSS dengan Variasi Beban Gempa. Tugas Akhir. (Tidak Diterbitkan). Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.*
- Brinkgreve, R.B.J et al. (2007). *PLAXIS 2D–Versi 8. Delft University of Technology and PLAXIS, Belanda.*
- Bowles, J.E . (1986). *Analisis dan Desain Pondasi jilid 2. Penerbit Erlangga, Jakarta.*
- Das, B.M. (1994). *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis) jilid 2. Penerbit Erlangga. Jakarta.*
- Dermawan H., 2010, *Mekanika Tanah Klasifikasi Tanah Pertemuan 2-3, (<http://file.upi.edu>, Diakses tanggal 26 april 2015).*
- Hardiyatmo, H.C. (2010). *Mekanika Tanah 1. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.*
- Hardiyatmo, H.C. (2011). *Analisis dan Perancangan Fondasi 1. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.*
- Hardiyatmo, H.C. (2010). *Mekanika Tanah 2. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.*
- Hardiyatmo, H.C. (2010). *Stabilitas Tanah untuk Perkerasan Jalan. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.*
- Hardiyatmo, H.C. (2006). *Penanganan Tanah Longsor dan Erosi. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.*
- Ismanti, S. (2012). *Analisis Perilaku Timbunan dengan Perkuatan Geosintetik Menggunakan Software Plaxis. Tesis. (Tidak Diterbitkan). Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.*
- Kementerian Pekerjaan Umum. (2010). *Peta Hazard Gempa Indonesia 2010. Jakarta.*
- Kementerian Pekerjaan Umum, 1971, *Peraturan Pembebanan Indonesia (PBI 1971), Penerbit Kementerian Pekerjaan Umum, Jakarta.*
- Kurniawan, A.E.T dan Ayudin, M.AR. (2003). *Studi Tentang Stabilitas Lereng Berdasarkan Metode Fellinus dan Metode Bishop Dengan Variasi Tebal Pias dan Sudut Kemiringan, Studi Kasus Pada Proyek Gedung Kampus D3*

## LAMPIRAN