

**TUGAS AKHIR**

**STUDI STABILITAS *SECANT PILE* SEBAGAI *RETAINING*  
*WALL* DENGAN PERKUATAN *GROUND ANCHOR* PADA  
BASEMENT PROYEK GRAND DHARMAHUSADA  
LAGOON – OLIVE TOWER  
SURABAYA**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Muhammadiyah Jember*



Disusun Oleh :

**VIRGIAWAN ADITYA**

**NIM : 1410 611 015**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

**2018**

**HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR**  
**STUDI STABILITAS *SECANT PILE* SEBAGAI *RETAINING***  
***WALL* DENGAN PERKUATAN *GROUND ANCHOR* PADA**  
**BASEMENT PROYEK GRAND DHARMAHUSADA LAGOON**  
**– OLIVE TOWER SURABAYA**

diajukan oleh :

**VIRGIAWAN ADITYA**

**NIM : 1410 611 015**

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Skripsinya pada sidang  
Skripsi tanggal 23 Juli 2018 sebagai salah satu syarat kelulusan  
dan mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Muhammadiyah Jember

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I,  
II,

**Arief Alihudien, ST., MT.**

**MT**

**NIP : 19780508 200501 1 002**

**199003 1 002**

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknik  
Teknik Sipil

**Ir. Suhartinah, MT**

**NPK. 95 05 246**

Dosen Pembimbing

**Ir. Pujo Priyono,**

**NIP. 19641222**

Mengetahui,  
Ketua Program Studi

**Irawati, ST, MT**

**NPK. 05 12 417**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas segala berkat yang telah diberikan-Nya, sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan. Adapun judul tugas akhir ini adalah: “Tinjauan Efisiensi dan Stabilitas *Secant Pile* sebagai *Retaining Wall* dengan Perkuatan *Ground Anchor* pada Proyek Grand Dharmahusada Lagoon – Olive Tower Surabaya”

Tugas akhir ini disusun untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat untuk mendapatkan gelar sarjana (S1) pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember. Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis banyak mendapat bimbingan, bantuan dan dorongan moril serta spiritual dari berbagai pihak sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Untuk itu, dengan kerendahan hati dan rasa hormat penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada:

1. Ibu Irawati, ST., MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil.
2. Bapak Arief Alihudin, ST., MT. dan Bapak Ir. Pujo Priyono, MT. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan.
3. Bapak Amri Gunasti, ST. MT. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
4. Dosen-dosen jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
5. Ayah, Ibu, dan Adik yang telah memberikan dukungan moril, doa, dan kasih sayang.
6. Semua pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu per satu. Akhir kata, penulis menyadari bahwa mungkin masih terdapat banyak kekurangan dalam tugas akhir ini. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Jember, Juli 2018  
Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
MOTTO .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....	iv
PERNYATAAN KASLIAN TULISAN.....	v
PERSEMBAHAN.....	vi
LEMBAR ASISTENSI .....	vii
KATA PENGANTAR .....	xiii
ABSTRAK .....	xiv
DAFTAR ISI .....	xvi
DAFTAR TABEL .....	xx
DAFTAR GAMBAR .....	xxi
<b>BAB I      PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<u>1.1      Latar Belakang</u> .....	1
<u>1.2      Rumusan Masalah</u> .....	2
<u>1.3      Batasan Masalah</u> .....	3
<u>1.4      Maksud dan Tujuan</u> .....	3
<u>1.5      Manfaat Analisis</u> .....	3
<b>BAB II      TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
<u>2.1      Dinding Penahan Tanah</u> .....	5

2.1.1	<a href="#">Definisi Dinding Penahan Tanah</a>	5
2.1.2	<a href="#">Jenis-jensi Dinding Penahan Tanah</a>	6
2.2	<a href="#">Secant Pile</a>	7
2.3	<a href="#">Parameter Tanah</a>	10
2.3.1	<a href="#">Sifat-sifat teknis tanah</a>	11
2.3.2	<a href="#">Tekanan Lateral</a>	12
2.3.3	<a href="#">Tekanan Tanah dalam Keadaan Diam</a>	14
2.3.4	<a href="#">Tekanan Tanah Aktif</a>	15
2.3.5	<a href="#">Tekanan Tanah Pasif</a>	15
2.4	<a href="#">Stabilitas Dinding Penahan Tanah</a>	16
2.4.1	<a href="#">Stabilitas Terhadap Guling</a>	16
2.4.2	<a href="#">Stabilitas Terhadap Geser</a>	17
2.4.3	<a href="#">Stabilitas Terhadap Kapaitas Daya Dukung</a>	18
2.5	<a href="#">Teori Turap</a>	20
2.5.1	<a href="#">Turap Kantilever Pada Tanah Granuler</a>	20
2.5.2	<a href="#">Turap Kantilever Pada Tanah Kohesif</a>	21
2.6	<a href="#">Pegangkeran Pancang Turap</a>	24
2.7	<a href="#">Plaxis 2D</a>	25
<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN</b>	<b>27</b>
3.1	<a href="#">Data Umum Proyek</a>	27
3.2	<a href="#">Data Teknis Penelitian</a>	28

3.3	Mekanisme Penelitian .....	28
3.4	<i>Flow Chart</i> .....	29
<b>BAB IV</b>	<b>ANALISA DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>30</b>
4.1.	<u>Data-Data Struktur Dinding Penahan Tanah Basement</u> .....	30
4.1.1	<u>Data Struktur Basement</u> .....	30
4.1.2	<u>Data Teknis Secant Pile</u> .....	31
4.1.3	<u>Data Teknis Ground Anchor</u> .....	32
4.1.4	<u>Material Bahan Beton</u> .....	32
4.1.5	<u>Material Bahan Baja dan Tulangan</u> .....	33
4.2.	<u>Data Geologi Tanah</u> .....	34
4.3.	<u>Analisa Kapasitas Secant Pile</u> .....	36
4.4.	<u>Analisa Struktur dengan Program Plaxis V.8.2</u> .....	38
4.4.1	<u>Analisa Tahap 1</u> .....	40
4.4.2	<u>Analisa Tahap 2</u> .....	43
4.4.3	<u>Analisa Tahap 3</u> .....	46
4.4.4	<u>Analisa Tahap 4</u> .....	50
4.4.5	<u>Analisa Tahap 5</u> .....	53
4.4.6	<u>Analisa Tahap 6</u> .....	56
4.4.7	<u>Analisa Tahap 7</u> .....	60
4.5.	<u>Kontrol Stabilitas Secant Pile</u> .....	63
4.5.1	Kontrol Momen Penampang Turap.....	64
4.5.2	<u>Kontrol Gaya Tekanan Tanah</u> .....	67

4.5.3	<u>Kontrol Kedalaman Pemancangan</u>	68
4.5.4	<u>Kontrol Kapasitas <i>Secant Pile</i></u>	69
4.5.5	<u>Kontrol Lendutan</u>	70
4.6.	<u>Kontrol Kapasitas Tarik <i>Ground Anchor</i></u>	71
4.7	<u>Analisa <i>Dewatering</i></u>	72
4.8	<u>Analisa Bahaya <i>Heaving</i></u>	73
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>74</b>
5.1	<u>Kesimpulan</u>	74
5.2	<u>Saran</u>	75
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>76</b>
	<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

<u>Tabel 4.1</u>	<u>Kategori Sifat Tanah berdasarkan N-SPT Rata-rata</u> .....	35
<u>Tabel 4.2</u> .....	<u>Nilai-nilai Data Tanah</u> .....	36
<u>Tabel 4.3</u> .....	<u>Out Put Nilai-nilai Kapasitas <i>Secant Pile</i></u> .....	37



## DAFTAR GAMBAR

<a href="#">Gambar 2.1 Dinding Penahan Tanah Type Gravitasi (gravity wall) (Sumber : Hardiyatmo,2014)</a>	6
<a href="#">Gambar 2.2 Dinding Penahan Tanah Type Kantilever (Cantilever retaining wall) (Sumber : Hardiyatmo,2014)</a>	7
<a href="#">Gambar 2.3 <i>pile</i> primer dan sekunder saling menempel satu sama lain untuk membentuk dinding</a>	9
<a href="#">Gambar 2.4 Konsep Keseimbangan Elastis Dan Plastis</a>	14
<a href="#">Gambar 2.5 Faktor Daya Dukung Tanah Terzaqhi</a>	19
<a href="#">Gambar 2.6 distribusi tekanan pada turap yang terletak pada tanah granuler homogen</a>	21
<a href="#">Gambar 2.7 Turap secara keseluruhan pada tanah lempung.</a>	22
<a href="#">Gambar 2.8 Detail <i>Ground Anchor</i></a>	24
<a href="#">Gambar 3.1 Lokasi Proyek .....</a>	27
<a href="#">Gambar 4.1 Denah Dinding Penahan tanah</a>	30
<a href="#">Gambar 4.2 Potongan melintang</a>	31
<a href="#">Gambar 4.3 Denah <i>Secant Pile</i></a>	32
<a href="#">Gambar 4.4 Profil tanah</a>	34
<a href="#">Gambar 4.5 Detail Penulangan <i>Secant Pile</i></a>	37
<a href="#">Gambar 4.6 Diagram Interaks</a>	38
<a href="#">Gambar 4.7 Permodelan Dinding Penahan Tanah</a>	39
<a href="#">Gambar 4.8 Out Put Deformed Mesh Tahap 1</a>	40
<a href="#">Gambar 4.9 Out Put Diagram <i>Bending Momen</i> Tahap 1</a>	41
<a href="#">Gambar 4.10 Out Put Diagram <i>Shear Forces</i> Tahap 1</a>	42
<a href="#">Gambar 4.11 Out Put Diagram Lendutan Tahap 1</a>	43
<a href="#">Gambar 4.12 Out Put Deformed Mesh Tahap 2</a>	44
<a href="#">Gambar 4.13 Out Put Diagram <i>Bending Momen</i> Tahap 2</a>	44
<a href="#">Gambar 4.14 Out Put Diagram <i>Shear Forces</i> Tahap 2</a>	45
<a href="#">Gambar 4.15 Out Put Diagram Lendutan Tahap 2</a>	46
<a href="#">Gambar 4.16 Out Put Deformed Mesh Tahap 3</a>	47
<a href="#">Gambar 4.17 Out Put Diagram <i>Bending Momen</i> Tahap 3</a>	48
<a href="#">Gambar 4.18 Out Put Diagram <i>Shear Forces</i> Tahap 3</a>	49
<a href="#">Gambar 4.19 Out Put Diagram Lendutan Tahap 3</a>	50
<a href="#">Gambar 4.20 Out Put Deformed Mesh Tahap 4</a>	51
<a href="#">Gambar 4.21 Out Put Diagram <i>Bending Momen</i> Tahap 4</a>	51
<a href="#">Gambar 4.22 Out Put Diagram <i>Shear Forces</i> Tahap 3</a>	52
<a href="#">Gambar 4.23 Out Put Diagram Lendutan Tahap 4</a>	53
<a href="#">Gambar 4.24 Out Put Deformed Mesh Tahap 5</a>	54
<a href="#">Gambar 4.25 Out Put Diagram <i>Bending Momen</i> Tahap 5</a>	54
<a href="#">Gambar 4.26 Out Put Diagram <i>Shear Forces</i> Tahap 5</a>	55
<a href="#">Gambar 4.27 Out Put Diagram Lendutan Tahap 5</a>	56
<a href="#">Gambar 4.28 Out Put Deformed Mesh Tahap 6</a>	57
<a href="#">Gambar 4.29 Out Put Diagram <i>Bending Momen</i> Tahap 6</a>	58
<a href="#">Gambar 4.30 Out Put Diagram <i>Shear Forces</i> Tahap 6</a>	59
<a href="#">Gambar 4.31 Out Put Diagram Lendutan Tahap 6</a>	60
<a href="#">Gambar 4.32 Out Put Deformed Mesh Tahap 7</a>	61
<a href="#">Gambar 4.33 Out Put Diagram <i>Bending Momen</i> Tahap 7</a>	61

<a href="#"><u>Gambar 4.34</u></a>	<a href="#"><u>Out Put Diagram Shear Forces Tahap 7</u></a>	62
<a href="#"><u>Gambar 4.35</u></a>	<a href="#"><u>Out Put Diagram Lendutan Tahap 7</u></a>	63
Gambar 4.36	Diagram Tekanan Tanah Teori Dinding Turap .....	65
Gambar 4.36	Diagram Momen	Oleh
SAP2000.....		66
<a href="#"><u>Gambar 4.38</u></a>	<a href="#"><u>Detail Galian Basement</u></a>	67
<a href="#"><u>Gambar 4.39</u></a>	<a href="#"><u>Diagram Interaksi</u></a>	70
<a href="#"><u>Gambar 4.40</u></a>	<a href="#"><u>Out Put Flow Field</u></a>	72
<a href="#"><u>Gambar 4.41</u></a>	<a href="#"><u>Out Put Sketsa Total Increment</u></a>	73
<a href="#"><u>Gambar 4.41</u></a>	<a href="#"><u>Safety Factor Curve</u></a>	73

## DAFTAR PUSTAKA

- Bowles, J.E. (1988). "Analisis dan Desain Pondasi Jilid I dan II," Jakarta : Erlangga
- Das, Braja M. (1988). "Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid I dan II," Jakarta: Erlangga
- Hardiyatmo, H.C. (2008). "Teknik Fondasi Jilid IV,"
- BSN. SNI 8460, (2017). "Persyaratan perancangan geoteknik,".
- BSN. SNI 03-2847-2013, (2013). "Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung,".
- BSN, SNI 1727, (2013). "Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur lain,".