

HALAMAN PERNYATAAN NON PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Frika Norma Lolay Greyss

NIM : 18410016

Program Studi : Teknik Sipil Diploma III

Tahun Akademik : 2018

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan Proyek

Akhir yang berjudul :

“Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah Pada Proyek Pembangunan Apartemen LA HUB”.

Apabila suatu saat nanti terbukti bahwa saya melakukan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Jakarta, 21 Agustus 2021



Frika Norma Lolay Greyss

HALAMAN PENGESAHAN

Proyek Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Frika Norma Lolay Greyss

NIM : 18410016

Program Studi : Teknik Sipil Diploma III

Judul Proyek Akhir : Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah Pada Proyek
Pembangunan Apartemen LA HUB

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya (AMd) Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Diploma III, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Sains dan Teknologi Nasional.

Dewan Penguji

Pembimbing : Ir. Fauzi Buldan Y. (.....)

Penguji : Ir. Heralyadi, MT (.....)

Penguji : Ir. Nasir Djalili, MT (.....)

Penguji : Ismono Kusmaryono, ST, MT (.....)

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 21 Agustus 2021



**ANALISIS STABILITAS DINDING PENAHAN TANAH
PADA PROYEK PEMBANGUNAN APARTEMEN LA HUB**

PROYEK AKHIR

*Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik Sipil*

NAMA : FRIKA NORMA LOLAY GREYSS
NIM : 18410016

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL DIPLOMA III
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL
JAKARTA
AGUSTUS 2021**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Proyek Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

NAMA : FRIKA NORMA LOLAY GREYSS

NIM : 18410016

TANGGAL : 21 Agustus 2021

HALAMAN PERNYATAAN NON PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Frika Norma Lolay Greyss

NIM : 18410016

Program Studi : Teknik Sipil Diploma III

Tahun Akademik : 2018

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan Proyek Akhir yang berjudul :

“Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah Pada Proyek Pembangunan Apartemen LA HUB”.

Apabila suatu saat nanti terbukti bahwa saya melakukan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Jakarta, 21 Agustus 2021

Frika Norma Lolay Greyss

HALAMAN PENGESAHAN

Proyek Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Frika Norma Lolay Greyss
NIM : 18410016
Program Studi : Teknik Sipil Diploma III
Judul Proyek Akhir : Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah Pada Proyek
Pembangunan Apartemen LA HUB

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya (AMd) Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Diploma III, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Sains dan Teknologi Nasional.

Dewan Penguji

Pembimbing : Ir. Fauzi Buldan Y. (.....)

Penguji : Ir. Heralyadi, MT (.....)

Penguji : Ir. Nasir Djalili, MT (.....)

Penguji : Ismono Kusmaryono, ST, MT (.....)

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 21 Agustus 2021

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa karena atas izin dan rahmat-Nya, proyek akhir ini dapat diselesaikan. Proyek akhir ini berhasil diselesaikan tentunya dengan dukungan dari orang-orang di sekeliling penulis. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Pontas Pangaribuan dan Ibu Novita Sianipar selaku orang tua penulis, Lamria Mora Dhea Friskila, Charissa Uli Gabriela, dan Gopas Christoper Pangaribuan selaku saudara penulis, atas doa, dukungan, dan perhatian yang selalu menjadi alasan penulis untuk selalu semangat.
2. Bapak Ir. Heralyadi, MT, selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil D3 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan – ISTN.
3. Bapak Ir. Fauzi Buldan Y., selaku dosen pembimbing saya yang telah memberikan waktu, tenaga, bimbingan dan dukungan kepada penulis dalam penyusunan proyek akhir ini.
4. Segenap karyawan Program Studi Teknik Sipil D3, terutama Bu Mimin selaku Admin Program Studi Teknik Sipil D3 yang turut membantu kelancaran jalannya penelitian dan penulisan proyek akhir.
5. Pihak PT. Spekta Properties Indonesia, Proyek Pembangunan Apartemen LA HUB, yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang penulis perlukan.
6. Pak Fajar, Pak Toni, Pak Yudhi, dan Kak Danti, yang turut membantu dalam penulisan proyek akhir.
7. Sepuluh (10) orang teman terdekat penulis yang tergabung dalam grup “*ÜTeam*” yaitu Ajong, Omi, Lenisa, Makjes, Valen, Kelsi, Melysa, Roi, Ortega, dan Dion yang selalu memberikan dukungan kepada penulis.
8. Sebelas (11) orang teman seperjuangan yaitu Siskuy, Netuy, Alya, Cipa, Rapikey, Aji, Alif, Abdul, Dede, Fiskal, dan Opal yang merupakan Mahasiswa Teknik Sipil D3 ISTN Tahun 2018, yang selalu memberikan dukungan kepada penulis.
9. Seluruh teman-teman yang tergabung dalam Program Studi Teknik Sipil D3 ISTN yang banyak memberi dukungan dan kontribusi kepada penulis.

10. Seluruh pihak yang secara langsung maupun tidak langsung yang telah membantu penulis dalam penulisan proyek akhir ini.

Akhir kata, semoga semua kebaikan yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan balasan dari Tuhan Yang Maha Kuasa dan semoga proyek akhir ini dapat bermanfaat bagi masyarakat luas.

Jakarta, 21 Agustus 2021

Penulis

Frika Norma Lolay Greyss

18410016

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PROYEK AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Institut Sains dan Teknologi Nasional, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Frika Norma Lolay Greyss
NIM : 18410016
Program Studi : Teknik Sipil Diploma III
Fakultas : Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan (FTSP)
Jenis Karya : Proyek Akhir

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Sains dan Teknologi Nasional **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah Pada Proyek Pembangunan Apartemen LA HUB, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Sains dan Teknologi Nasional berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) *soft copy* dan *hard copy*, merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada tanggal : 21 Agustus 2021

Yang menyatakan

Frika Norma Lolay Greyss

ABSTRAK

Nama : Frika Norma Lolay Greyss
NIM : 18410016
Program Studi : Teknik Sipil D – III
Judul Proyek Akhir : Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah Pada Proyek
Pembangunan Apartemen LA HUB

Analisis dalam proyek akhir ini bertujuan untuk mengetahui keamanan dinding penahan tanah yang direncanakan untuk menangani kelongsoran di proyek pembangunan Apartemen LA HUB terhadap stabilitas penggulingan, penggeseran, dan keruntuhan kapasitas dukung tanah dengan pengaruh gempa tak dilibatkan. Dari hasil analisis, disain awal dinding penahan tanah dengan tipe *counterfort* dinyatakan aman terhadap penggulingan dan keruntuhan kapasitas dukung tanah yang ditopang oleh *bored pile*, tetapi tidak aman terhadap penggeseran. Maka dilakukan perencanaan ulang dengan metode *trial and error* dan dinyatakan aman dengan memperbesar lebar telapak pondasi dinding penahan tanahnya dari 6,3 m menjadi 7,3 m.

Kata Kunci :

Dinding penahan tanah, stabilitas, *counterfort*, *bored pile*

ABSTRACT

Name : Frika Norma Lolay Greyss
NIM : 18410016
Study Program : Teknik Sipil D - III
Title : Analysis of the Stability of Retaining Walls in the LA
HUB Apartment Construction Project

The analysis in this final project aims to determine the safety of the retaining wall that is planned to handle landslides in the LA HUB Apartment construction project against the stability of overturning, shearing, and the collapse of the bearing capacity of the soil with the influence of the earthquake excluded. From the results of the analysis, the initial design of the retaining wall with the counterfort type was declared safe against overturning and the collapse of the bearing capacity of the soil supported by bored piles, but not safe against sliding. Then a re-planning was carried out using the trial and error method and it was declared safe by increasing the width of the foot of the retaining wall foundation from 6.3 m to 7.3 m.

Keywords :

Retaining wall, stability, counterfort, bored pile

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN NON PLAGIAT.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR PERSAMAAN.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Manfaat Penelitian	2
1.5. Batasan Masalah	2
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Definisi Dinding Penahan Tanah	4
2.2. Tipe-Tipe Dinding Penahan Tanah	4
2.3. Perencanaan Dimensi Dinding Penahan Tanah	7
2.4. Tekanan Lateral Tanah	7
2.4.1. Tekanan Tanah Diam	8
2.4.2. Tekanan Tanah Aktif.....	10
2.4.3. Tekanan Tanah Pasif	14
2.4.4. Tekanan Air	15

2.4.5. Tekanan Angkat (<i>Uplift</i>).....	16
2.4.6. Tekanan Akibat Gempa	17
2.5. Stabilitas Dinding Penahan Tanah	18
2.5.1. Stabilitas Terhadap Penggulingan	18
2.5.2. Stabilitas Terhadap Penggeseran	19
2.5.3. Stabilitas Terhadap Keruntuhan Kapasitas Dukung Tanah....	20
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1. Uraian Umum.....	22
3.1.1. Data Lokasi.....	22
3.1.2. Peta Lokasi	22
3.2. Pengumpulan Data	23
3.3. Diagram Alir Penelitian	24
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1. Parameter Tanah	25
4.2. Disain Awal Dinding Penahan Tanah.....	26
4.3. Analisis Gaya-Gaya yang Bekerja Pada Disain Awal Dinding Penahan Tanah	26
4.3.1. Menganalisis Gaya Berat Tubuh	27
4.3.2. Menghitung Lengan Momen Gaya Berat Tubuh Terhadap Titik A	28
4.3.3. Menghitung Momen Gaya Berat Tubuh Terhadap Titik A....	30
4.3.4. Menghitung Koefisien Tekanan Tanah Aktif dan Pasif	31
4.3.5. Menghitung Tekanan Tanah Aktif dan Pasif Terhadap Titik A	32
4.3.6. Menghitung Lengan Momen Tekanan Tanah Aktif dan Pasif Terhadap Titik A.....	35
4.3.7. Menghitung Momen Tekanan Tanah Aktif dan Pasif Terhadap Titik A	36
4.4. Cek Stabilitas Disain Awal Dinding Penahan Tanah	38
4.4.1. Cek Stabilitas Terhadap Penggulingan.....	39
4.4.2. Cek Stabilitas Terhadap Penggeseran	39
4.4.3. Cek Stabilitas Terhadap Keruntuhan Kapasitas Dukung	

Tanah	40
4.5. Daya Dukung Disain Awal Pondasi Tiang Bor (<i>Bored Pile</i>)	43
4.6. Disain Ulang Dinding Penahan Tanah.....	44
4.7. Analisis Gaya-Gaya yang Bekerja Pada Disain Ulang Dinding	
Penahan Tanah	45
4.7.1. Menganalisis Gaya Berat Tubuh	45
4.7.2. Menghitung Lengan Momen Gaya Berat Tubuh Terhadap	
Titik A	47
4.7.3. Menghitung Momen Gaya Berat Tubuh Terhadap Titik A....	48
4.7.4. Menghitung Koefisien Tekanan Tanah Aktif dan Pasif	49
4.7.5. Menghitung Tekanan Tanah Aktif dan Pasif Terhadap	
Titik A	50
4.7.6. Menghitung Lengan Momen Tekanan Terhadap Titik A.....	53
4.7.7. Menghitung Momen Tekanan Terhadap Titik A.....	54
4.8. Cek Stabilitas Disain Ulang Dinding Penahan Tanah	56
4.8.1. Cek Stabilitas Terhadap Penggulingan.....	57
4.8.2. Cek Stabilitas Terhadap Penggeseran	57
4.8.3. Cek Stabilitas Terhadap Keruntuhan Kapasitas	
Dukung Tanah	58
4.9. Daya Dukung Disain Ulang Pondasi Tiang Bor (<i>Bored Pile</i>)	61
4.10. Rangkuman Hasil Analisis.....	62
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1. Kesimpulan	50
5.2. Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN.....	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Dinding Penahan Gravitasi	4
Gambar 2.2	Dinding Penahan Semi Gravitasi	5
Gambar 2.3	Dinding Penahan Kantilever	5
Gambar 2.4	Dinding Penahan <i>Counterfort</i>	5
Gambar 2.5	Dinding Penahan Krib.....	6
Gambar 2.6	Dinding Penahan Tanah Bertulang	6
Gambar 2.7	Tekanan Tanah Dalam Keadaan Diam	9
Gambar 2.8	Diagram Distribusi Tekanan Tanah Dalam Keadaan Diam.	9
Gambar 2.9	Distribusi Tekanan Tanah Aktif.....	11
Gambar 2.10	Distribusi Tekanan Tanah Aktif Akibat Kohesi.....	12
Gambar 2.11	Distribusi Tekanan Tanah Aktif Akibat Beban Merata	13
Gambar 2.12	Distribusi Tekanan Tanah Aktif Total	13
Gambar 2.13	Distribusi Tekanan Tanah Pasif	14
Gambar 2.14	Distribusi Tekanan Air	15
Gambar 2.15	Distribusi Tekanan Angkat	16
Gambar 2.16	Peta Zonasi Gempa Indonesia Tahun 2019.....	17
Gambar 2.17	Gaya-Gaya yang Bekerja Pada Dinding Penahan Tanah.....	18
Gambar 3.1	Peta Lokasi Proyek Pembangunan Apartemen LA HUB	22
Gambar 3.2	Lokasi Dinding Penahan Tanah yang Akan Dibangun	23
Gambar 3.3	Peta Situasi Penyelidikan Tanah	23
Gambar 3.4	Diagram Alir Penelitian	24
Gambar 4.1	Disain Awal Dinding Penahan Tanah	26
Gambar 4.2	Gaya Berat Tubuh Disain Awal Dinding Penahan Tanah ...	27
Gambar 4.3	Lengan Momen Gaya Berat Tubuh Disain Awal Dinding Penahan Tanah Terhadap Titik A	29
Gambar 4.4	Distribusi Tekanan Tanah Aktif Disain Awal Dinding Penahan Tanah Terhadap Titik A	32
Gambar 4.5	Distribusi Tekanan Tanah Pasif Disain Awal Dinding Penahan Tanah Terhadap Titik A	34
Gambar 4.6	Lengan Momen Tekanan Tanah Aktif dan Pasif Disain Awal	

	Dinding Penahan Tanah Terhadap Titik A	35
Gambar 4.7	Distribusi Tegangan Pada Telapak Pondasi Disain Awal Dinding Penahan Tanah	35
Gambar 4.8	Disain Awal Dinding Penahan Tanah dengan Di-tahan oleh Pondasi Tiang Bor.....	37
Gambar 4.9	Detail Disain Awal Pondasi Tiang Bor.....	37
Gambar 4.10	Disain Ulang Dinding Penahan Tanah.....	38
Gambar 4.11	Gaya Berat Tubuh Disain Ulang Dinding Penahan Tanah ..	39
Gambar 4.12	Lengan Momen Gaya Berat Tubuh Disain Ulang Dinding Penahan Tanah Terhadap Titik A.....	40
Gambar 4.13	Distribusi Tekanan Tanah Aktif Disain Ulang Dinding Penahan Tanah Terhadap Titik A.....	42
Gambar 4.14	Distribusi Tekanan Tanah Pasif Disain Ulang Dinding Penahan Tanah Terhadap Titik A.....	42
Gambar 4.15	Lengan Momen Tekanan Tanah Aktif dan Pasif Disain Ulang Dinding Penahan Tanah Terhadap Titik A	53
Gambar 4. 16	Distribusi Tegangan Pada Telapak Pondasi Disain Ulang Dinding Penahan Tanah	59
Gambar 4.17	Disain Ulang Dinding Penahan Tanah dengan Di-tahan oleh Pondasi Tiang Bor.....	61
Gambar 4.18	Detail Disain Ulang Pondasi Tiang Bor.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Nilai Faktor – Faktor Daya Dukung Terzaghi (1943).....	21
Tabel 4.1	Rekapitulasi Perhitungan Momen Gaya Berat Tubuh Disain Awal Dinding Penahan Tanah Akibat Gaya Vertikal	29
Tabel 4.2	Rekapitulasi Gaya-Gaya Horizontal Disain Awal Dinding Penahan Tanah Akibat Tekanan Aktif	33
Tabel 4.3	Rekapitulasi Gaya-Gaya Horizontal Disain Awal Dinding Penahan Tanah Akibat Tekanan Pasif	33
Tabel 4.4	Rekapitulasi Perhitungan Cek Stabilitas Disain Awal Dinding Penahan Tanah.....	36
Tabel 4.5	Rekapitulasi Perhitungan Momen Gaya Berat Tubuh Disain Ulang Dinding Penahan Tanah Akibat Gaya Vertikal	41
Tabel 4.6	Rekapitulasi Gaya-Gaya Horizontal Disain Ulang Dinding Penahan Tanah Akibat Tekanan Aktif.....	45
Tabel 4.7	Rekapitulasi Gaya-Gaya Horizontal Disain Ulang Dinding Penahan Tanah Akibat Tekanan Pasif.....	45
Tabel 4.8	Rekapitulasi Perhitungan Cek Stabilitas Disain Ulang Dinding Penahan Tanah.....	48
Tabel 4.9	Rangkuman Hasil Analisis	50

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1	Koefisien tekanan tanah dalam keadaan diam.....	9
Persamaan 2.2	Diagram tekanan tanah dalam keadaan diam	9
Persamaan 2.3	Tekanan lateral pada dinding	10
Persamaan 2.4	Tekanan tanah aktif.....	11
Persamaan 2.5	Nilai koefisien tanah datar	11
Persamaan 2.6	Momen tanah aktif.....	11
Persamaan 2.7	Tekanan tanah aktif akibat kohesi	11
Persamaan 2.8	Tekanan tanah aktif pada dinding penahan tanah setinggi H akibat kohesi	12
Persamaan 2.9	Momen tanah aktif akibat kohesi.....	12
Persamaan 2.10	Tekanan tanah aktif akibat beban merata	13
Persamaan 2.11	Tekanan tanah aktif pada dinding penahan tanah setinggi H akibat beban merata	13
Persamaan 2.12	Momen tanah aktif akibat beban merata.....	13
Persamaan 2.13	Tekanan tanah pasif akibat tekanan dari tanah	14
Persamaan 2.14	Tekanan tanah pasif akibat kohesi	14
Persamaan 2.15	Nilai K_p untuk tanah datar.....	14
Persamaan 2.16	Momen tanah pasif akibat tekanan dari tanah	14
Persamaan 2.17	Momen tanah pasif akibat kohesi	14
Persamaan 2.18	Tekanan air	15
Persamaan 2.19	Momen akibat tekanan air.....	15
Persamaan 2.20	Tekanan angkat	16
Persamaan 2.21	Momen akibat tekanan angkat	16
Persamaan 2.22	Faktor aman terhadap penggulingan.....	18
Persamaan 2.23	Faktor aman terhadap penggeseran.....	19
Persamaan 2.24	Tahanan dinding penahan tanah terhadap pergeseran untuk tanah granuler	19
Persamaan 2.25	Tahanan dinding penahan tanah terhadap pergeseran untuk tanah kohesif.....	19
Persamaan 2.26	Tahanan dinding penahan tanah terhadap pergeseran untuk	

	tanah granuler dan kohesif.....	19
Persamaan 2.27	Kapasitas dukung ultimit	20
Persamaan 2.28	Faktor aman dinding penahan tanah terhadap daya dukung Tanah	20
Persamaan 2.29	Tekanan akibat beban struktur asumsi Meyerhof.....	20
Persamaan 2.30	Tekanan akibat beban struktur bila distribusi tekanan kontak dianggap linier	21
Persamaan 2.31	Tekanan akibat beban struktur bila distribusi tekanan kontak dianggap linier	21

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Surat Penugasan Dosen Pembimbing Proyek Akhir
Lampiran 2	Permohonan Izin Penelitian Proyek Akhir
Lampiran 3	Lembar Asistensi Laporan Proyek Akhir
Lampiran 4	Gambar Kerja Dinding Penahan Tanah Proyek Pembangunan Apartemen LA HUB
Lampiran 5	Hasil Penelitian Tanah Pada Proyek Pembangunan Apartemen LA HUB
Lampiran 6	Rekomendasi Disain Pondasi dari Hasil Penelitian Tanah pada Proyek Pembangunan Apartemen LA HUB