

TUGAS AKHIR

**STUDI ANALISIS *DEEP EXCAVATION* MENGGUNAKAN PERBANDINGAN
DINDING PENAHAN *SECANT PILE* DAN GALIAN *OPEN CUT* PADA
BASEMENT HOTEL GRAND JAMBOO JEMBER**



Disusun Oleh:

Muhammad Abrar Azmi

NIM. 2010611003

**PROGAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
2024**

TUGAS AKHIR

STUDI ANALISIS *DEEP EXCAVATION* MENGGUNAKAN PERBANDINGAN DINDING PENAHAN *SECANT PILE* DAN GALIAN *OPEN CUT* PADA BASEMENT HOTEL GRAND JAMBOO JEMBER

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memproleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Progam Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember*



Disusun Oleh:

Muhammad Abrar Azmi

NIM. 2010611003

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

2024

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**STUDI ANALISIS *DEEP EXCAVATION* MENGGUNAKAN PERBANDINGAN
DINDING PENAHAN *SECANT PILE* DAN GALIAN *OPEN CUT* PADA
BASEMENT HOTEL GRAND JAMBOO JEMBER**

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

Yang diajukan oleh:

MUHAMMAD ABRAR AZMI

2010611023

Telah Diperiksa dan Disetujui oleh:


Dosen Pembimbing I


Arief Alihudien. ST., MT.
NIDN. 0725097101


Dosen Pembimbing II


Ir. Pujo Privono. MT.
NIDN. 0022126402

Dosen Penguji I


Ir. Totok Dwi Kuryanto. MT.
NIDN.0013086602

Dosen Penguji II


Setiyo Ferdi Yanuar. S.ST., MT
NIDN. 0713019202

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**STUDI ANALISIS *DEEP EXCAVATION* MENGGUNAKAN PERBANDINGAN
DINDING PENAHAN *SECANT PILE* DAN GALIAN *OPEN CUT* PADA BASEMENT
HOTEL GRAND JAMBOO JEMBER**

Yang diajukan oleh:

MUHAMMAD ABRAR AZMI

2010611003

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Tugas Akhir, pada sidang Tugas Akhir
pada tanggal 5 Agustus 2024 sebagai salah satu syarat kelulusan dan
mendapatkan Gelar sarjana pada Program Studi Teknik Sipil Universitas
Muhammadiyah Jember

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I



Arief Alihudien. ST., MT.

NIDN. 0725097101

Dosen Penguj I



Ir. Totok Dwi Kuryanto. MT.

NIDN.0013086602

Mengesahkan,

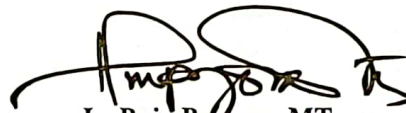
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Muhtar. ST., MT.

NIDN. 0010067301

Dosen Pembimbing II



Ir. Pujo Priono. MT.

NIDN. 0022126402

Dosen Penguji II



Setivo Ferdi Yanuar. S.ST., MT

NIDN. 0713019202

Mengetahui,

Kepala Program Studi Teknik Sipil



Dr. Ir. Muhtar. ST., MT.

NIDN. 0010067301

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Abrar Azmi

NIM : 2010611003

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir saya yang berjudul “*Studi Analisis Deep Excavation Menggunakan Perbandingan Dinding Penahan Secant Pile Dan Galian Open Cut Pada Basement Hotel Grand Jambo Jember*” merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau karya orang lain yang saya akuisebagai hasil tulisan karya saya.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tugas akhir ini hasil jiplak, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Jember, 5 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Abrar Azmi

NIM. 2010611023

PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT, Tuhan semesta alam yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Semoga shalawat serta salam selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa risalah islam dan teladan hidup yang penuh hikmah.

Dengan rasa syukur penulis mempersembahkan skripsi ini kepada:

1. Kedua orang tua tercinta saya, Bapak Rony Kristiono dan Ibu Eny Hidayati Ningsih, serta saudara saya Kakak Reta Claudia Agatha, Dzakiya Talitha Syakhi dan Kakak Dio Anugrah Putra yang telah memberikan kasih sayang, doa, dan dukungan selama perjalanan hidup penulis. Terima kasih atas segala pengorbanan dan motivasi yang telah diberikan.
2. Bapak Arief Alihudien, ST., MT. dan Bapak Ir. Pujo Priyono, MT. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberi arahan dan meluangkan waktu dan tenaga selama proses pengerjaan Tugas Akhir ini.
3. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat selama masa perkuliahan serta seluruh Staf Pengajaran Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember yang telah membantu proses pengerjaan Tugas Akhir hingga selesai.
4. Dias Tania Putri, yang telah memberikan semangat serta support dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
5. Anindya Nabila Putri, Danial Ariefki, Ahmad Laiq Romadhoni, Rafly Kemal Avianto, Mochamad Agung Rahmatullah, Chairus Sururi, Muzidan Nugroho Jati, Daris Sri Sulton, yang selalu memberikan support selama masa perkuliahan dan proses pengerjaan Tugas Akhir ini.
6. Seluruh teman Teknik Sipil Angkatan 20, adik Tingkat dan kakak Tingkat saya terimakasih atas proses yang telah dilalui bersama selama ini.
7. Seluruh pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungannya dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

MOTTO

"This Too Will Pass."

"Jangan Menyerah, Semua Kondisi yang Diharapkan Maupun Tidak. Pasti Akan Berlalu"."

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT Sang Maha Kuasa, atas seluruh curahan Rahmat dan hidayahNya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “Studi Analisis Deep Excavation Menggunakan Perbandingan Dinding Penahan Secant Pile Dan Galian Open Cut Pada Basement Hotel Grand Jamboe Jember” ini tepat pada waktunya. Skripsi ini ditulis dalam rangka memenuhi syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis banyak memperoleh bantuan baik pengajaran, bimbingan dan arahan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:


1. Dr. Ir. Muhtar, ST., Mt., IPM., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
2. Dr. Ir. Muhtar, ST., Mt., IPM., selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Arief Alihudien, ST., MT. dan Ir. Pujo Priyono, MT. selaku dosen pembimbing yang telah memberi arahan, bimbingan serta saran yang sangat berarti dalam pengusunan skripsi ini.
4. Ir. Totok Dwi Kuryanto, MT. dan Setiyo Ferdi Yanuar, S.ST., MT. selaku dosen penguji sidang skripsi yang telah memberi saran serta masukan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember yang telah memberikan ilmu dan wawasan selama perkuliahan.
6. Kedua orang tua, Rony Kristiono dan Eny Hidayati Ningsih serta keluarga tercinta yang selalu memberikan dukungan.
7. Saudara Penulis Reta Claudia Agatha dan Dzakiyah Talitha Syakhi yang senantiasa mendukung serta mendoakan selama proses pendidikan
8. Serta semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan semuanya, terima kasih atas bantuan dalam proses penulisan dan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak sempurna sepenuhnya karena keterbatasan kemampuan, pengetahuan dan pengalaman penulis.

Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun sebagai upaya perbaikan di masa mendatang. Semoga Tugas Akhir ini memberikan manfaat bagi siapa saja yang membacanya.

Jember, 08 Agustus 2024

Penulis,



Muhammad Abrar Azmi

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
PERSEMBAHAN.....	v
MOTTO	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Perencanaan.....	3
1.4 Manfaat Perencanaan.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Lokasi Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Basement	5
2.2 Metode Galian	5
2.2.1 Bottom-Up Contruction	5
3.2.1 <i>Open Cut Excavation</i>	6
2.2.2 Teknik <i>Strutting Steel</i>	6
2.2.3 Metode Top-Down	6
2.2.4 Diaphragm Walls (Dinding Diafragma).....	7
2.2.5 Secant pile	8
2.3 Stabilitas Lereng.....	8

2.4	Dinding Penahan Tanah.....	11
2.4.1	Jenis Dinding Penahan Tanah	11
2.4.2	Pengaplikasian Dinding Penahan Tanah	13
2.4.3	Konstruksi Dinding Penahan Tanah	14
2.4.4	Pengaruh Gempa Pada Dinding Penahan Tanah	14
2.5	Tanah	15
2.5.1	Tekanan Tanah Lateral	16
2.5.2	Tekanan Tanah Lateral untuk Tanah Kohesif.....	16
2.6	Gaya Angkat (Uplift).....	18
2.7	Beban Bekerja pada Dinding Penahan Tanah.....	19
2.7.1	Beban Mati.....	19
2.7.2	Beban Hidup	19
2.8	Stabilitas Dinding Penahan Tanah.....	19
2.8.1	Stabilitas Terhadap Penggulingan	19
2.8.2	Stabilitas terhadap keruntuhan daya dukung.....	22
2.9	Penelitian Terdahulu.....	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		25
3.1	Lokasi Penelitian	25
3.2	Metode Pengumpulan Data	25
3.3	Metode Analis dan Pengolahan Data.....	29
3.4	Diagram Alir.....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		33
4.1	Analisis Stabilitas Lereng Asli.....	33
4.1.1	Stabilitas Eksisting Basement Hotel Grand Jambo Jember	33
4.1.2	Tata Letak Muka Air Sungai	34
4.2	Analisis Stabilitas Open Cut	34
4.2.1	Pemodelan Open Cut menggunakan Program Plaxis	34
4.2.2	Pembuatan Jaring Elemen	32
4.2.3	Perhitungan Tegangan Awal.....	35

4.2.4	Tahap Calculation.....	35
4.2.5	Hasil Output Program plaxis	36
4.2.6	Hasil Output Program Plaxis Open Cut Setelah Gempa.....	39
4.3	Analisis Stabilitas Secant Pile	38
4.3.1	Pemodelan Secant Pile Beton pada program Plaxis	38
4.3.2	Pembuatan Jaring Elemen	39
4.3.3	Perhitungan Tegangan Awal.....	39
4.3.4	Tahap calculation.....	42
4.3.5	Hasil Output dengan Program Plaxis	42
4.3.6	Hasil Output Program Plaxis Secant Pile Setelah Gempa	464
4.4	Analisis Kebutuhan dan Biaya.....	48
BAB V PENUTUP		48
5.1	Kesimpulan.....	48
5.2	Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA		49

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai faktor keamanan untuk perancangan lereng.....	9
Tabel 2. 2 Hubungan nilai faktor keamanan dengan intensitas longsor.....	9
Tabel 3. 1 Spesifikasi Secant Pile	29
Tabel 4. 1 Faktor Keamanan Lereng.....	386
Tabel 4. 2 Faktor Keamanan Lereng.....	44
Tabel 4. 3 Rancangan anggaran biaya secant pile	48
Tabel 4. 4 Perhitungan koefisien pekerja dan alat berat galian open cut.....	49
Tabel 4. 5 Perhitungan rancangan anggaran biaya galian open cut	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Berbagai tipe embedded walls	12
Gambar 2. 2 Berbagai tipe penunjang embedded walls	13
Gambar 2. 3 Galian pada Tanah Kohesif.....	18
Gambar 2. 4 Pengaruh gaya angkat pada dinding penahan tanah	19
Gambar 2. 5 Jenis-jenis keruntuhan dinding penahan tanah.....	18
Gambar 2. 6 Diagram tekanan tanah untuk dinding kantilever	19
Gambar 2. 7 Kontrol terhadap keruntuhan daya dukung.....	22
Gambar 3. 1 Lokasi Proyek Hotel Grand Jambo	25
Gambar 3. 2 Data N-Spt.....	24
Gambar 3. 3 Data N-Spt Proyek.....	25
Gambar 3. 4 Data N-Spt Proyek.....	26
Gambar 3. 5 Data N-Spt Proyek.....	27
Gambar 3. 6 Diagram Air.....	30
Gambar 4. 1 Gambar Autocad.....	33
Gambar 4. 2 Gambar Muka Air	34
Gambar 4. 3 Pemodelan Melintang Open Cut	34
Gambar 4. 4 Jaring-jaring Elemen.....	35
Gambar 4. 5 Perhitungan Tegangan Awal	35
Gambar 4. 6 Deformed Mesh Open Cut	36
Gambar 4. 7 Effective Stress galian open cut	37
Gambar 4. 8 Arah Pergerakan Tanah Lereng Asli	37
Gambar 4. 9 Daerah Potensial Keruntuhan Open Cut	37
Gambar 4. 10 Angka keamanan atau safety factor.....	38
Gambar 4. 11 Hubungan antara percepatan gempa dan waktu.....	39
Gambar 4. 12 Perhitungan tegangan awal open cut setelah gempa	39
Gambar 4. 13 Daerah potensial keruntuhan open cut setelah gempa.....	40
Gambar 4. 14 Pemodelan Melintang Secant Pile Input Plaxis	38
Gambar 4. 15 Jaring-jaring Elemen.....	39
Gambar 4. 16 Perhitungan Tegangan Awal	39
Gambar 4. 17 Analisis Perhitungan Secant Pile.....	42
Gambar 4. 18 Deformed Mesh Secant Pile	43
Gambar 4. 19 Effective Stress Secant Pile.....	43
Gambar 4. 20 Arah Pergerakan Tanah	44
Gambar 4. 21 Daerah potensial Keruntuhan	45

Gambar 4. 22 Nilai safety factor.....	45
Gambar 4. 23 Hubungan antara percepatan gempa dan waktu	46
Gambar 4. 24 Perhitungan tegangan awal secant pile setelah gempa.....	46
Gambar 4. 25 Daerah potensial keruntuhan secant pile setelah gempa	47
Gambar 4. 26 Nilai safety factor secant pile setelah gempa	47