

No.17/TA/D3-KG/2026

TUGAS AKHIR

**DESAIN SHEET PILE
UNTUK PENANGGULANGAN LONGSOR JALAN PABRIK X
(STUDI KASUS BITUNG, KECAMATAN CIKUPA, KABUPATEN
TANGERANG, PROV. BANTEN)**



Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-III

Politeknik Negeri Jakarta

Disusun Oleh :

Tsalsabila Suci Wulandari

NIM 2301311053

Pembimbing :

Putera Agung Maha Agung, S.T,M.T,Ph.D

NIP 196606021990031002

**PROGRAM STUDI D-III KONSTRUKSI GEDUNG
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul :

DESAIN SHEET PILE

**UNTUK PENANGGULANGAN LONGSOR JALAN PABRIK X
(STUDI KASUS BITUNG, KECAMATAN CIKUPA, KABUPATEN TANGERANG,
PROV. BANTEN)**

yang disusun oleh Tsalsabila Suci Wulandari (NIM 2301311053) telah disetujui dosen
pembimbing untuk dipertahankan dalam

Sidang Tugas Akhir Tahap 2

Pembimbing

Putera Agung Maha Agung, S.T.M.T,Ph.D
NIP 196606021990031002



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi Berjudul :

**DESAIN SHEET PILE
UNTUK PENANGGULANGAN LONGSOR JALAN PABRIK X
(STUDI KASUS BITUNG, KECAMATAN CIKUPA, KABUPATEN
TANGERANG, PROV. BANTEN)**

yang disusun oleh **Tsalsabila Suci Wulandari (2301311053)** telah dipertahankan dalam **Sidang Skripsi 2** di depan Tim Penguji pada hari Selasa tanggal 23 Juli 2026

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Yelvi, S.T., M.T. NIP 197207231997022002	
Anggota	Istiatun, S.T., M.T. NIP 196605181990102001	
Anggota	Sutikno, S.T., M.T. NIP 196201031985031004	

Mengetahui
**Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta**

**ISTIATUN, S.T., M.T.
NIP 196606181990102001**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tsalsabila Suci Wulandari
NIM : 2301311053
Prodi : D-3 Konstruksi Gedung
Alamat Email : tsalsabila.suci.wulandari.ts23@stu.pnj.ac.id
Judul Naskah : **DESAIN SHEET PILE UNTUK
PENANGGULANGAN**

**LONGSOR JALAN PABRIK X (STUDI KASUS
BITUNG, KECAMATAN CIKUPA, KABUPATEN
TANGERANG, PROV BANTEN)**

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Tugas Akhir Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2026/2027 adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutkan dalam segala bentuk kegiatan akademis.

Apabila di kemudian hari ternyata tulisan/naskah saya tidak sesuai pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan/naskah saya dianggap gugur dan bersedia menerima sanksi yang ada. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Depok, 26 Juli 2026

Tsalsabila Suci Wulandari
NIM 2301311053

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan tepat waktu. Tugas Akhir ini berjudul **DESAIN SHEET PILE UNTUK PENANGGULANGAN LONGSOR JALAN PABRIK X (STUDI KASUS BITUNG, KECAMATAN CIKUPA, KABUPATEN TANGERANG, PROV. BANTEN)**. Penyusunan Tugas Akhir ini tidak hanya bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Ahli Madya di Politeknik Negeri Jakarta, tetapi juga diharapkan dapat memberikan kontribusi pengetahuan serta manfaat bagi pembaca, khususnya dalam bidang teknik sipil dan geoteknik. Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, serta motivasi. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT atas limpahan rahmat, hidayah, serta kemudahan yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua dan keluarga tercinta yang tidak pernah berhenti mendoakan, memberikan kasih sayang, dukungan, serta semangat kepada penulis dalam setiap proses yang dilalui, sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan penuh ketekunan dan rasa syukur.
3. Bapak Putera Agung Maha Agung, S.T,M.T,Ph.D selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu, memberikan arahan, bimbingan, serta masukan yang sangat berarti dalam penyusunan laporan ini.
4. Ibu Istiatun, S.T., M.T., selaku Kepala Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
5. Ibu Lilis Tiyanti, S.T., M.Eng., selaku Kepala Program Studi D-III Konstruksi Gedung Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
6. Ibu Yelvi S.T., M.T., selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik, saran, serta masukan yang membangun selama proses sidang Tugas Akhir. Berbagai arahan yang diberikan sangat bermanfaat dalam penyempurnaan isi dan kualitas penelitian ini.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

7. Bapak Sutikno, S.T., M.T., selaku dosen penguji yang telah memberikan evaluasi, masukan, serta saran yang konstruktif sehingga penulis dapat memperbaiki dan menyempurnakan Tugas Akhir ini menjadi lebih baik.
8. Bayu Ramadhan yang selalu mendengarkan keluh kesah yang dialami penulis dan senantiasa memberikan dukungan, semangat, motivasi, serta doa yang tiada hentinya. Terima kasih atas waktu, perhatian, dan kesabaran yang diberikan selama proses penyusunan tugas akhir ini sehingga penulis dapat menyelesaikannya dengan baik.
9. Aulia Rahmadhanti yang telah menjadi sahabat sekaligus tempat berbagi cerita, memberikan bantuan, masukan, motivasi, dan semangat kepada penulis selama masa perkuliahan hingga proses penyusunan tugas akhir ini. Terima kasih atas kebersamaan, dukungan, serta doa yang diberikan sehingga penulis mampu menghadapi berbagai tantangan dan menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Teman-teman saya, khususnya Cut, Asya, Revina, Ebi, Tasya, dan Kesya, yang telah memberikan dukungan, semangat, serta doa selama proses magang hingga penyusunan laporan ini. Terima kasih atas kebersamaan, canda, dan motivasi yang selalu kalian berikan di saat penulis merasa lelah maupun kesulitan. Kehadiran kalian menjadi penguat dan pengingat bahwa setiap proses tidak harus dijalani sendirian. Semoga kebersamaan dan perjuangan yang telah kita lalui menjadi kenangan indah serta langkah awal menuju kesuksesan masing-masing di masa depan.
11. Kepada Kanaya, Dhea, dan Ririn selaku teman seperjuangan penulis yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, serta motivasi selama proses penyusunan Tugas Akhir ini. Secara khusus, penulis menyampaikan terima kasih kepada Kanaya yang selalu meluangkan waktu untuk mengajak penulis beristirahat dan sejenak melepas penat di tengah tekanan penyusunan Tugas Akhir, sehingga penulis dapat kembali fokus dan bersemangat dalam menyelesaikan penelitian ini.
12. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Adella Musik dan Niken Salindry yang melalui karya dan hiburannya telah memberikan semangat serta energi positif kepada penulis selama proses penyusunan Tugas Akhir ini, sehingga

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

penulis tetap termotivasi dan bersemangat dalam menyelesaikannya.

13. Kepada seluruh teman-teman yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah memberikan dukungan, perhatian, serta semangat yang begitu berarti selama proses penyusunan Tugas Akhir ini. Kehadiran dan doa kalian menjadi salah satu sumber kekuatan bagi penulis untuk terus berusaha dan menyelesaikan tugas ini dengan sebaik-baiknya.
14. Kepada Aisyah Ma'rufah dan Syiffa Aulia Rabbani, teman sekelas dan seperjuangan sejak semester 1 hingga semester 6, terimakasih atas segala kebersamaan, canda tawa, dukungan, serta semangat yang selalu diberikan selama menjalani perkuliahan dan proses penyusunan Tugas Akhir ini. Terima kasih telah menjadi sahabat yang selalu hadir dalam suka maupun duka. Semoga segala kebaikan yang telah diberikan mendapatkan balasan yang terbaik dan persahabatan ini tetap terjalin dengan baik di masa mendatang.



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Penelitian.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian Tugas Akhir.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pengertian Tanah.....	5
2.1.1 Diagram Fasa Tanah	7
2.2 Pengertian Sheet Pile.....	12
2.2.1 Turap Kantilever	14
2.3 Stabilitas Lereng.....	15
2.3.1 Pengertian Stabilitas Lereng.....	15
2.3.2 Faktor Keamanan Lereng.....	16
2.3.3 Stabilitas Lereng pada Tanah Lunak.....	17
2.4 Parameter Kuat Geser Tanah	18
2.4.1 Konsep Kuat Geser Tanah	18
2.4.2 Kohesi Tanah (c).....	19
2.4.3 Sudut Geser Dalam (ϕ).....	20



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.4.4	Kriteria Keruntuhan Mohr-Coulomb.....	21
2.4.5	Undrained Shear Stregth (cu)	22
2.4.6	Berat Jenis (γ)	23
2.4.7	Modulus Young/Elastisitas Tanah (E)	23
2.4.8	Korelasi Jenis tanah dengan Poisson Ratio (v')	25
2.4.9	Koefisien Permeabilitas	28
2.5	Tekanan Tanah Lateral	28
2.5.1	Konsep Tekanan Tanah Lateral	28
2.5.2	Pengaruh Tekanan Tanah Lateral Pada Sheet Pile.....	31
2.6	Pemodelan Numerik Menggunakan PLAXIS 2D	31
2.6.1	Konsep Pemodelan Numerik dalam Geoteknik.....	31
2.7	Deformasi dan Kriteria Keamanan	32
2.7.1	Konsep Deformasi pada Tanah dan Struktur.....	32
2.7.2	Perpindahan Horizontal (u_x)	32
2.7.3	Perpindahan Total (u_{total}).....	32
BAB III METODE PEMBAHASAN.....		34
3.1	Lokasi Penelitian	34
3.2.	Metode Pengumpulan Data.....	34
3.3	Tahapan Analisis Data Tanah	39
4.1	Data.....	42
4.1.1	Data Tanah (Laboratorium).....	42
4.1.2	Parameter Dasar Tanah.....	43
4.2	Penentuan Parameter Tanah Berdasarkan Korelasi N-SPT	44
4.2.1	Penentuan Nilai Kohesi (c)	44
4.2.2	Penentuan Sudut Geser Dalam (ϕ).....	45
4.2.3	Korelasi N-SPT Terhadap Modulus Elastisitas (E).....	45
4.2.4	Penentuan Nilai Poisson's Ratio (v)	47
4.2.5	Rekapitulasi Parameter Tanah.....	48
4.3	Desain dan Spesifikasi Sheet Pile Beton.....	51
4.3.1	Pemilihan Tipe Sheet Pile	51
4.3.2	Spesifikasi Sheet Pile	51
4.3.3	Desain Sheet Pile dan Tampak Sheet Pile	52
4.4	Pemodelan Numerik Menggunakan PLAXIS 2D	53
4.4.1	Geometri Model.....	53



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.4.2	Model Material	54
4.4.3	Boundary Conditions.....	59
4.4.4	Variasi Timbunan Jalan (Surcharge).....	61
4.4.5	Analisis Hubungan Tinggi Timbunan terhadap Safety Factor	62
4.4.6	Tahapan Konstruksi (<i>Staged Construction</i>)	64
4.4.7	Mesh Elemen Hingga.....	67
4.5	Hasil Analisis PLAXIS 2D	68
4.5.1	Distribusi Perpindahan Horizontal (U_x).....	68
4.5.2	Distribusi Perpindahan Total (U_{total}).....	70
4.5.3	Momen Lentur dan Gaya Geser Sheet Pile.....	72
4.5.4	Faktor Keamanan (Safety Factor)	73
4.6	Evaluasi Kinerja Sheet Pile Kedalaman 8 m.....	75
4.6.1	Evaluasi Berdasarkan Perpindahan Horizontal (U_x)	75
4.6.2	Evaluasi Berdasarkan Perpindahan Total (U_{total})	75
4.6.3	Evaluasi Berdasarkan Faktor Keamanan	76
4.6.4	Kesimpulan Kelayakan Desain	77
BAB V	PENUTUP.....	78
5.1	Kesimpulan.....	78
5.2	Saran.....	79
DAFTAR	PUSTAKA	80
LAMPIRAN		82



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Berat jenis Tanah	9
Tabel 1.2 Nilai Indeks Plastisitas tanah	10
Tabel 1.3 Petunjuk metode stabilitasi	11
Tabel 1.4 Nilai FS	16
Tabel 1.5 Kelebihan dan kekurangan	18
Tabel 1.6 Koefisien Permeabilitas	19
Tabel 3.1 Data Hasil Pengujian Nilai SPT	23
Tabel 4.1 Data Tanah 1	44
Tabel 4.2 Parameter Dasar Tanah 1	41
Tabel 4.3 Korelasi N-SPT terhadap Kohesi (c)	43
Tabel 4.4 Korelasi N-SPT terhadap Sudut Geser Dalam (ϕ)	45
Tabel 4.5 Rekapitulasi Parameter Tanah	46
Tabel 4.6 Model Material	60
Tabel 4.7 Kesimpulan dan Kelayakan Desain	78

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Classification of soil	6
Gambar 2.2 Diagram Fasa Tanah	7
Gambar 2.3 Keadaan Konsisten Tanah	10
Gambar 2.4 Ilustrasi Sheet Pile	12
Gambar 2.5 Sheet pile Beton	13
Gambar 2.6 Kriteria keruntuhan Mohr	21
Gambar 2.7 Distribusi tekanan lateral aktif-pas	30
Gambar 3.1 Lokasi Pabrik X	34
Gambar 3.2 Tabung sampel SPT	37
Gambar 3.4 Diagram Alir	31
Gambar 4.1 Lebar dan kedalaman Tanah	56
Gambar 4.2 Kedalaman sheet pile	56
Gambar 4.3 Input Lapisan Layer 1	58
Gambar 4.4 Input Lapisan Layer 2	59
Gambar 4.5 Input Lapisan Layer 3	60
Gambar 4.6 Input Lapisan Layer 4	61
Gambar 4.7 Material Sheet Pile	62
Gambar 4.8 Batas kiri dan kanan	62
Gambar 4.9 Batas Bawah	63
Gambar 4.10 Batas atas (free boundary)	64
Gambar 4.11 Initial Phase	64
Gambar 4.12 Phase 1	65
Gambar 4.13 Phase 2	67
Gambar 4.14 Phase 3	68
Gambar 4.15 Mesh Elemen Hingga	69
Gambar 4.16 Distribusi perpindahan ux	70
Gambar 4.17 Perpindahan Utotal ($ u $)	71
Gambar 4.18 Momen Gaya Lentur	72
Gambar 4.19 Momen Gaya Geser (Q_{max})	73
Gambar 4.20 Hasil Safety Faktor	75



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.21 Perpindahan Ux	76
Gambar 4.22 Perpindahan Utota l	76
Gambar 4.23 Safety Faktor	78





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran1 Pernyataan tugas	83
Lampiran 2 Pernyataan Calon Pembimbing	84
Lampiran 3 Lembar Pengesahan	84
Lampiran 4 Lembar Asistensi	85
Lampiran 5 Persetujuan Pembimbing	86
Lampiran 6 Lembar bebas pinjaman urusan	87
Lampiran 7 Data Hasil Uji laboratorium	74



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur, khususnya jalan akses pabrik, memerlukan perhatian serius terhadap kondisi geoteknik di lokasi. Pabrik X, yang berlokasi di Bitung, Cikupa, Banten, menghadapi risiko ketidakstabilan lereng yang signifikan, yang berpotensi menyebabkan longsor dan mengganggu operasional pabrik.

Berdasarkan hasil penyelidikan tanah melalui pengeboran (DB-01 dan DB-02), diketahui bahwa lapisan tanah bagian atas didominasi oleh tanah lempung berlanau (silty clay) dengan konsistensi lunak hingga sedang yang berpotensi mengalami deformasi dan penurunan kuat geser saat kadar air meningkat.

Untuk menjamin keamanan dan stabilitas permanen jalan pabrik tersebut, diperlukan struktur penahan tanah yang kuat. *Sheet pile* beton dipilih sebagai solusi rekayasa geoteknik karena kemampuannya menahan tekanan lateral tanah, terutama di lokasi dengan muka air tanah tinggi atau berdekatan dengan sungai. Desain ini memerlukan penentuan kedalaman penanaman (*embedment depth*) yang optimal untuk mencapai stabilitas maksimum.

Penelitian Tugas Akhir ini bertujuan untuk merancang struktur *sheet pile* beton, khususnya menentukan kedalaman penanaman minimum 8 meter, dan menganalisis stabilitasnya secara komprehensif menggunakan Metode Elemen Hingga (*Finite Element Method*) dengan bantuan perangkat lunak *PLAXIS 2D* untuk memverifikasi kelayakan desain terhadap bahaya longsor.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.2 Rumusan Masalah

secara numerik bahwa desain *sheet pile* beton dengan kedalaman 8 meter adalah solusi rekayasa yang *aman* dan *efektif* untuk mengatasi masalah longsor yang disebabkan oleh kondisi tanah lunak di lokasi Pabrik X, yang ditandai dengan tercapainya nilai perpindahan (deformasi) yang masih dalam batas aman. Berdasarkan latar belakang diatas dapat dirumuskan permasalahan yang dapat ditinjau yaitu :

1. Bagaimana parameter geoteknik tanah ditentukan berdasarkan hasil investigasi lapangan, pengujian laboratorium, dan korelasi empiris untuk digunakan dalam pemodelan PLAXIS 2D.
2. Berapa nilai perpindahan horizontal (u_x) dan perpindahan total (u_{total}) maksimum yang terjadi pada *sheet pile* beton dengan kedalaman 8 meter yang dianalisis menggunakan PLAXIS 2D.
3. Apakah desain *sheet pile* beton dengan kedalaman 8 meter memenuhi kriteria keamanan dan batas toleransi deformasi (*displacement*) untuk penanggulangan longsor pada jalan pabrik X?.

1.3 Batasan Penelitian

Agar penelitian terfokus, batasan masalah yang ditetapkan adalah:

1. Analisis stabilitas dan deformasi *sheet pile* hanya dilakukan pada kondisi statik.
2. Pemodelan geoteknik dilakukan berdasarkan data hasil Standard Penetration Test (SPT) dari dua titik bor (DB-01 dan DB-02).
3. Struktur penahan yang dianalisis adalah *sheet pile* beton dengan kedalaman penanaman total minimal 8 meter.
4. Perangkat lunak yang digunakan untuk analisis adalah PLAXIS 2D dengan model konstitutif *Mohr-Coulomb*.
5. Tidak menghitung RAB

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisis karakteristik geoteknik tanah berdasarkan data investigasi lapangan, hasil pengujian laboratorium, dan korelasi empiris untuk memperoleh parameter tanah yang digunakan dalam pemodelan PLAXIS 2D.
2. Mengevaluasi kinerja sheet pile dengan kedalaman 8 m dalam mengendalikan deformasi dan mendukung stabilitas lereng menggunakan perangkat lunak PLAXIS 2D.
3. Menganalisis pengaruh pembebanan jalan terhadap perilaku sheet pile dan kestabilan lereng menggunakan PLAXIS 2D
4. Mengevaluasi kelayakan desain sheet pile berdasarkan nilai perpindahan horizontal (U_x), perpindahan total (U_{total}), momen lentur maksimum (M_{max}), gaya geser maksimum (Q_{max}), dan faktor keamanan (SF) hasil analisis PLAXIS 2D.

1.5 Manfaat Penelitian Tugas Akhir

Menghadirkan solusi rekayasa geoteknik yang handal dan terverifikasi untuk mengatasi masalah longsor yang mengancam Pabrik X. Secara praktis, penelitian ini memberikan desain final *sheet pile* beton (kedalaman 8 meter) yang telah divalidasi oleh analisis numerik PLAXIS 2D, sehingga menjamin stabilitas permanen dan keselamatan operasional pabrik. Hasil ini berkontribusi sebagai studi kasus nyata mengenai aplikasi *Finite Element Method* (FEM) dalam menelaah data N-SPT lokal untuk desain struktur penahan tanah, melengkapi literatur geoteknik dengan data yang tervalidasi deformasi spesifik.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan. Uraian pendahuluan menjelaskan mengenai permasalahan utama yang terjadi pada Lokasi

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

penelitian, yaitu kondisi tanah lempung berlanau dengan konsistensi lunak hingga sedang yang memiliki potensi ketidakstabilan lereng dan longsor jalan akses Pabrik X yang memiliki risiko longsor tinggi dan dapat mengganggu operasional industri. Rumusan masalah dalam penelitian ini berfokus pada bagaimana nilai N-SPT dari hasil penyelidikan tanah digunakan untuk menentukan parameter geoteknik yang diperlukan dalam permodelan, seberapa besar perpindahan yang terjadi pada sheet pile beton berkedalaman 8 meter, serta apakah desain tersebut memenuhi batas keamanan stabilitas.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas landasan teori yang menjadi analisis dalam penelitian. Bagian yang diawali dengan penjelasan mengenai Pengertian Sheet Pile

BAB III METODE PEMBAHASAN

Menjelaskan objek dan Lokasi penelitian, tahapan penelitian, metodologi pengumpulan data, dan metode analisis data.

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang melakukan sebuah analisis dan pembahasan dari hasil perhitungan

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang Kesimpulan dari hasil penelitian dan saran.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Bedasarkan hasil analisis stabilitas lereng menggunakan perangkat lunak PLAXIS 2D pada jalan Pabrik X dengan perkuatan sheet pile beton kedalaman 8 m, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Parameter geoteknik tanah yang digunakan dalam pemodelan diperoleh berdasarkan hasil investigasi lapangan, pengujian laboratorium, dan korelasi empiris menggunakan data N-SPT. Parameter tersebut meliputi berat isi tanah, kohesi, sudut geser dalam, modulus elastisitas, angka Poisson, dan koefisien permeabilitas yang digunakan sebagai input dalam pemodelan PLAXIS 2D.
2. Hasil analisis pada kondisi tanpa sheet pile menunjukkan nilai perpindahan horizontal maksimum (U_x) sebesar 31,8 mm dan perpindahan total maksimum $U(\text{total})$ sebesar 60,74 mm. Setelah dilakukan pemasangan sheet pile beton dengan kedalaman 8 m, nilai perpindahan horizontal maksimum menurun menjadi 0,131 mm dan perpindahan total maksimum menurun menjadi 0,535 mm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sheet pile mampu mengendalikan deformasi lereng secara efektif.
3. Analisis gaya dalam pada sheet pile menghasilkan momen lentur maksimum (M_{max}) sebesar 0,2515 kNm/m dan gaya geser maksimum (Q_{max}) sebesar 0,2587 kN/m. Nilai tersebut menunjukkan bahwa struktur sheet pile masih mampu menahan beban yang bekerja dengan baik.
4. Hasil analisis stabilitas menggunakan metode Safety Analysis pada PLAXIS 2D menunjukkan nilai faktor keamanan (Safety Factor) sebesar 2,928 pada kondisi dengan sheet pile, sedangkan kondisi tanpa sheet pile menghasilkan nilai faktor keamanan sebesar 2,921. Nilai tersebut telah memenuhi kriteria stabilitas lereng permanen dengan faktor keamanan minimum sebesar 1,50.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5. Berdasarkan hasil evaluasi deformasi, gaya dalam, dan faktor keamanan, desain sheet pile beton dengan kedalaman 8 m dinyatakan layak digunakan sebagai alternatif penanganan longsor pada Jalan Pabrik X karena mampu menjaga stabilitas lereng serta mengendalikan pergerakan tanah dengan baik.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya dapat melakukan analisis dengan variasi kedalaman sheet pile untuk memperoleh desain yang lebih optimum dan ekonomis tanpa mengurangi tingkat keamanan lereng.
2. Analisis dapat dikembangkan dengan mempertimbangkan pengaruh beban dinamis, seperti gempa bumi maupun getaran kendaraan berat, sehingga hasil simulasi lebih mendekati kondisi lapangan yang sebenarnya.
3. Penggunaan model konstitutif tanah yang lebih kompleks, seperti Hardening Soil Model, dapat dipertimbangkan untuk memperoleh hasil analisis deformasi yang lebih representatif dibandingkan model Mohr-Coulomb.
4. Perlu dilakukan monitoring kondisi lereng secara berkala di lapangan untuk memastikan kinerja sheet pile tetap sesuai dengan hasil perencanaan dan analisis yang telah dilakukan.
5. Penelitian selanjutnya dapat mempertimbangkan aspek teknis dan ekonomis secara bersamaan melalui analisis biaya konstruksi sehingga diperoleh alternatif desain yang tidak hanya aman tetapi juga efisien.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Bowles, J. E. (1997). *Foundation analysis and design* (5th ed.). McGraw-Hill.
- Budhu, M. (2015). *Soil mechanics and foundations* (3rd ed.). John Wiley & Sons.
- Craig, R. F. (2004). *Craig's soil mechanics* (7th ed.). Spon Press.
- Das, B. M., & Sobhan, K. (2018). *Principles of geotechnical engineering* (9th ed.). Cengage Learning.
- Hardiyatmo, H. C. (2012). *Mekanika tanah 1*. Gadjah Mada University Press.
- Hardiyatmo, H. C. (2014). *Mekanika tanah 2*. Gadjah Mada University Press.
- Rankine, W. J. M. (1857). On the stability of loose earth. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 147, 9–27.
- Terzaghi, K. (1943). *Theoretical soil mechanics*. John Wiley & Sons.
- Terzaghi, K., Peck, R. B., & Mesri, G. (1996). *Soil mechanics in engineering practice* (3rd ed.). John Wiley & Sons.
- Das, B. M., & Sobhan, K. (2018). *Principles of geotechnical engineering* (9th ed.). Cengage Learning.
- Brinkgreve, R. B. J., Kumarswamy, S., Swolfs, W. M., Foria, F., & Waterman, D. (2024). *PLAXIS 2D reference manual*. Bentley Systems.
- Das, B. M., & Sobhan, K. (2018). *Principles of geotechnical engineering* (9th ed.). Cengage Learning.
- Hardiyatmo, H. C. (2018). *Analisis dan perancangan fondasi II*. Gadjah Mada University Press.
- Potts, D. M., & Zdravković, L. (2001). *Finite element analysis in geotechnical engineering*. Thomas Telford.
- Jaky, J. (1944). The coefficient of earth pressure at rest. *Journal of the Society of Hungarian Architects and Engineers*.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Budhu, M. (2011). *Soil Mechanics and Foundations* (3rd ed.). Wiley.

