ANALISIS STABILITAS DINDING PENAHAN TANAH TIPE *CANTILEVER* DAN PONDASI *BORED PILE* MENGGUNAKAN *SOFTWARE* PLAXIS 2D DAN METODE ANALITIK

TUGAS AKHIR
SKRIPSI

MUHAMMAD FAQIH
41122010008

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026

lib.mercubuana.ac.id

ANALISIS STABILITAS DINDING PENAHAN TANAH TIPE *CANTILEVER* DAN PONDASI *BORED PILE* MENGGUNAKAN *SOFTWARE* PLAXIS 2D DAN METODE ANALITIK

TUGAS AKHIR
SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

MUHAMMAD FAQIH
41122010008

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026

lib.mercubuana.ac.id

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	:	Muhammad Faqih
NIM	:	41122010008
Fakultas/Program Studi	:	Teknik/Teknik Sipil

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:
"ANALISIS STABILITAS DINDING PENAHAN TANAH TIPE *CANTILEVER* DAN PONDASI *BORED PILE* MENGGUNAKAN *SOFTWARE* PLAXIS 2D DAN METODE ANALITIK"
adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 8 Agustus 2026



Muhammad Faqih.

lib.mercubuana.ac.id

HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN

Menerangkan bahwa Jurnal / Karya Ilmiah / Laporan Tugas Akhir pada BAB I, BAB III, BAB IV, dan BAB V / Praktek Keinsinyuran atas nama:

Nama	:	**Muhammad Faqih**
NIM	:	**41122010008**
Program Studi	:	**Teknik Sipil**
Judul Tugas Akhir / Tesis / Praktek Keinsinyuran	:	**ANALISIS STABILITAS DINDING PENAHAN TANAH TIPE CANTILEVER DAN PONDASI BORED PILE MENGGUNAKAN SOFTWARE PLAXIS 2D DAN METODE ANALITIK**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Senin, 24 Agustus 2026** dengan hasil presentase sebesar **20 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 24 Agustus 2026

Administrator Turnitin,

Itmam Haidi Syarif

UNIVERSITAS MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama	:	Muhammd Faqih
NIM	:	41122010008
Fakultas/Program Studi	:	Teknik/Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir	:	ANALISIS STABILITAS DINDING PENAHAN TANAH TIPE *CANTILEVER* DAN PONDASI *BORED PILE* MENGGUNAKAN *SOFTWARE* PLAXIS 2D DAN METODE ANALITIK.

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 8 Agustus 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing

Dr. Ir. Desiana Vidayanti S.T., M.T.
NIDN/NUPTK: 0316126801

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 8 Agustus 2026
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik	Ketua Program Studi Teknik Sipil
Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasi, MT	Ir. Acep Hidayat S.T., M.T.
NIDN/NUPTK: 0307037202	NIDN/NUPTK: 0325067505

lib.mercubuana.ac.id

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **"Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah Tipe *Cantilever* dan Pondasi *Bored pile* Menggunakan *Software* PLAXIS 2D dan Metode Analitik"** dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Universitas Mercu Buana.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari berbagai tantangan dan hambatan. Namun, berkat doa, bimbingan, dukungan, serta bantuan dari berbagai pihak, seluruh proses penyusunan dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan kesehatan, kekuatan, kemudahan, dan keberkahan dalam setiap langkah penulis.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
3. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Dr. Acep Hidayat, ST., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
5. Ibu Dr. Ir. Desiana Vidayanti, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan, masukan, serta bimbingan selama penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Dr. Ir. Pintor Tua Simatupang, M.T. Eng. selaku Dosen Penguji, yang telah memberikan kritik, saran, serta masukan yang sangat bermanfaat sehingga skripsi ini dapat disempurnakan.
7. Seluruh dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman, dan wawasan selama masa perkuliahan.

lib.mercubuana.ac.id

8. Kedua orang tua dan adik tercinta yang selalu memberikan doa, kasih sayang, motivasi, serta dukungan moril maupun materil selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.
9. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan doa dan dukungan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, di bidang Teknik sipil, serta dapat menjadi referensi bagi mahasiswa, praktisi, maupun peneliti yang akan melakukan penelitian sejenis.

Jakarta, 28 Juli 2026



Muhammad Faqih

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORY UMB

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	:	Muhammad Faqih
NIM	:	41122010008
Fakultas/Program Studi	:	Teknik/Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir	:	ANALISIS STABILITAS DINDING PENAHAN TANAH TIPE *CANTILEVER* DAN PONDASI *BORED PILE* MENGGUNAKAN *SOFTWARE* PLAXIS 2D DAN METODE ANALITIK.

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), 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.

UNIVERSITAS MERCU BUANA

Jakarta, 15 Agustus 2026

Yang menyatakan,



Muhammad Faqih

lib.mercubuana.ac.id

ANALISIS STABILITAS DINDING PENAHAN TANAH TIPE *CANTILEVER* DAN PONDASI *BORED PILE* MENGGUNAKAN *SOFTWARE* PLAXIS 2D DAN METODE ANALITIK

MUHAMMAD FAQIH

ABSTRAK

Pada daerah dengan perbedaan elevasi yang signifikan diperlukan timbunan sebagai perataan permukaan. Namun, pada ujung batas tanah menjadi lereng. Oleh sebab itu, lereng timbunan perlu di analisis untuk mengetahui apakah lereng tersebut aman terhadap kelongsoran. Pada penelitian ini terdapat 3 (tiga) tahapan analisis yaitu kondisi lereng timbunan, lereng timbunan diperkuat dinding penahan tanah, lereng timbunan diperkuat dinding penahan tanah dan *bored pile*. Hasil analisis pada bagian lereng timbunan dengan software plaxis 2D 2012 terjadi *soil body collaps* yang berarti tanah tidak kuat menahan dan terjadi kelongsoran. Pada lereng timbunan diperkuat dinding penahan tanah dengan metode analitik didapat hasil stabilitas terhadap penggeseran 2,26 > nilai batas yaitu 2, stabilitas terhadap penggulingan 1,6 < 2, dan dengan software plaxis 2D 2012 didapat angka aman sebesar 1,2 < 2 nilai tersebut kurang dari batas sehingga perlu diperkuat dengan *bored pile*. Pada lereng timbunan diperkuat dinding penahan tanah dan *bored pile* didapat tahanan lateral *bored pile* menggunakan metode broms sebesar 2500 kN Nilai tersebut > dari gaya lateral yang terjadi pada *bored pile* dan dinding penahanan tanah yaitu sebesar 133,08 kN sehingga kombinasi dinding penahan tanah dan *bored pile* aman terhadap kelongsoran.

Kata Kunci: Stabilitas Lereng, Dinding Penahan Tanah, DPT Tipe *Cantilever*, Pondasi *Bored pile.*

lib.mercubuana.ac.id

STABILITY ANALYSIS OF CANTILEVER-TYPE RETAINING WALLS AND BORED PILE FOUNDATIONS USING PLAXIS 2D SOFTWARE AN ANALYTICAL METHODS

MUHAMMAD FAQIH

ABSTRACT

In areas with significant elevation differences, fill is required to level the surface. However, at the edge of the site, the ground forms a slope. Therefore, the fill slope must be analyzed to determine whether it is safe from landslides. This study involved three stages of analysis: the condition of the embankment slope; the embankment slope reinforced with a retaining wall; and the embankment slope reinforced with a retaining wall and bored piles. The results of the analysis of the embankment slope using Plaxis 2D 2012 software indicated soil body collapse, meaning the soil was unable to withstand the load and a landslide occurred. For the embankment slope reinforced with a retaining wall, using the analytical method yielded a stability factor against sliding of 2.26 > the critical value of 2, and a stability factor against overturning of 1.6 < 2. Using Plaxis 2D 2012 software, a safety factor of 1.2 < 2 was obtained; since this value is below the critical limit, reinforcement with bored piles is required. On the embankment slope, which is reinforced with a retaining wall and bored piles, the lateral resistance of the bored piles, calculated using the Broms method, is 2,500 kN. This value is greater than the lateral force acting on the bored piles and the retaining wall, which is 133.08 kN; therefore, the combination of the retaining wall and bored piles is safe against landslides.

Keywords: *Slope Stability, Retaining Wall, Cantilever-Type Retaining Wall, Bored pile Foundation.*

lib.mercubuana.ac.id

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL **0**
HALAMAN JUDUL ..... **i**
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI ..... **ii**
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN ..... **iii**
HALAMAN PENGESAHAN ..... **iv**
KATA PENGANTAR ..... **v**
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORY UMB ..... **vii**
ABSTRAK ..... **viii**
ABSTRACT ..... **ix**
DAFTAR ISI ..... **x**
DAFTAR TABEL ..... **xiii**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiv**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xv**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Manfaat Penelitian 3
1.5 Batasan Penelitian 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **5**
2.1 Tanah 5
2.2 Tanah Lempung 8
2.3 Sifat Fisik dan Mekanis Tanah 8
2.4 Dinding Penahan Tanah 8
2.4.1 Dinding Penahan Tanah Tipe *Cantilever* 9
2.5 Tekanan Tanah Lateral 10
2.5.2 Tekanan Tanah Lateral Diam 10
2.5.3 Tekanan Tanah Lateral Aktif 11
2.5.4 Tekanan Tanah Lateral Pasif 12
2.6 Pengaruh Beban Di Atas Tanah Urug 13
2.6.1 Beban terbagi rata 14

lib.mercubuana.ac.id

2.7 Stabilitas Dinding Penahan Tanah 14
2.7.1 Stabilitas terhadap penggeseran 14
2.7.2 Stabilitas terhadap penggulingan 15
2.7.3 Stabilitas terhadap keruntuhan kapasitas dukung tanah 16
2.8 *Bored pile* 19
2.8.1 Tahanan ujung tiang 19
2.8.2 Tahanan gesek/kulit tiang 20
2.8.3 Efisiensi Daya dukung kelompok tiang 20
2.8.4 Gaya Lateral Tiang 22
2.9 Metode Numerik dengan *Software* PLAXIS 25
2.10 Model Konstitutif Tanah Mohr Coulomb 26
2.11 Input Parameter Plaxis 2D 27
2.11.1 Parameter material tanah 27
2.11.2 Parameter elemen struktur dinding penahan tanah 28
2.11.3 Parameter elemen struktur pondasi *bored pile* 29
2.11.4 Parameter *Interface* dan Kondisi Batas 30
2.12 Tahapan Konstruksi 31
2.13 *Output* Analisis Plaxis 2D 31
2.13.1 Deformasi dan *settlement* 31
2.13.2 Faktor keamanan 32
2.14 Penelitian Terdahulu 32
2.15 Celah dan Inovasi Penelitian 36
2.16 Kerangka Berpikir 38
BAB III METODE PENELITIAN 39
3.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian 39
3.2 Data Sekunder 40
3.2.1 Data Sondir 40
3.2.2 Data Teknis Dinding Penahan Tanah dan *Bored pile* 43
3.3 Diagram Alir Penelitian 47
3.4 Tahapan Penelitian 48
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN 49
4.1 Parameter Tanah 49
4.2 Analisis Stabilitas Lereng Timbunan Pada Program Plaxis 2D 49

UNIVERSITAS MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id

4.3 Analisis Stabilitas Lereng Timbunan dengan Perkuatan Dinding Penahan Tanah Dengan Program Plaxis 2D 51
4.4 Analisis Stabilitas Lereng Timbunan dengan Perkuatan Dinding Penahan Tanah dan *Bored pile* dengan Metode Analitik..... 55
4.4.1 Gaya Vertikal dan Gaya Momen Terhadap Kaki Depan (Titik O)..... 55
4.4.2 Tekanan Tanah Lateral 55
4.4.3 Stabilitas Dinding 56
4.4.4 Daya Dukung *bored pile*..... 59
4.4.5 Kapasitas Lateral *Bored pile*..... 62
4.4.6 Penulangan *Bored pile*..... 66
BAB V KESIMPULAN 70
5.1 Kesimpulan..... 70
5.2 Saran..... 70
DAFTAR PUSTAKA..... 72
LAMPIRAN..... 74

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai perkiraan modulus elastisitas tanah..... 7
Tabel 2. 2 Perkiraan Angka Poisson Tanah 7
Tabel 2. 3 Faktor-faktor kapasitas dukung..... 16
Tabel 2. 4 Parameter material tanah..... 27
Tabel 2. 5 Parameter elemen struktur dinding penahan tanah 29
Tabel 2. 6 parameter elemen struktur pondasi bored pile 30
Tabel 2. 7 Penelitian terdahulu..... 34
Tabel 2. 8 Celah dan inovasi penelitian 36
Tabel 4. 1 Parameter tanah yang digunakan 49
Tabel 4. 2 Rekapitulasi gaya vertikal dan gaya momen terhadap (titik O)..... 55
Tabel 4. 3 Rekapitulasi tekanan tanah aktif 56
Tabel 4. 4 Rekapitulasi perhitungan tahanan gesek kulit..... 61
Tabel 4. 5 Rekapitulasi tahanan ujung tiang 62
Tabel 4. 6 Rekapitualsi hasil desain..... 69

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram fase tanah 6
Gambar 2. 2 Tipe dinding penahan tanah 9
Gambar 2. 3 Sifat tekanan tanah lateral pada dinding penahan 10
Gambar 2. 4 Variasi nilai α' dengan fc/Pa 20
Gambar 2. 5 Bentuk kelompok tiang 21
Gambar 2. 6 Ketentuan tiang ujung bebas atau tiang ujung jepit 23
Gambar 2. 7 Tiang pendek (a) pasir, dan (b) lempung 24
Gambar 2. 8 Tiang Panjang pada pasir 24
Gambar 2. 9 Tiang Panjang pada Lempung 25
Gambar 2. 10 Kerangka berpikir 38
Gambar 3. 1 Area Dinding Penahan Tanah 39
Gambar 3. 2 Titik Sondir 40
Gambar 3. 3 Data dan grafik sondir titik ke-1 41
Gambar 3. 4 Grafik qc dan Rf 42
Gambar 3. 5 Dimensi bored pile 45
Gambar 3. 6 Dimensi Cantilever 46
Gambar 3. 7 Diagram alir penelitian 47
Gambar 4. 1 Pemodelan potongan melintang lereng timbunan pada program Plaxis 2D 2012 50
Gambar 4. 2 Jaring-jaring elemen lereng timbunan 50
Gambar 4. 3 Daerah potensial keruntuhan lereng timbunan tanpa beban gempa 51
Gambar 4. 4 Pemodelan potongan melintang lereng timbunan dengan DPT pada program Plaxis 2D 2012 52
Gambar 4. 5 Jaring-jaring elemen lereng timbunan dengan DPT pada program Plaxis 2D 2012 53
Gambar 4. 6 Pemodelan tahapan konstruksi lereng timbunan dengan DPT pada program Plaxis 2D 2012 53
Gambar 4. 7 Daerah potensial keruntuhan DPT pada program Plaxis 2D 2012 54
Gambar 4. 8 Angka aman DPT pada program Plaxis 2D 2012 54
Gambar 4. 9 Diagram tekanan tanah lateral 55
Gambar 4. 10 Variasi nilai α 60
Gambar 4. 11 Grafik tahanan lateral ultimate tiang 63
Gambar 4. 12 Defleksi lateral kepala tiang 65

lib.mercubuana.ac.id

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Tanah (*Soil Investigation*) 74
Lampiran 2 Hasil Turnitin..... 75
Lampiran 3 Kartu Asistensi 81

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id