TUGAS AKHIR

EVALUASI KEMAMPUAN LAYAN DINDING PENAHAN TANAH DENGAN PERKUATAN SHEET PILE TANPA ANKER DAN DENGAN ANKER PADA KASUS LONGSORAN DI AREA JEMBATAN KI RONGGO BONDOWOSO

Disusun Oleh:

Gilang Akbar Ramadhan

2210611097

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2026

TUGAS AKHIR

EVALUASI KEMAMPUAN LAYAN DINDING PENAHAN TANAH DENGAN PERKUATAN SHEET PILE TANPA ANKER DAN DENGAN ANKER PADA KASUS LONGSORAN DI AREA JEMBATAN KI RONGGO BONDOWOSO

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar
Sarjana (S1) Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Jember

Disusun Oleh:
Gilang Akbar Ramadhan
2210611097

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
2026

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

EVALUASI KEMAMPUAN LAYAN DINDING PENAHAN TANAH DENGAN PERKUATAN SHEET PILE TANPA ANKER DAN DENGAN ANKER PADA KASUS LONGSORAN DI AREA JEMBATAN KI RONGGO BONDOWOSO

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar

Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil,

Universitas Muhammadiyah jember

Yang diajukan oleh:

Gilang Akbar Ramadhan

2210611097

Telah diperiksa dan disetuji oleh:

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
Dr. Arief Alihudien, ST., MT	**Hilfi Harisan Ahmad, ST., MT**
NIDN. 0725097101	**NIDN. 0712069006**

Dosen Penguji I	Dosen Penguji II
Ilanka Cahya Dewi, S.T., M.T.	**Ir.Pujo Priyono, M.T.**
NIDN. 0721058604	**NIDN. 0022126402**

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

EVALUASI KEMAMPUAN LAYAN DINDING PENAHAN TANAH DENGAN PERKUATAN SHEET PILE TANPA ANKER DAN DENGAN ANKER PADA KASUS LONGSORAN DI AREA JEMBATAN KI RONGGO BONDOWOSO

Disusun Oleh:

Gilang Akbar Ramadhan

2210611097

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Skripsinya pada sidang Skripsi tanggal 05 Oktober 2026 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember

Telah diperiksa dan disetuji oleh:

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
Dr. Arief Alihudien, ST., MT.	**Hilfi Harisan Ahmad, ST., MT.**
NIDN. 0725097101	**NIDN. 0712069006**
Dosen Penguji I	Dosen Penguji II
Ilanka Cahya Dewi, S.T., M.T.	**Ir.Pujo Priyono, M.T.**
NIDN. 0721058604	**NIDN. 0022126402**

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik

Prof. Dr. Ir. Muhtar, S.T., M.T.,IPM.
NIDN. 0010067301

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

Dr. Irawati, S.T., M.T.
NIDN. 0702057001

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Gilang Akbar Ramadhan

NIM : 2210611097

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul "**EVALUASI KEMAMPUAN LAYAN DINDING PENAHAN TANAH DENGAN PERKUATAN SHEET PILE TANPA ANKER DAN DENGAN ANKER PADA KASUS LONGSORAN DI AREA JEMBATAN KI RONGGO BONDOWOSO**" adalah benar-benar hasil karya sendiri (kecuali kutipan yang telah saya sebutkan sebelumnya) dan belum pernah diajukan pada institusi manapun.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dan tekanan dari pihak manapun. Saya siap bertanggung jawab dan bersedia menerima sanksi apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 05 Oktober 2026

Yang membuat pernyataan,



Gilang Akbar Ramadhan

NIM. 2210611097

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan dengan penuh rasa syukur dan terimakasih kepada:

1. Kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat, karunia, dan kelimpahan kasih-Nya yang tak terbatas. Terima kasih atas setiap petunjuk, ketenangan jiwa, kekuatan, serta hikmat yang Engkau anugerahkan di saat saya berada di titik terendah. Tanpa ridho dan jalan yang Engkau lapangkan, skripsi ini tidak akan pernah dapat diselesaikan.
2. Kepada Orang Tua Tercinta Ayah Bandiyo dan Ibu Tutik Handayani, dua sosok luar biasa yang menjadi alasan utama saya untuk terus melangkah. Terima kasih atas setiap tetes keringat, pengorbanan tanpa batas, dan doa-doa yang senantiasa dilangitkan demi keselamatan serta keberhasilan saya. Skripsi ini bukan hanya simbol pencapaian akademik saya, melainkan wujud nyata dari buah perjuangan, ketulusan, dan cinta kasih kalian yang tidak akan pernah sanggup saya balaskan dengan apa pun.
3. Kepada Adik tersayang Saya Shalsabila Aisyah Agustini yang selalu memberikan doa, dukungan, semangat, dan motivasi selama proses penyelesaian tugas akhir ini. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan saya dan memberikan warna serta kebahagiaan dalam setiap proses yang saya lalui
4. Terimakasih sebesar-besarnya saya ucapkan kepada diri sendiri. Terimakasih untuk tidak menyerah dan selalu bertahan meski banyak tekanan dan kesedihan yang datang bertubi-tubi.
5. Bapak Prof. Dr. Ir Muhtar. S.T., M.T., IPM. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember. Ibu Dr. Irawati, S.T., M.T. Selaku Ketua Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember. Serta dosen dan semua guru yang telah mengajar saya yang memberikan ilmu.
6. Bapak Dr. Ir. Arief Alihudien, S.T., M.T. dan Bapak Hilfi Harisan Ahmad, ST., MT. selaku dosen pembimbing, saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bimbingan, arahan, serta saran yang diberikan kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Di

tengah kesibukan yang sangat padat, beliau sangat sabar membimbing dan memberikan arahan dalam bentuk apa pun yang sangat berarti sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan sebaik-baiknya.

7. Terimakasih Kepada almamater tercinta Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember dan seluruh Angkatan 22 Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember. Saya ucapkan terimakasih sebesar besarnya karena telah memberikan saya bantuan dan saran yang sangat berguna memberikan arahan dalam bentuk apa pun yang sangat berarti sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan sebaik-baiknya.
8. Kepada yang tersayang Baby Anisa Sundari, terima kasih karena telah memberikan dukungan dan semua tenagamu untuk menghadapi orang sepertiku. Terima kasih untuk semua semangat yang kamu berikan, berkatmu aku mampu menyelesaikan tugas akhir ini, always love you.

Jember, 05 Oktober 2026

Gilang Akbar Ramadhan

MOTTO

“HALLA MADRID Y NADA MAS**”**

“Maka sesungguhnya beserta kesulitan itu ada kemudahan.

Sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan.”

(Q.S AL-Insyirah, 94: 5-6)

“Jika anda tidak percaya bahwa anda yang terbaik, maka anda tidak akan pernah mencapai semua yang anda mampu.”

(Cristiano Ronaldo)

Hidup itu kita yang atur

(Penulis)

“Ojok seneng due konco akeh lek susah garek piro”

“Beda kelas jangan dibahas”

(Official HMB)

ABSTRAK

Longsoran pada dinding penahan tanah di kawasan Jembatan Ki Ronggo, Kabupaten Bondowoso, memerlukan evaluasi perkuatan untuk menjaga stabilitas lereng dan keamanan infrastruktur di sekitarnya. Penelitian ini bertujuan membandingkan kemampuan layan sheet pile tanpa angkur dan dengan angkur menggunakan data sekunder penyelidikan tanah, termasuk Standard Penetration Test (SPT). Analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak GEO5 dengan meninjau stabilitas lereng, daya dukung, tekanan tanah pasif, gaya dalam, kapasitas angkur, dan deformasi struktur. Hasil analisis menunjukkan bahwa kedua konfigurasi memiliki faktor keamanan stabilitas lereng global sebesar 2,73, melampaui batas minimum 1,50. Pada konfigurasi tanpa angkur, momen lentur maksimum mencapai 558,55 kN·m/m dan deformasi maksimum 77,4 mm. Sementara itu, konfigurasi dengan angkur menghasilkan momen lentur maksimum 212,26 kN·m/m dan deformasi maksimum 77,4 mm. Faktor keamanan stabilitas internal angkur mencapai 2,10, tetapi tingkat pemanfaatan kapasitas angkur sebesar 99,78% menunjukkan terbatasnya cadangan kapasitas. Hasil ini menegaskan bahwa pemilihan sistem perkuatan perlu mempertimbangkan stabilitas geoteknik, kapasitas struktural, deformasi, dan kecukupan kapasitas angkur.

Kata kunci: Angkur, GEO5, Kemampuan Layan, Longsoran, Sheet Pile.

ABSTRACT

A landslide on a retaining wall in the Ki Ronggo Bridge area, Bondowoso Regency, requires a reinforcement evaluation to maintain slope stability and the safety of the surrounding infrastructure. This study aims to compare the performance of sheet piles with and without anchors using secondary data from soil investigations, including the Standard Penetration Test (SPT). The analysis was conducted using GEO5 software to examine slope stability, bearing capacity, passive earth pressure, internal forces, anchor capacity, and structural deformation. The analysis results show that both configurations have a global slope stability safety factor of 2.73, exceeding the minimum limit of 1.50. In the configuration without anchors, the maximum bending moment reached 558.55 kN·m/m and the maximum deformation was 77.4 mm. Meanwhile, the configuration with anchors produced a maximum bending moment of 212.26 kN·m/m and a maximum deformation of 77.4 mm. The internal stability safety factor of the anchors reached 2.10, but the anchor capacity utilization rate of 99.78% indicates limited reserve capacity. These results confirm that the selection of a reinforcement system must consider geotechnical stability, structural capacity, deformation, and the adequacy of anchor capacity.

Keywords: *Anchor, GEO5, Service Capacity, Landslide, Sheet Pile.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "EVALUASI KEMAMPUAN LAYAN DINDING PENAHAN TANAH DENGAN PERKUATAN SHEET PILE TANPA ANKER DAN DENGAN ANKER PADA KASUS LONGSORAN DI AREA JEMBATAN KI RONGGO BONDOWOSO". Skripsi ini dibuat untuk memenuhi tugas skripsi.

Dalam pengerjaan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih terutama kepada orang tua dan saudara tercinta yang terus memberikan doa, motivasi, serta dukungan. Selain itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1 Dr. Hanafi M.Pd ,selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Jember yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menempuh pendidikan di Universitas Muhammadiyah Jember.
2 Dr. Ir. Muhtar, S.T., M.T., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember, yang telah memfasilitasi penulis selama menjalani pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
3 Irawati, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember, yang telah memfasilitasi penulis selama menjalani pendidikan di Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
4 Ilanka Cahya Dewi, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji yang telah bersedia menguji dengan sabar dan meluangkan waktu untuk memberikan saran serta arahan dalam penyusunan skripsi.
5 Ir.Pujo Priyono, M.T. selaku Dosen Penguji yang telah bersedia menguji dengan sabar dan meluangkan waktu untuk memberikan saran serta arahan dalam penyusunan skripsi.
6 Dr. Arief Alihudien, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dengan sabar dan meluangkan waktu untuk memberikan saran serta arahan dalam penyusunan skripsi.
7 Hilfi Harisan Ahmad, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dengan sabar dan meluangkan waktu untuk memberikan

saran serta arahan dalam penyusunan skripsi.

8 Ayah, Ibu, Adik dan keluarga yang selalu memberikan dukungan secara material dan doanya yang tiada henti untuk kelancaran penulis dalam menjalankan kuliah hingga menyelesaikan tugas akhir ini.

9 Seluruh staf pengajar dan karyawan Kampus Universitas Muhammadiyah Jember yang telah mendukung penulis menyelesaikan skripsi ini.

10 Rekan-rekan seperjuangan Teknik Sipil Angkatan 2022 dan semua pihak yang telah memberikan dukungan selama penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, maka dari itu penulis berharap pembaca dapat memberikan kritik dan saran

Jember, 05 Oktober 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER ..... **I**
HALAMAM PERSETUJUAN TUGAS AKHIR ..... **II**
HALAMAM PENGESAHAN TUGAS AKHIR ....Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....Error! Bookmark not defined.
PERSEMBAHAN ..... **V**
MOTTO ..... **VII**
ABSTRAK ..... **VIII**
ABSTRACT ..... **IX**
KATA PENGANTAR ..... **X**
DAFTAR ISI ..... **XII**
DAFTAR GAMBAR ..... **XIV**
DAFTAR TABEL ..... **XVI**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Manfaat Penelitian 3
1.5 Batasan Penelitian 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **5**
2.1 Longsoran Tanah dan Kestabilan Lereng 5
2.2 Tekanan Tanah Lateral 6
2.2.1 Tekanan Tanah Lateral Saat Diam 6
2.2.2 Tekanan Tanah Aktif dan Pasif 7
2.2.3 Teori Tekanan Tanah Lateral 7
2.3 Dinding Penahan Tanah 8
2.4 Dinding Penahan Tanah Tipe Sheet Pile 9
2.5 Dinding Penahan Tanah Tipe Sheet Pile Dengan Angker 9
2.6 Angkur Tanah 10
2.6.1 Prinsip dan Mekanisme Kerja Angkur Tanah 11
2.6.2 Komponen Penyusun Angkur Tanah 11

2.6.3 Klasifikasi dan Jenis Angkur Tanah 12
2.6.4 Parameter dan Perencanaan Angkur Tanah 14
2.6.5 Peran Angkur dalam Meningkatkan Kestabilan Struktur..... 15
2.7 Kemampuan Layan dan Deformasi Struktur..... 16
2.8 Analisis Kestabilan Lereng Menggunakan Perangkat Lunak GEO5 Dengan Data Uji Penetrasi Standar (Standard Penetration Test / SPT)..... 17
BAB III METODE PENELITIAN 19
3.1 Lokasi Penelitian 19
3.2 Tahapan Penelitian 19
3.3 Flowchart..... 21
3.4 Jenis dan Sumber Data 22
3.4.1 Data Primer 22
3.4.2 Data Sekunder 22
3.5 Penentuan Parameter Tanah 22
3.6 Metode Analisis dan Pemodelan 23
3.6.1 Pemodelan Sheet Pile Tanpa Angker..... 23
3.6.2 Pemodelan Sheet Pile Dengan Angker..... 23
3.6.3 Analisis Stabiliitas Perkuatan Dengan Software Geo5 24
3.7 Evaluasi Kemampuan Layan..... 28
BAB IV PEMBAHASAN..... 30
4.1 Data Tanah..... 30
4.1.1 Lokasi Pengambilan Data Tanah..... 30
4.1.2 Hasil Pengujian Tanah..... 30
4.2 Analisis Pemodelan Sheet Pile Menggunakan Software GEO5 34
4.3 Hasil Perbandingan Analisis..... 40
4.4 Tabel Perbandingan Analisa 50
BAB V PENUTUP..... 53
5.1 Kesimpulan..... 53
5.2 Saran..... 54
Daftar Pustaka..... 55
Lampiran 57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 (Sumber penulis)..... 5
Gambar 2. 2 (Sumber : Suyono dan Nakazawa, 1980) 10
Gambar 2.3 (Sumber : Suyono dan Nakazawa, 1980) 13
Gambar 2. 4 (Sumber : Suyono dan Nakazawa, 1980) 14
Gambar 3. 1 Peta Lokasi (Sumber Google Maps)..... 19
Gambar 3. 2 Flowchart 21
Gambar 3. 3 Kotak dialog hasil pengaturan jenis analisi (Sumber Darmataksiah) 24
Gambar 3. 4 kotak katalog data masukan ketebalan lapisan tanah (Sumber Darmataksiah) 25
Gambar 3. 5 kotak dialog data masukan parameter tanah timbunan..... 25
Gambar 3. 6 kotak dialog data masukan parameter tanah asli 25
Gambar 3. 7 Kotak dialog data masukan penampang perkuatan turap Sumber Darmataksiah..... 27
Gambar 3. 7 Kotak dialog data masukan penampang perkuatan turap Sumber Darmataksiah..... 27
Gambar 3. 8 Kotak dialog hasil data masukan Sumber Darmataksiah 27
Gambar 3. 8 Kotak dialog hasil data masukan Sumber Darmataksiah 27
Gambar 3. 1 Peta Lokasi (Sumber Google Maps)..... 27
Gambar 3. 8 Kotak dialog hasil data masukan Sumber Darmataksiah 27
Gambar 3. 8 Kotak dialog hasil data masukan Sumber Darmataksiah 27
Gambar 3. 8 Kotak dialog hasil data masukan Sumber Darmataksiah 27
Gambar 3. 8 Kotak dialog hasil data masukan Sumber Darmataksiah 27
Gambar 3. 9 Kotak dialog bentuk permukaan tanah 27
Gambar 3. 10 Kotak dialog data masukan beban di atas dinding turap Sumber Darmataksiah..... 28
Gambar 4. 1 Peta Lokasi (Sumber Google Maps)..... 30
Gambar 4. 2 Boring Log (Sumber : Rizal Budi) 32
Gambar 4. 3 Menu setting penginputan analisis sesuai SNI (Sumber Pribadi)... 36
Gambar 4. 4 Menu profile input kedalaman tanah (Sumber pribadi)..... 37

Gambar 4. 5 input parameter tanah (Sumber pribadi) 37
Gambar 4.6 Spesifikasi CPC Sheet Pile (Sumber Wika)..... 38
Gambar 4.7 input spesifikasi CPC Sheet Pile (Sumber penulis)..... 38
Gambar 4.8 input kedalaman lereng (Sumber penulis) 39
Gambar 4.9 Menentukan bentuk permukaan (Sumber penulis) 39
Gambar 4.10 Penginputan beban di permukaan (Sumber penulis) 40
Gambar 4. 11 Grafik analisis Kh + pressures (Sumber penulis) 41
Gambar 4. 12 Grafik analisis Internal Forces (Sumber penulis) 41
Gambar 4. 13 Grafik deformations + stersses 41
Gambar 4.14 Hasil analisis 43
Gambar 4.15 Grafik analisis Kh + pressures (Sumber penulis) 44
Gambar 4. 16 Grafik analisis Internal Forces (Sumber penulis) 44
Gambar 4. 17 Grafik deformations + stresses (Sumber penulis)..... 44
Gambar 4. 18 Hasil analisis (Sumber penulis) 45
Gambar 4. 19 Grafik analisis Kh + pressures (Sumber penulis) 45
Gambar 4. 20 Grafik analisis Internal Forces (Sumber penulis) 45
Gambar 4. 21 Grafik deformations + stresses (Sumber penulis)..... 46
Gambar 4. 22 Hasil analisis (Sumber penulis) 47
Gambar 4. 23 Grafik passive pressure utilization (Sumber penulis)..... 48
Gambar 4.24 Hasil analisis (Sumber penulis) 48
Gambar 4.25 Spesifikasi angkur tanah (Sumber penulis) 49
Gambar 4.26 Grafik vertical bearing capacity (Sumber penulis)..... **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.27 Hasil analisis (Sumber penulis) 49
Gambar 4.28 Grafik analisis menggunakan metode Bisop (Sumber penulis) .....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.29 Hasil analisis (Sumber penulis) .....**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perkiraan kasar dari perlawanan geser yang bekerja pada permukaan jangkar 14

Tabel 2. 2 Hubungan Nilai N-SPT, Konsistensi, dan Kohesi (c) Tanah Lempung 17

Tabel 4. 1 Nilai SPT 31

Tabel 4.2 Parameter tanah 33

Tabel 4. 3 Parameter tanah perlapisan 34

Tabel 4. 4 Perbandingan Analisa 50

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER