



**EVALUASI DESAIN DIAPHRAGM WALL PADA KONSTRUKSI
STASIUN MRT JAKARTA PHASE 2 STUDI KASUS STASIUN
THAMRIN SECTION 4 EAST WEST ZONE 4**

LAPORAN TUGAS AKHIR

LILI SUATRI ZAILANY LUBIS
41123110121

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2025



**EVALUASI DESAIN DIAPHRAGM WALL PADA KONSTRUKSI STASIUN MRT
JAKARTA PHASE 2 STUDI KASUS STASIUN THAMRIN SECTION 4 EAST
WEST ZONE 4**

Diajukan Sebagai Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1)

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

LILI SUATRI ZAILANY LUBIS

41123110121

UNIVERSITAS

MERCU BUANA

Dosen Pembimbing

DR. IR. PINTOR TUA SIMATUPANG, M.T.ENG.

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2025

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Lili Suatri Zailany Lubis

NIM : 41123110121

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Laporan Skripsi : Evaluasi Desain Diaphragm Wall pada Konstruksi Stasiun MRT
Jakarta Phase 2 studi kasus Stasiun Thamrin Section 4 East West-
Zone

Menyatakan bahwa Laporan Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Skripsi saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 1 Agustus 2025



Handwritten signature of Lili Suatri Zailany Lubis.

Lili Suatri Zailany Lubis

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Lili Suatri Zailany Lubis
NIM : 41123110121
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Evaluasi Desain Diaphragm Wall pada Konstruksi Stasiun MRT Jakarta Phase 2 Studi Kasus Stasiun Thamrin Section 4 East West Zone 4

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Tanda Tangan

Pembimbing : Dr. Ir. Pintor Tua Simatupang, M.T.Eng.
NIDN : 0014126401



Ketua Penguji : Dr. Ir. Desiana Vidayanti, M.T.
NIDN : 0316126801



Anggota Penguji : Baskara Widy Artyanto Putro, M.T.
NIDN : 0302126804



Jakarta, 1 Agustus 2025

MENGETAHUI,
UNIVERSITAS
MERCU BUANA

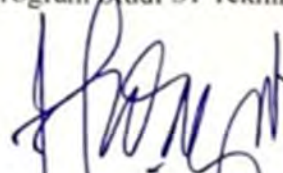
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.

NIDN: 0307037202

Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil



Dr. Acep Hidavat, ST, MT

NIDN: 0325067505

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Tugas akhir yang berjudul **"Evaluasi Desain Diaphragm Wall pada Konstruksi Stasiun MRT Jakarta Phase 2 studi kasus Stasiun Thamrin Section 4 East West- Zone 4"** ini merupakan hasil dari penelitian yang saya lakukan sebagai bagian dari Tugas Akhir di program studi Teknik Sipil.

Saya mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Pintor T. Simatupang, M.T., sebagai dosen pembimbing saya, atas bimbingan, arahan, dan motivasi yang sangat berarti selama proses penelitian ini. Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada orang tua dan keluarga saya atas dukungan moral, materiil, serta kasih sayang yang tiada henti. Terima kasih pula saya sampaikan kepada rekan-rekan sejawat yang telah memberikan bantuan, saran, dan diskusi yang berharga selama penyusunan Tugas Akhir ini. Tidak lupa, saya mengucapkan terima kasih kepada kontraktor Proyek MRT Phase 2 CP201 Shimizu Adhi Karya yang telah memberikan akses dan informasi penting terkait konstruksi di Stasiun Thamrin, yang sangat mendukung kelancaran penelitian ini.

Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang konstruksi dan dapat dijadikan acuan dalam pelaksanaan proyek-proyek serupa di masa depan.



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Lili Suatri Zailany Lubis

NIM : 41123110121

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Laporan Skripsi : Evaluasi Desain Diaphragm Wall pada Konstruksi Stasiun MRT

Jakarta Phase 2 studi kasus Stasiun Thamrin Section 4 East West- Zone

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 Laporan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 01 Agustus 2025

UNIVERSITAS Yang menyatakan,

MERCU BUANA



Lili Suatri Zailany Lubis

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi desain diaphragm wall pada konstruksi Stasiun Thamrin, MRT Jakarta Fase 2 – East West Zone 4. Evaluasi dilakukan mengingat pentingnya sistem penahan tanah pada proyek konstruksi bawah tanah di Kawasan perkotaan padat, yang rentan terhadap potensi deformasi dan ketidakstabilan tanah. Metode yang digunakan melibatkan pengumpulan data sekunder berupa data geoteknik hasil investigasi tanah, data desain eksisting, serta data beban lingkungan yang kemudian dimodelkan dan dianalisis menggunakan perangkat lunak PLAXIS 2D berbasis elemen hingga. Pemodelan dilakukan dengan pendekatan kondisi drained dan disusun secara bertahap mengikuti urutan konstruksi lapangan, termasuk tahapan pemasangan diaphragm wall, pembebanan permukaan, serta tahap penggalan

Hasil simulasi menunjukkan bahwa deformasi lateral maksimum dinding berada dalam batas aman menurut referensi teknis, gaya dalam struktur tidak melebihi kapasitas lentur dan geser material, dan faktor keamanan stabilitas global tetap terjaga sepanjang tahapan konstruksi. Hasil evaluasi ini dibandingkan dengan standar desain yang berlaku, antara lain SNI 8460:2017, Eurocode 7, dan FHWA-RD-99-065. Studi ini juga mengidentifikasi bahwa parameter tanah hasil pengujian laboratorium serta korelasi empiris sangat mempengaruhi hasil simulasi.

Kata kunci: MRT Jakarta, diaphragm wall, PLAXIS 2D, evaluasi desain, stabilitas tanah.



ABSTRACT

This study aims to evaluate the design of the diaphragm wall in the construction of Thamrin Station, MRT Jakarta Phase 2 – East West Zone 4. The evaluation is carried out considering the importance of the earth-retaining system in underground construction projects in densely populated urban areas, which are susceptible to potential deformation and soil instability. The method involves the collection of secondary data, including geotechnical investigation results, existing design data, and environmental load data, which are then modeled and analyzed using PLAXIS 2D finite element software. The modeling is performed under drained conditions and structured in stages following the field construction sequence, including diaphragm wall installation, surface loading, and excavation stages.

The simulation results show that the maximum lateral deformation of the wall is within safe limits according to technical references, internal forces in the structure do not exceed the bending and shear capacities of the materials, and the global stability factor remains maintained throughout the construction stages. The evaluation results are compared with applicable design standards, including SNI 8460:2017, Eurocode 7, and FHWA-RD-99-065. This study also identifies that soil parameters obtained from laboratory testing and empirical correlations significantly affect the simulation outcomes.

Keywords: MRT Jakarta, diaphragm wall, PLAXIS 2D, design evaluation, soil stability.



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASITUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Identifikasi Masalah	I-3
1.3 Perumusan Masalah	I-4
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian	I-4
1.5 Manfaat Penelitian	I-5
1.6 Batasan Penelitian	I-5
1.7 Sistematika Penulisan	I-6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Pengujian Tanah.....	II-1
2.1.1 Uji Laboratorium.....	II-1
2.1.2 Standar Penetration Test (SPT)	II-6
2.2 Klasifikasi Tanah.....	II-7
2.3 Tekanan Tanah Lateral	II-8
2.4 Sistem penahan Tanah (<i>Retaining Wall</i>).....	II-11
2.5 Perangkat Lunak PLAXIS.....	II-12
2.6 Standardisasi dan Peraturan Terkait Desain D-Wall	II-14

2.7 Kajian Penelitian Terkait	II-15
2.8 Kerangka Berpikir.....	II-19
BAB III METODE PENELITIAN	III-1
3.1 Data Umum Proyek	III-1
3.2 Metode Penelitian	III-3
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian.....	III-5
3.4 Populasi dan Instrumen Penelitian	III-5
3.5 Jadwal Penelitian	III-6
3.6 Diagram Alir Penelitian.....	III-7
BAB IV ANALISIS EVALUASI	IV-1
4.1 Karakteristik Tanah Proyek	IV-1
4.2 Data Tanah.....	IV-2
4.3 Hasil Korelasi	IV-4
4.4 Perencanaan Kedalaman Dinding.....	IV-8
4.5 Pemodelan Menggunakan PLAXIS 2 D	IV-10
4.6 Analisis Hasil Pemodelan	IV-20
4.6.1 Hasil Analisis Perpindahan total Arah Vertikal (uy)	IV-20
4.6.2 Hasil Analisis Momen Lentur	IV-22
BAB V KESIMPULAN	V-1
DAFTAR PUSTAKA	PUSTAKA-1
LAMPIRAN.....	LAMPIRAN-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kajian Penelitian Terkait.....	II-16
Tabel 4.1 Rekapitulasi data berat jenis saturated dan unsaturated.....	IV-4
Tabel 4.2 Faktor Kohesi Tanah	IV-4
Tabel 4.3 Parameter ϕ'	IV-5
Tabel 4.4 parameter c' dan ϕ'	IV-5
Tabel 4.5 Korelasi Nilai K dengan Jenis Tanah.....	IV-7
Tabel 4.6 Nilai K_o Tiap Lapisan	IV-7
Tabel 4.7 Rekapitulasi data Parameter Tanah	IV-8
Tabel 4.8 Rekapitulasi Nilai Tekanan Tanah Aktif dan Pasif	IV-9
Tabel 4.9 Data Desain Diaphragm Wall.....	IV-10



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Lokasi Penelitian.....	I-2
Gambar 1.2 Lokasi Kerja Tempat Penelitian Dilakukan.....	I-2
Gambar 2.1 Berat Kering dan Berat Volume Jenis	II-4
Gambar 2.2 Parameter n, e, w dan γ_b	II-4
Gambar 2.3 Tekanan Tanah Aktif.....	II-9
Gambar 2.4 Tekanan Tanah Pasif	II-10
Gambar 2.5 Tekanan Tanah Awal	II-10
Gambar 2.6 Retaining Wall.....	II-11
Gambar 2.7 Diaphragm Wall.....	II-12
Gambar 2.8 Diagram Alur Pemodelan PLAXIS.....	II-14
Gambar 2.9 Kerangka Berpikir	II-19
Gambar 3.1 Detail Lokasi Proyek	III-2
Gambar 3.2 Detail Lokasi Proyek Zone 4.....	III-3
Gambar 3.3 Lokasi Penelitian	III-5
Gambar 3.4 Jadwal Penelitian.....	III-6
Gambar 3.5 Diagram Alir Penelitian	III-7
Gambar 4.1 Potongan Memanjang Lokasi Penelitian.....	IV-1
Gambar 4.2 Soil Profile Zona 4	IV-2
Gambar 4.3 Korelasi N-SPT dengan C_u Tanah Lempung.....	IV-3
Gambar 4.4 Contur Pemodelan PLAXIS 2D	IV-11
Gambar 4.5 Project Properties	IV-11
Gambar 4.6 Pemodelan Statigrafi Tanah	IV-12
Gambar 4.7 Pemodelan Interface Positif dan Negatif.....	IV-13
Gambar 4.8 Properties Material.....	IV-14
Gambar 4.9 Tahap Generate Mesh	IV-15
Gambar 4.10 Tahap penginputan Water Level.....	IV-16
Gambar 4.11 Tahap Pengaktifan Struktur	IV-17
Gambar 4.12 Tahap Penonaktifan Lapisan tanah di dalam Struktur	IV-18
Gambar 4.13 Tahap update curve	IV-19

Gambar 4.14 Tahap Run Analisis.....	IV-20
Gambar 4.15 Total Displacement	IV-21
Gambar 4.16 Bending Moments	IV-22



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1: <i>Thamrin Roof Plan</i>	LA-1
LAMPIRAN 2: <i>Typical Cross Section for Design of Earth Retaining Structures</i>	LA -2
LAMPIRAN 3: <i>Cross Section for Thamrin Section 4 East West Type 1 (Grid 19)</i>	LA -3
LAMPIRAN 4: <i>Data Pengujian Tanah</i>	LA -4
LAMPIRAN 5: <i>Cross Section of Thamrin Design Soil Profile</i>	LA -5
LAMPIRAN 6: <i>Location of the Design Borehole for Soil Profile Zone 4 (ABS-04)</i>	LA -6
LAMPIRAN 7: <i>Surat Keterangan Hasil Similitary</i>	LA -7
LAMPIRAN 8: <i>Lembar Pengesahan Sidang</i>	LA -8
LAMPIRAN 9: <i>Lembar Asistensi</i>	LA -9

