

TUGAS AKHIR

EVALUASI PENURUNAN TANAH AKIBAT TIMBUNAN MENGUNAKAN METODE ASAOKA

(Studi Kasus : Proyek MNC Theme Park Lido, Bogor)

*Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik*



Disusun Oleh :

ANDHI BAYU NUGROHO

41118120056

FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MERCU BUANA
2020 / 2021

	LEMBAR PENGESAHAN SIDANG PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	Q
---	--	----------

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : EVALUASI PENURUNAN TANAH AKIBAT TIMBUNAN
MENGUNAKAN METODE ASAOKA (Studi Kasus : Proyek
MNC
Theme Park Lido, Bogor)

Disusun oleh :

Nama : Andhi Bayu Nugroho
NIM : 41118120056
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan **LULUS** pada sidang sarjana :

Tanggal : 3 September 2021

Mengetahui

Pembimbing Tugas Akhir

Ketua Penguji



Dr. H. Pintor Tua Simatupang, M.T.Eng



Ir. Desiana Vidayanti, M.T.

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Ir. Sylvia Indriany, M.T.

**LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Andhi Bayu Nugroho
Nomor Induk Mahasiswa : 41118120056
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 6 September 2021

Yang memberikan pernyataan



Andhi Bayu Nugroho

ABSTRAK

Nama : Andhi Bayu Nugroho
Program Studi : Teknik Sipil
Judul : Evaluasi Penurunan Tanah Akibat Timbunan Menggunakan Metode Asaoka Studi Kasus Proyek MNC Theme Park Lido, Bogor
Pembimbing : Dr. Ir. Pintor Tua Simatupang, M.T.Eng

Daerah yang akan dijadikan MNC World™ Lido – Theme Park merupakan lembah dengan kontur yang beragam. Dengan kondisi yang demikian, harus dilakukan penimbunan dalam jumlah yang sangat besar. Pekerjaan pengisian timbunan tanah akan dilakukan di area MNC World™ Lido – Theme Park dengan ketinggian mencapai 30 meter dan luas total mencapai 110.000 m². Timbunan dilakukan pada area lembah dengan kondisi bagian bawah lembah terdiri dari endapan tanah liat dengan konsistensi lunak. Dengan volume timbunan yang sangat besar, akan terjadi penurunan pada tanah dasar timbunan. Pada penelitian ini, akan dilakukan perhitungan perkiraan penurunan menggunakan *software* Plaxis 2D dan perkiraan penurunan akhir menggunakan metode Asaoka berdasarkan data *Settlement Plate* yang telah diamati selama satu tahun setelah timbunan mencapai elevasi rencana. Hasil akhir analisa menunjukkan adanya perbedaan penurunan lapangan dan analisa menggunakan *software* Plaxis 2D. Rata-rata perbedaan penurunan mencapai 5 cm.

Kata Kunci : Penurunan tanah, metode Asaoka, Plaxis 2D, Settlement Plate

ABSTRACT

Name : Andhi Bayu Nugroho

Study program : Civil Engineering

Title : Evaluation of land subsidence due to embankment using the Asaoka Method (Case Study of the MNC Theme Park Lido Project, Bogor)

Supervisor : Dr. Ir. Pintor Tua Simatupang, M.T.Eng

The area that will be used as MNC World™ Lido – Theme Park is a valley with various contours. Under such conditions, a very large amount of stockpiling must be carried out. The fill work will be carried out in the MNC World™ Lido – Theme Park area with a height of 30 m and a total area of 110,000 m². The embankment is carried out in the valley area with the condition that the bottom of the valley consists of clay deposits with a soft consistency. With a very large embankment volume, there will be a settlement in the subgrade of the embankment. In this study, the estimated settlement calculation will be carried out using Plaxis 2D software and the final settlement estimate using the Asaoka method based on Settlement Plate data that has been observed for one year after the embankment reaches the design elevation. The final result of the analysis shows that there are differences in field settlement and analysis using Plaxis 2D software. The average difference in the decline reached 5 cm.

Keywords: Land subsidence, Asaoka method, Plaxis 2D, Settlement Plate

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT Yang Maha Mendengar lagi Maha Melihat dan atas segala limpahan rahmat, taufik, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada baginda Nabi Besar Muhammad SAW beserta seluruh keluarga dan sahabatnya yang selalu setia membantu perjuangan beliau dalam menegakkan Dinullah di muka bumi ini.

Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-I pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Jakarta. Adapun Tugas Akhir ini telah penulis usahakan semaksimal mungkin dalam penyusunan dan tentunya dengan bantuan baik secara moril maupun materil dari berbagai pihak sehingga dapat memperlancar penyusunan Tugas Akhir ini. Untuk itu, penulis tidak lupa menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, maka saran dan kritik yang konstruktif dari semua pihak sangat diharapkan demi penyempurnaan penelitian selanjutnya.

Jakarta, 24 Juli 2020



Andhi Bayu Nugroho

NIM. 41118120056

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
I.1 Latar Belakang Masalah	I-1
I.2 Identifikasi Masalah	I-3
I.3 Perumusan Masalah.....	I-3
I.4 Tujuan Penelitian.....	I-4
I.5 Manfaat Penelitian.....	I-4
I.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah.....	I-4
I.7 Penelitian Sebelumnya	I-5
I.8 Sistematika Penulisan.....	I-6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
2.1. Tanah.....	II-1
2.1.1. Definisi Tanah.....	II-1
2.1.2. Klasifikasi Tanah.....	II-2
2.1.3. Jenis Tanah.....	II-4
2.2. Timbunan.....	II-6
2.2.1. Pemadatan Timbunan.....	II-7
2.2.2. Alat Pemadatan Timbunan.....	II-9
2.2.3. Kontrol Pemadatan Timbunan.....	II-10
2.3. Geosintetik.....	II-11
2.4. Geotekstil.....	II-12
2.4.1. Geotekstile Woven.....	II-14
2.5. Penurunan.....	II-15
2.6. Teori Terzaghi.....	II-18
2.7. Metode Asaoka.....	II-19
2.8. PLAXIS.....	II-22
2.9. Studi Literatur Penelitian Terdahulu.....	II-26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	III-1
3.1. Jenis Penelitian.....	III-1
3.2. Tahapan Pengumpulan Data.....	III-1

3.3.	Metodologi Penelitian	III-2
3.4.	Diagram Alir Penelitian	III-3
BAB IV PEMBAHASAN.....		IV-1
4.1.	Gambaran Umum	IV-1
4.2.	Tinjauan Awal Analisa.....	IV-3
4.3.	Analisa Penurunan Menggunakan Plaxis 2D.....	IV-4
4.3.1.	Data Tanah Eksisting.....	IV-4
4.3.2.	Data Tanah Timbunan	IV-9
4.3.3.	Analisa Penurunan Menggunakan Plaxis 2D	IV-10
4.3.4.	Geometri	IV-12
4.3.5.	Pemodelan Material.....	IV-12
4.3.6.	Pemodelan Muka Air Tanah Lereng	IV-13
4.3.7.	<i>Calculation</i> dan Hasil Output	IV-14
4.4.	Analisa Penurunan Menggunakan Metode Asaoka	IV-17
4.4.1.	Pengambilan Data.....	IV-17
4.4.2.	Analisa Menggunakan Metode Asaoka.....	IV-18
BAB V KESIMPULAN.....		V-1
5.1.	Kesimpulan.....	V-1
5.2.	Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA		Pustaka-I
LAMPIRAN		Lampiran-I

DAFTAR TABEL

Tabel 2 1 Nilai Tipikal Berat Jenis Tanah.....	II-5
Tabel 2 2 Deskripsi Butiran Tanah Berdasarkan Relative Densisty & Porosity.....	II-5
Tabel 2 3 Konduktivitas Hidraulik untuk Jenis Tanah Umum.....	II-5
Tabel 2 4 Tipikal Nilai dari Poisson's Ratio	II-6
Tabel 2 5 Tipikal Nilai dari E dan G	II-6
Tabel 4 1 Hasil Pengujian Penetration Test DB-5	IV-5
Tabel 4 2 Hasil Pengujian Penetration Test DB-67	IV-6
Tabel 4 3 Rangkuman Hasil Uji Laboratorium DB-5	IV-7
Tabel 4 4 Rangkuman Hasil Uji Laboratorium BH-67	IV-8
Tabel 4 5 Tabel Korelasi Berat Jenis Tanah	IV-8
Tabel 4 6 Tabel Korelasi Sudut Geser Tanah	IV-8
Tabel 4 7 Tabel Korelasi Nilai Kekakuan Tanah	IV-9
Tabel 4 8 Korelasi Nilai dari Poisson's Ratio	IV-9
Tabel 4 9 Hasil Prediksi Penurunan Akhir.....	IV-20
Tabel 4 10 Perbandingan Penurunan Akhir	IV-21
Tabel 5 1 Perbandingan Penurunan Akhir	V-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 1 Kondisi Awal Lembah.....	I-2
Gambar 2 1 Diagram fase tanah.....	II-1
Gambar 2 2 Diagram fase tanah.....	II-4
Gambar 2 3 Prinsip-prinsip pemadatan.....	II-8
Gambar 2 4 Penggilas roda halus.....	II-9
Gambar 2 5 Alat uji pemadatan di lapangan metode kerucut pasir (sand cone).....	II-10
Gambar 2 6 Data Kuat Tarik Geotekstil Woven.....	II-15
Gambar 2 7 Contoh kerusakan akibat penurunan.....	II-16
Gambar 2 8 Grafik Analisa penurunan metode Asaoka.....	II-20
Gambar 2 9 Settlement Plate.....	II-21
Gambar 2 10 Autolevel.....	II-22
Gambar 2 11 Titik, garis, cluster dalam PLAXIS.....	II-23
Gambar 2 12 Titik Nodal pada Elemen.....	II-24
Gambar 2 13 Titik Nodal pada Elemen.....	II-24
Gambar 2 14 Pemodelan Mohr-Coloumb.....	II-25
Gambar 3 1 Peta Lokasi Penelitian.....	III-1
Gambar 4.2 Peta Geologi Kabupaten Bogor.....	IV-1
Gambar 4.3 Peta Jenis Tanah Kabupaten Bogor.....	IV-2
Gambar 4.4 Kondisi Awal Lembah.....	IV-3
Gambar 4 5 Grafik Pengujian Penetration Test DB-5.....	IV-6
Gambar 4 6 Grafik Pengujian Penetration Test DB-67.....	IV-7
Gambar 4 7 Grafik Pengujian Penetration Test DB-67.....	IV-10
Gambar 4 8 Area Replacement.....	IV-11

Gambar 4 9 Geometri Potongan Tanah Eksisting	IV-12
Gambar 4 10 Parameter dalam Material Sets PLAXIS	IV-13
Gambar 4.11 Muka Air Tanah	IV-13
Gambar 4 12 Phase Konstruksi pada PLAXIS 2D.....	IV-14
Gambar 4 13 Pemodelan Timbunan.....	IV-15
Gambar 4 14 Tampilan icon Running/Calculate pada PLAXIS 2D	IV-15
Gambar 4 15 Output Total Displacements setelah Top Embankment.....	IV-16
Gambar 4 16 Output Total Displacements setelah Top Embankment.....	IV-16
Gambar 4.17 Denah Titik Settlement Plate.....	IV-17
Gambar 4 18. Pengambilan data Settlement Plate	IV-18
Gambar 4 19 Prediksi penurunan akhir Metode Asaoka SP 19	IV-19
Gambar 4 20 Gambar 4 18 Prediksi penurunan akhir Metode Asaoka SP 20	IV-19
Gambar 4 21 Gambar 4 18 Prediksi penurunan akhir Metode Asaoka SP 21	IV-20
Gambar 4 22 Grafik Perbandingan Hasil Analisa Plaxis dan Metode Asaoka	IV-21

