



## LEMBAR PERSETUJUAN

### TUGAS AKHIR

#### **Efektivitas Timbunan Ringan Mortar Busa sebagai Alternatif Pengganti Tipe Konstruksi *Slab on Pile***

Telah disetujui oleh pembimbing untuk dilaksanakan ujian

**1. Barqa Az Shadiq**  
NIM. 212010

**2. Muhammad Habi Tirta**  
NIM. 212029

Program Studi Teknologi Konstruksi Jalan dan Jembatan

Semarang, 20 Agustus 2024

Pembimbing Politeknik PU 1

Prof. Dr. Ir. Raden Anwar Yamin, M.T.  
NIP. 196706161997031004

Pembimbing Politeknik PU 2

Yanida Agustina S.ST., M.T.  
NIP. 199508232022032008

**PROGRAM STUDI  
TEKNOLOGI KONSTRUKSI JALAN DAN JEMBATAN  
POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM  
TAHUN 2024**

**Efektivitas Timbunan Ringan Mortar Busa sebagai Alternatif  
Pengganti Tipe Konstruksi *Slab on Pile***

**Tugas Akhir disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Ahli  
Madya Teknik (A.Mdt)  
Politeknik Pekerjaan Umum Semarang**


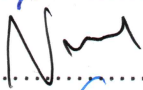
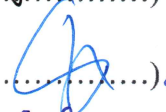

**Oleh:**

**1. Barqa Az Shadiq  
NIM. 212010**

**2. Muhammad Habi Tirta  
NIM. 212029**

Tanggal Ujian : 22 Agustus 2024

Menyetujui,

Ketua Penguji	: Prof. Dr. Ir. Raden Anwar Yamin, M.T.	(.....  .....)
Sekretaris	: Yanida Agustina S.ST., M.T.	(.....  .....)
Penguji 1	: Adityo Budi Utomo, ST., M.Eng.	(.....  .....)
Penguji 2	: Laely Fitria H., M.Eng., M.Sc.	(.....  .....)

Mengesahkan,

Ka Prodi Teknologi Konstruksi  
Jalan dan Jembatan



Laely Fitria Hidayatiningrum S.T., M.Eng., M.Sc.  
NIP. 198108042005022002

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa / NIM : Barqa Az Shadiq/ 212010

Nama Mahasiswa / NIM : Muhammad Habi Tirta/ 212029

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul “Efektivitas Timbunan Ringan Mortar Busa Sebagai Alternatif Pengganti Tipe Konstruksi *Slab on Pile*” ini adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, serta bukan karya jiplakan/plagiat. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Semarang, 28 Agustus 2024

Yang menyatakan,

Penulis 1

Penulis 2



Barqa Az Shadiq  
NIM. 212029

Muhammad Habi Tirta  
NIM. 212020

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan karunianya, sehingga Penyusunan Laporan Tugas akhir ini dengan judul “Pemodelan dan Analisis Timbunan Ringan Mortar Busa Sebagai Alternatif Pengganti Tipe Konstruksi *Slab on Pile*” dapat terselesaikan dengan baik. Adapun tugas akhir ini disusun sebagai bukti tertulis bahwa penulis telah melakukan kegiatan magang dan sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar Ahli Madya Teknik (A.Mdt) pada prodi Teknologi Kontruksi Jalan dan Jembatan, Politeknik Pekerjaan Umum.

Dalam Proses Penyelesaian tugas akhir ini penulis menerima bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Direktur Politeknik Pekerjaan Umum, Ir. Brawijaya, S.E., MEng.IE, MSCE, Ph.D, IPU, ASEAN.Eng,.
2. Ketua program studi Teknologi Konstruksi Jalan & Jembatan, Laely Fitria Hidayatiningrum S.T., M.Eng., M.Sc.
3. Pembimbing 1, Yanida Agustina, S.ST., M.T. atas arahan dan masukan yang diberikan kepada penulis selama penyusunan tugas akhir.
4. Pembimbing 2, Prof. Dr. Ir. Raden Anwar Yamin, M.T. atas arahan, rekomendasi, dan masukan yang diberikan kepada penulis selama penyusunan tugas akhir.
5. Bapak dan ibu dosen serta staf Program Studi Teknologi Kontruksi Jalan & Jembatan, Politeknik Pekerjaan Umum, atas dukungan dan ilmunya.
6. Bapak Manager Pengendalian Pelaksanaan dan Manager Teknik proyek, Muhammad Yamin ST. MH. Dan Arvin Irshad Prabowo ST. MBA., selaku mentor selama kegiatan magang berlangsung.
7. Seluruh karyawan PT. Hutama Karya (Persero) Tbk. Proyek Pembangunan Junction Palembang yang ikut serta membimbing dan membagikan ilmunya kepada penulis selama kegiatan magang berlangsung.
8. Orang tua dan keluarga penulis yang senantiasa mendukung dan ikut serta memberikan saran kepada penulis selama kegiatan magang berlangsung
9. Sahabat dan teman-teman Program Studi Teknologi Kontruksi Jalan & Jembatan angkatan 2021 yang penulis banggakan

10. Seluruh pihak terlibat yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, atas bantuan dan dukungannya terhadap penyusunan laporan ini.

Penulis sadari bahwa Penyusunan Tugas Akhir yang telah dibuat ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharap kritik dan saran dari pembaca, apabila menjumpai beberapa kesalahan dan kekurangan di dalamnya. Akhir kata, kami ucapkan terima kasih dan semoga bermanfaat.

Semarang, 28 Agustus 2024

Penulis 1

Penulis 2

Barqa Az Shadiq  
NIM. 212029

Muhammad Habi Tirta  
NIM. 212020

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	<b>II</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>III</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	<b>IV</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>V</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>VII</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>VIII</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>X</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>XII</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>XIII</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan .....	3
1.5 Manfaat .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1 Tanah Bermasalah.....	4
2.2 Tanah Lunak.....	8
2.3 Penanganan Tanah Lunak .....	13
2.4 <i>Slab on Pile</i> .....	17
2.5 Timbunan Ringan.....	18
2.6 Analisis Konstruksi .....	21
2.7 Beban Jalan .....	26
2.7 Langkah-langkah Operasional Plaxis.....	28
2.8. Syarat Standar Kriteria Desain.....	33
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>35</b>
3.1 Bagan Alir Penelitian .....	35
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian .....	35
3.3 Rencana Penanganan dan Pemodelan .....	36
3.4 Metode Pengumpulan Data .....	37
3.5 Tahapan Penyusunan Tugas Akhir.....	37

<b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>39</b>
4.1    Data Aktual dan Pemodelan <i>Slab on Pile</i> .....	39
4.1.1.    Analisis Data Aktual PDA.....	39
4.1.2.    Data Pendukung Pemodelan <i>Slab on Pile</i> .....	41
4.1.3.    Pemodelan <i>Slab on Pile</i> .....	45
4.2    Alternatif Tipe Konstruksi Timbunan Ringan Mortar Busa .....	47
4.2.1    Data Pendukung Pemodelan Timbunan Ringan Mortar Busa.....	47
4.2.2    Pemodelan Timbunan Ringan Mortar Busa .....	48
4.3    Perbandingan <i>Slab on Pile</i> Dengan Mortar Busa .....	54
4.3.1    Hasil Pemodelan <i>Slab on Pile</i> .....	54
4.3.2    Hasil Pemodelan Desain Alternatif Dengan Timbunan Ringan.....	55
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>58</b>
5.1    Kesimpulan .....	58
5.2    Saran.....	58
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>XIV</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Penyebaran Tanah Bermasalah Di Indonesia.....	5
Gambar 2.2 Keberadaan Tanah Lempung .....	11
Gambar 2.3 Nilai-nilai Batas <i>Atterberg</i> Untuk <i>Sub</i> Kelompok Tanah.....	12
Gambar 2.4 Permasalahan Terhadap Penurunan dan Stabilisasi Tanah.....	13
Gambar 2.5 Jenis-jenis Metode Perbaikan Tanah .....	15
Gambar 2.6 Distribusi Beban Perkerasan Lentur .....	27
Gambar 2.7 Distribusi Beban Perkerasan Kaku .....	27
Gambar 2.8 Grafik Faktor Distribusi Beban Merata .....	27
Gambar 2.9 Bagan Alir Dan Langkah-langkah Operasional Aplikasi Plaxis.....	28
Gambar 2.10 <i>New Project</i> Program Plaxis .....	29
Gambar 2.11 Input Data Geometri Plaxis.....	29
Gambar 2.12 Input Data Material Plaxis .....	30
Gambar 2.13 Input Data Struktur Plaxis.....	31
Gambar 2.14 Input Data Beban Plaxis.....	31
Gambar 2.15 Input Kondisi Awal.....	32
Gambar 2.16 Input Titik Tinjauan .....	32
Gambar 2.17 Input Tahap Konstruksi.....	32
Gambar 3.1 Bagan Alur dan Jenis Penelitian .....	35
Gambar 3.2 Denah Lokasi Objek Penelitian .....	36
Gambar 3.3 Desain Pemodelan Plaxis.....	36
Gambar 4.1 Pengujian <i>PDA Test</i> .....	39
Gambar 4.2 <i>Bending Momen</i> Pada Tiang Tunggal.....	40
Gambar 4.3 Grafik Penurunan Maksimum Tiang Tunggal .....	40
Gambar 4.4 Potongan <i>Slab on Pile</i> .....	44
Gambar 4.5 <i>Long Section Slab on Pile</i> .....	44
Gambar 4.6 Total Penurunan Massa Konstruksi <i>Pile</i> Desain A.....	45
Gambar 4.7 Total Penurunan Massa Konstruksi <i>Slab</i> Beton Desain A.....	45
Gambar 4.8 Total Penurunan Setelah Konstruksi Desain A.....	46
Gambar 4.9 Grafik Penurunan <i>Slab on Pile</i> .....	46
Gambar 4.10 Hasil Penurunan Massa Konstruksi Model Desain B .....	48
Gambar 4.11 Hasil Penurunan Massa $T_{90}$ Model Desain B.....	49
Gambar 4.12 Hasil Penurunan Setelah Massa $T_{90}$ Di 20 Tahun Pada Model Desain B.	49



Gambar 4.13 Grafik Penurunan Timbunan Pada Model B..... 50  
Gambar 4.14 Kestabilan Timbunan Desain Model B..... 50  
Gambar 4.15 Grafik Penurunan Dari Ke Jenis 3 Model Desain Timbunan Ringan..... 52



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Konsistensi Antara N-SPT dan Kuat Tekan Bebas Pada Tanah.....	7
Tabel 2.2 Gradasi Distribusi Ukuran Butiran Jenis Tanah .....	7
Tabel 2.3 Deskripsi Tanah Secara Umum .....	7
Tabel 2.4 Indikasi Nilai Kuat Geser Tanah Lunak .....	9
Tabel 2.5 Nilai Permeabilitas dan Laju Konsolidasi .....	9
Tabel 2.6 Plastisitas Mineral Tanah.....	10
Tabel 2.7 Senyawa Kimia <i>Foam Agent</i> .....	19
Tabel 2.8 Spesifikasi Desain Mortar Busa Untuk Bangunan Jalan .....	19
Tabel 2.9 Parameter Perencanaan Timbunan Ringan.....	20
Tabel 2.10 Koefisien Permeabilitas Pada Tanah .....	22
Tabel 2.11 Modulus Elastisitas Tanah.....	23
Tabel 2.12 Sudut Geser Dalam Suatu Tanah.....	23
Tabel 2.13 Angka <i>Poisson</i> Tanah.....	24
Tabel 2.14 Beban Lalu Lintas Untuk Analisis Stabilitas.....	28
Tabel 2.15 Kriteria Faktor Keamanan Pada Timbunan .....	34
Tabel 2.16 Kriteria Penurunan fondasi Dalam .....	34
Tabel 2.17 Kriteria Penurunan Per-Tahun.....	34
Tabel 4.1 Perbandingan Penurunan Permanen Pada Tiang Tunggal PDA dan Plaxis ...	41
Tabel 4.2 Hasil Rekap Data Parameter Tanah .....	41
Tabel 4.3 Data Material Konstruksi <i>Slab</i> Beton.....	42
Tabel 4.4 Data Material Konstruksi <i>Pile</i> .....	43
Tabel 4.5 Data Material Konstruksi Aspal .....	43
Tabel 4.6 Penurunan <i>Slab on Pile</i> Model A .....	47
Tabel 4.7 Data Material Konstruksi Mortar Busa.....	48
Tabel 4.8 Rekapitulasi Hasil Pemodelan Desain Model B, C dan Desain Model D.....	51
Tabel 4.9 Kecepatan Penurunan Per-Tahun Setelah $T_{90}$ Di Tinjau Selama 20 Tahun ...	53
Tabel 4.10 Rekapitulasi Hasil Model A Terhadap Standar Kriteria Desain.....	54
Tabel 4.11 Rekapitulasi Hasil Model B, C dan D Terhadap Standar Kriteria Desain....	55
Tabel 4.12 Waktu Pekerjaan <i>Slab on Pile</i> .....	56
Tabel 4.13 Waktu Pekerjaan Timbunan Ringan.....	57
Tabel 4.14 Perbandingan Rasio Pekerjaan <i>Slab on Pile</i> dan Timbunan ringan .....	57

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Laporan <i>Soil</i> Investigasi .....	XVII
Lampiran 2 Data Pengujian Tanah Laboratorium .....	XVIII
Lampiran 3 <i>Drilling Log</i> Lapangan .....	XIX
Lampiran 4 Plano RTA <i>Junction</i> Palembang .....	XX
Lampiran 5 <i>Shop Drawing</i> .....	XXI
Lampiran 6 Lembar Asistensi .....	XXII

