

**“EVALUASI PEMAKAIAN TIANG PANCANG *SPUNPILE* PADA  
JEMBATAN *OVERPASS* DAN JEMBATAN SEI PADANG DI PROYEK  
PEMBANGUNAN JALAN TOL TEBING TINGGI – INDRAPURA “**

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

**Oleh:**

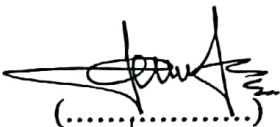
Yohanes Aditri Dominica Pratama  
192026

Gabriale Dwiman Fernandes Sihombing  
192042

**Tanggal Ujian : Selasa, 16 Agustus 2022**

**Menyetujui,**

**Pembimbing : Juandra Hartono, S.T., M.Eng.**



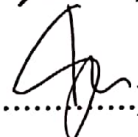
(.....)

**Penguji 1 : Bhima Dhanardono, S.T., M.Eng.**



(.....)

**Ketua : Adityo Budi Utomo, S.T., M.Eng.**



(.....)

**Mengesahkan,  
Ka Prodi Teknologi  
Konstruksi Jalan dan Jembatan**



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



**LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

**“Evaluasi Pemakaian Tiang Pancang *Spunpile* Pada Jembatan *Overpass* dan  
Jembatan Sei Padang di Proyek Pembangunan Jalan Tol Tebing Tinggi –  
Indrapura “**

Telah disetujui dan dinyatakan lulus

Yohanes Aditri Dominica Pratama  
192026

Gabriale Dwiman Fernandes Sihombing  
192042

Semarang, 24 Agustus 2022

Mengetahui,  
Ketua Program Studi

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

Dosen Pembimbing

Juandra Hartono, S.T., M.Eng  
NIP. 198505202010121006

**PROGRAM STUDI  
TEKNOLOGI KONSTRUKSI JALAN DAN JEMBATAN  
POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM  
TAHUN 2022**



**LEMBAR PERSETUJUAN  
PROPOSAL TUGAS AKHIR**

**“Evaluasi Pemakaian Tiang Pancang *Spunpile* Pada Jembatan *Overpass* dan  
Jembatan Sei Padang di Proyek Pembangunan Jalan Tol Tebing Tinggi –  
Indrapura “**

Telah disetujui oleh pembimbing untuk dilaksanakan ujian

Yohanes Aditri Dominica Pratama  
192026

Gabriale Dwiman Fernandes Sihombing  
192042

Semarang, 11 Agustus 2022

Pembimbing

Juandra Hartono, S.T., M.Eng  
NIP. 198505202010121006

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat dan rahmatnya sehingga peneliti dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Evaluasi Pemakaian Tiang Pancang Spunpile Pada Jembatan Overpass dan Jembatan Sei Padang di Proyek Pembangunan Jalan Tol Tebing Tinggi – Indrapura” tepat pada waktunya.

Adapun tujuan dari penulisan penelitian ini adalah sebagai salah satu syarat kelulusan jenjang D3 Program Studi Teknologi Konstruksi Jalan dan Jembatan di Politeknik Pekerjaan Umum. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk menambah pengetahuan tentang pemakaian tiang pancang *spunpile* pada proyek konstruksi bagi para pembaca dan pengembangan penelitian di kemudian hari.

Selama penulisan tugas akhir ini, peneliti banyak menerima bantuan dan dukungan sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

- a. Orang tua dan saudara/i kandung yang mendukung baik secara moril dan materil
- b. Jajaran manajemen PT. Utama Karya (Persero), Proyek Tol Tebing Tinggi – Indrapura.
- c. Dosen pembimbing tugas akhir Bapak Juandra Hartono, ST, M.Eng.
- d. Seluruh dosen program studi Teknologi Konstruksi Jalan dan Jembatan yang telah membimbing kami.
- e. Rekan – rekan angkatan 2019 program studi teknologi konstruksi jalan dan jembatan.

Peneliti menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna karena ada keterbatasan ilmu pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki. Oleh karena itu, semua kritik dan saran yang bersifat membangun akan peneliti terima dengan senang hati. Peneliti berharap, semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pihak yang memerlukan.

Semarang, 7 Agustus 2022

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.2. Pondasi Tiang Pancang .....	4
2.3 Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang .....	4
2.4 Penyelidikan Tanah .....	5
2.4.1 Pengambilan Contoh Tanah.....	5
2.4.2 Percobaan Penetrasi .....	6
2.4 Kebutuhan Penyelidikan Tanah .....	6
2.5 Kalendering .....	8
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>9</b>
3.1 Jenis Penelitian .....	9
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian .....	9
3.3 Data Teknis Tiang Pancang.....	10
3.4 Metode Pengumpulan Data .....	10
3.5 Tahapan Penelitian .....	11
3.6 Metode Analisis.....	12
3.6.1 Persamaan perhitungan panjang tiang .....	12
3.6.2 Persamaan Daya Dukung Teoritis .....	12
3.6.3 Perhitungan Kalendering .....	13
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>15</b>
4.1 Data Tiang Pancang .....	15
4.1.1 <i>Abutment</i> 1 Jembatan <i>Overpass</i> STA. 86 + 628 .....	15

4.1.2	Abutment 2 Jembatan Sei Padang STA. 92 + 658.....	17
4.1.3	<i>Pier</i> 2 Jembatan Sei Padang STA. 92 + 658.....	18
4.2	Perhitungan Kedalaman Aktual Tiang dan Konfigurasi Tiang Tunggal...	19
4.2.1	Abutment 1 Jembatan <i>Overpass</i> STA. 86 + 628 .....	19
4.2.2	Abutment 2 Jembatan Sei Padang STA. 92 + 658.....	20
4.2.3	<i>Pier</i> 2 Jembatan Sei Padang STA. 92 + 658.....	21
4.3	Perhitungan Daya Dukung Berdasarkan Nilai N - SPT .....	23
4.4	Perhitungan Daya Dukung Kalendering .....	30
4.5	Hasil <i>Pile Driving Analyzer Test</i> .....	35
4.6	Rasio Hubungan Antar Daya Dukung Tanah.....	35
4.7	Pembahasan .....	40
4.7.1	Pembahasan ditinjau dari Perhitungan Panjang Tiang Pancang .....	40
4.7.2	Analisa Harga Pengadaan Tiang Pancang .....	41
4.7.3	Pembahasan Rasio Hubungan Daya Dukung Tanah .....	42
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>44</b>
5.1	Kesimpulan.....	44
5.2	Saran.....	44
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>45</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>46</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Tiang Pancang <i>Spunpile</i> .....	10
Gambar 3. 2 Bagan Alir Tahapan Penelitian .....	11
Gambar 3. 3 Ilustrasi Diesel Hammer.....	14
Gambar 4. 1 Denah Tiang Pancang Abutment 1 <i>Overpass</i> STA. 86 + 628.....	16
Gambar 4. 2 Denah Titik Tiang Pancang Abutment 2 STA. 92 + 658.....	17
Gambar 4. 3 Denah Pondasi Pier 2 Jembatan Sei Padang STA. 92 + 658 .....	18
Gambar 4. 4 Ilustrasi Konfigurasi Tiang Pancang .....	19
Gambar 4. 5 Denah Titik Borehole 16 dan 17 STA. 92 + 658 .....	23
Gambar 4. 6 Denah Titik <i>Borehole 2 Abutment 1</i> STA. 86 + 628.....	24
Gambar 4. 7 Hasil Kalendering Tiang 1, ABT 1 STA. 86 + 628 .....	30
Gambar 4. 8 Penampakan Sebelum dan Sesudah Pemotongan Tiang.....	41
Gambar 6. 1 Grafik N - SPT BH 2.....	48
Gambar 6. 2 Grafik N - SPT BH 16.....	49
Gambar 6. 3 Grafik N - SPT BH 17.....	50
Gambar 6. 4 Hasil PDA <i>Overpass</i> Tiang 19.....	57
Gambar 6. 5 Hasil PDA Abutment 2 Sei Padang Titik 16.....	58
Gambar 6. 6 Hasil PDA Abutment 2 Sei Padang Titik 29.....	59
Gambar 6. 7 Hasil PDA Test P2 Sei Padang Titik 15.....	60
Gambar 6. 8 Hasil PDA Test P2 Sei Padang Titik 70.....	61

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jumlah dan Jarak Minimal Titik Sondir (Ditjen Bina Marga, 2020) .....	7
Tabel 2. 2 Jumlah dan Jarak Minimal Titik Bor SPT dan Pengambilan UDS.....	7
Tabel 4. 1 Perhitungan Panjang Tiang <i>Abutment</i> 1 STA. 86 + 628 .....	19
Tabel 4. 2 Perhitungan Panjang Tiang <i>Abutment</i> STA. 92 + 658.....	20
Tabel 4. 3 Perhitungan Panjang Tiang <i>Pier</i> STA. 92 + 658 .....	21
Tabel 4. 4 Perhitungan Material Tiang Pancang Terbuang.....	22
Tabel 4. 5 Nilai N - SPT <i>Borehole</i> 2, 16, dan 17 .....	25
Tabel 4. 6 Daya Dukung Teoritis Abutment 1 STA. 86 + 628 BH 2 .....	26
Tabel 4. 7 Daya Dukung Teoritis Abutment 2 STA. 92 + 658 BH 16 .....	26
Tabel 4. 8 Perhitungan Daya Dukung Teoritis <i>Pier</i> 2 STA. 92 + 568 BH 17 .....	28
Tabel 4. 9 Perhitungan Daya Dukung Kalendering ABT 1 STA. 86 + 628 .....	31
Tabel 4. 10 Perhitungan Daya Dukung Kalendering ABT 2 STA. 92 + 658 .....	32
Tabel 4. 11 Perhitungan Daya Dukung Kalendering P2 STA. 92 + 658 .....	33
Tabel 4. 12 Hasil PDA Tes .....	35
Tabel 4. 13 Rasio Hubungan Daya Dukung ABT 1 STA. 86 + 628.....	36
Tabel 4. 14 Rasio Hubungan Daya Dukung ABT 2 STA. 92 + 658.....	36
Tabel 4. 15 Rasio Hubungan Daya Dukung P2 STA. 92 + 658 .....	38
Tabel 4. 16 Sisa Material Tiang Terbuang.....	40
Tabel 4. 17 Harga Tiang Pancang Aktual dan Rencana.....	42
Tabel 4. 18 Nilai Rasio Rata - Rata Masing - Masing Struktur .....	42