

**ANALISIS NILAI KAPASITAS DAYA DUKUNG TIANG  
PONDASI BORED PILE PADA PROYEK PEMBANGUNAN  
JEMBATAN GANTUNG KECAMATAN DOLOK MASIHUL  
KABUPATEN DELI SERDANG  
(Studi Kasus)**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan  
Pendidikan Program Studi Sarjana Strata Satu (S1)  
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Islam Sumatera Utara

**Disusun Oleh :**

**MUHAMMAD ILHAM**  
**71190913015**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA  
2025**

## DAFTAR ISI

### LEMBAR PENGESAHAN

<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR NOTASI</b> .....	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Maksud Dan Tujuan Penelitian .....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	4
1.5 Manfaat Penulisan .....	5
1.6 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
2.1 Pondasi Dalam ( <i>Deep Foundation</i> ).....	7
2.2 Pondasi Tiang Pancang ( <i>Pile Foundation</i> ) .....	9
2.3 Jenis-Jenis Tiang Pancang .....	10
2.3.1 . Tiang Pancang Kayu .....	11
2.3.2 . Tiang Beton Pracetak .....	14
2.3.3 . Tiang Pancang Baja ( <i>Steel Pile</i> ) .....	16
2.4 Alat Pancang Tiang .....	17
2.4.1 Pemukul Jatuh ( <i>Drop hammer</i> ).....	19
2.4.2 Pemukul Aksi Tunggal ( <i>Single Acting Hammer</i> ).....	20
2.4.3 Pemukul Aksi Double ( <i>Double Acting Hammer</i> ) .....	21
2.4.4 Pemukul Diesel ( <i>Diesel Hammer</i> ) .....	22
2.4.5 Pemukul Getar ( <i>Vibratory Hammer</i> ) .....	22

2.5	Kapasitas Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang ( <i>Pile Foundation</i> )...	23
2.5.1	Berdasarkan Data Sondir .....	24
2.6	Metode Pelaksanaan Tiang Pancang .....	25
2.6.1	Berdasarkan Data SPT .....	28
2.7	Tiang Pancang Kelompok ( <i>Pile Foundation Group</i> ) .....	29
2.8	Efisiensi Tiang .....	31
2.9	Kapasitas Daya Dukung Izin Tiang Pancang Kelompok .....	32
2.10	Faktor Keamanan .....	33
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>34</b>
3.1	Lokasih Penelitian .....	34
3.2	Data Teknis Proyek .....	35
3.3	Waktu Pelaksana .....	36
3.4	Metode Pengumpulan Data .....	36
3.5	Prosedur Analisis Data Pondasi Tiang Pancang .....	38
3.6	Bagan Alir Penelitian .....	39
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>41</b>
4.1	Data Hasil Metode Cone Penetration Test ( <i>Sondering Test</i> ).....	41
4.2	Analisis Kapasitas Daya Dukung Pondasi Tiang Tunggal Berdasarkan Data CPT .....	41
4.3	Analisis Kapasitas Daya Dukung Pondasi Tiang Tunggal Berdasarkan Data SPT.....	50
4.4	Perbandingan Daya Dukung Tiang Pancang Tunggal Metode <i>Schmertmenn</i> dan Metode <i>Mayerhoff</i> Berdasarkan Data CPT .....	53
4.5	Analisis Daya Dukung Tiang Pancang Kelompok Berdasarkan Data CPT .....	57
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>60</b>
5.1	Kesimpulan .....	60
5.2	Saran .....	61
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>62</b>
<b>DOKUMENTASI</b>		

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Tiang Kayu .....	12
<b>Gambar 2.2</b> Tiang beton Pracetak .....	14
<b>Gambar 2.3</b> Tampang Melintang Tiang Baja Profil .....	16
<b>Gambar 2.4</b> Alat pancang .....	18
<b>Gambar 2.5</b> Pemukul Jatuh ( <i>Drop Hammer</i> ) .....	19
<b>Gambar 2.6</b> Pemukul Aksi Tunggal ( <i>single acting hammer</i> ).....	20
<b>Gambar 2.7</b> Pemukul Aksi Double ( <i>Double acting hammer</i> ) .....	21
<b>Gambar 2.8</b> Pemukul Diesel ( <i>Diesel hammer</i> ).....	22
<b>Gambar 2.9</b> Pemukul Getar ( <i>Vibratory hammer</i> ).....	23
<b>Gambar 2.10</b> Tiang pancang Kelompok ( <i>group pile</i> ).....	31
<b>Gambar 3.1</b> Gambar Lokasih Proyek .....	34
<b>Gambar 3.2</b> Detail Tiang Pancang.....	36
<b>Gambar 3.3</b> Diagram Alir Analisis .....	40
<b>Gambar 4.1</b> Detail Tiang Pancang Tunggal CPT Dimensi 20 cm.....	42
<b>Gambar 4.2</b> Grafik Kapasitas Daya Dukung (Qu) S-1 Dimensi 20 cm .....	45
<b>Gambar 4.3</b> Detail Tiang Pancang Tunggal CPT Dimensi 25 cm.....	46
<b>Gambar 4.4</b> Grafik Kapasitas Daya Dukung (Qu) S-1 Dimensi 25 cm .....	49
<b>Gambar 4.5</b> Grafik Perbandingan Kapasitas Daya Dukung (Qi) CPT .....	54
<b>Gambar 4.6</b> Grafik Perbandingan Kapasitas Daya Dukung (Qi) SPT .....	56
<b>Gambar 4.7</b> Gambar Tampak Depan Tiang Kelompok 4 Tiang CPT .....	57
<b>Gambar 4.8</b> Gambar Tampak Samping Tiang Kelompok CPT .....	58

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Faktor Aman Yang Disarankan Oleh <i>Reese dan O'Neill</i> .....	33
<b>Tabel 4.1</b> Data CPT S-1 .....	41
<b>Tabel 4.2</b> Analisis Daya Dukung Tiang Pancang Tunggal S-1 Dimensi 20 cm .....	44
<b>Tabel 4.3</b> Analisis Daya Dukung Tiang Pancang Tunggal S-1 Dimensi 25 cm .....	48
<b>Tabel 4.4</b> Analisis Daya Dukung Tiang Pancang BH-1 .....	52
<b>Tabel 4.5</b> Analisis Perbandingan Daya Dukung Tiang Pancang Tunggal CPT .....	53
<b>Tabel 4.6</b> Analisis Perbandingan Daya Dukung Tiang Pancang Tunggal SPT .....	55

## DAFTAR NOTASI

$Q_u$	= Daya dukung ultimate tiang pancang
$Q_i$	= Daya dukung izin tiang
$Q_p$	= Daya dukung ujung tiang
$Q_s$	= Daya dukung lekat (friction)
JHL	= Jumlah hambatan lekat (total skin friction)
$q_{c,r}$	= Perlawanan konus (Cone Resistant) rata-rata
D	= Diameter tiang
$A_p$	= Luas penampang tiang
Ak	= Keliling tiang
$A_s$	= Luas permukaan/sisi tiang yang tertanam
Nk	= Nilai N rata-rata sepanjang tiang yang tertanam
Nr	= Nilai "N" rata-rata 4 D keatas dan D kebawah
A	= Internal Pembacaan = 20 cm
B	= Faktor alat=luas konus = 10 cm
$FK_1$	= Faktor keamanan daya dukung ujung tiang
$FK_2$	= Faktor keamanan hambatan lekat tiang
$P_u$	= Beban rencana bangunan
Eg	= Effisiensi Kelompok Tiang
m	= Jumlah baris
n	= Jumlah tiang satu baris
$\theta$	= arc tan
S	= Jarak antar tiang

## DAFTAR PUSTAKA

- Hardiyatmo, H. 2002. *Teknik Pondasi II, Edisi Kedua*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Hardiyatmo, H. 2010. *Analisa Perancangan Fondasi II*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Hardiyatmo, H. 2015. *Analisis dan Perancangan Fondasi II*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press,.
- Pamungkas. 2013. *Desain Pondasi Tahan Gempa*. Yogyakarta: Andy Offset.
- Rauf, A. 2012. Estimation of Pile Capacity by Optimizing Dynamic Pile Driving Formulae. *University Waterloo*.
- Santoso, d. 1998. *Mekanika Tanah Lanjutan* . Jakarta: Gunadarma.
- Sardjono. 1988. *Pondasi Tiang Pancang Jilid I, 4 ed*. Surabaya: Sinar Wijaya.
- Sukirman, S. 1992. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Bandung: Badan Penerbit.
- Supriyadi, d. 2007. *Jembata*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Suryolelono, K. B. 1994. *Teknik Pondasi Bagian II*. Yogyakarta: Nafiti.
- Wesley, L. 1977. *Mekanika Tanah* . Jakarta: Badan Penerbit Pekerjaan Umum.

## Dokumentasi Lapangan

