

**TINJAUAN DAYA DUKUNG RENCANA PONDASI TIANG PANCANG
PADA PROYEK PEMBANGUNAN JEMBATAN GANTUNG
PENGHUBUNG DESA HUTAURUK HASUNDUTAN DENGAN
DESA HUTAURUK KECAMATAN SIPOHOLON
(STUDI KASUS)**

SKRIPSI

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

Disusun Oleh :

IKHWAN SUKHAIRI

NPM : 71160913007



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2021**

**TINJAUAN DAYA DUKUNG RENCANA PONDASI TIANG PANCANG
PADA PROYEKPEMBANGUNAN JEMBATAN GANTUNG
PENGHUBUNG DESA HUTAURUK HASUNDUTAN DENGAN
DESA HUTAURUK KECAMATAN SIPOHOLON**

SKRIPSI

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

Disusun Oleh :

IKHWAN SUKHAIRI
NPM : 71160913007

Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(Ir. Hj. Darlina Tanjung, MT)

(Ir. Hj. Jupriah Sarifah, MT)

Diketahui Oleh

Plt. Ketua Program Studi Teknik Sipil

(Ir. Hj. Darlina Tanjung, MT)

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2021**

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr.wb

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul **“Tinjauan Daya Dukung Rencana Pondasi Tiang Pancang Pada Proyek Pembangunan Jembatan Gantung Penghubung Desa Hutaauruk Hasundutan Dengan Desa Hutaauruk Kecamatan Sipoholon”** dengan baik hingga selesai. Skripsi ini merupakan salah satu syarat akademis pada Program Studi S1 Teknik Sipil Universitas Islam Sumatera Utara.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan bimbingan dan nasihat dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih setulus-tulusnya kepada:

1. Bapak Ir. Abdul Haris Nasution, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara.
2. Ibu Ir. Hj. Darlina Tanjung, MT. selaku Plt Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara dan sekaligus Dosen Pembimbing I.
3. Ibu Ir. Hj. Jupriah Sarifah, MT. selaku Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara dan sekaligus Dosen Pembimbing II.

4. Seluruh Staf Pengajar/ Asisten Dosen Teknik Sipil Universitas Islam Sumatera Utara.
5. Teman-teman seperjuangan Sudiman, Ridho, Irfan, Chiesa, Zahirul, Arif yang banyak memberikan bantuan, arahan dan informasi.
6. Pimpinan dan seluruh Staf PT. Raja Baroar Agung yang telah memberikan izin penelitian.
7. Teristimewa ucapan terima kasih kepada kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan dorongan baik moril maupun materiil yang tak terhingga selama ini.

Dalam penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun dari semua pihak yang bertujuan untuk kesempurnaan Skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi penulis dan umumnya para pembaca sekalian. Terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr.wb

Medan, November 2021

Ikhwan Sukhairi

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR NOTASI	xi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	4
1.5 Sistematika Penulisan	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penjelasan Umum	6
2.1.1 Tiang Profil Baja.....	8
2.1.2 Tiang Kayu	9
2.1.3 Tiang Beton	10
2.1.3.1 Pondasi Tiang Beton Pracetak.....	11
2.1.3.2 Pondasi Tiang Komposit	11

2.1.3.3 Pondasi Tiang Beton Pratekan (Beton Prategang).....	13
2.2 Tanah	13
2.3 Penyelidikan Tanah (<i>Soil Investigation</i>).....	15
2.3.1 Sondir (<i>Cone Penetration Test</i>)	17
2.3.2 Standard Penetration Test (SPT).....	21
2.4 Analisis Daya Dukung Tiang Pancang Dari Data Sondir	24
2.4.1 Perhitungan Daya Dukung Metode Aoki dan De Alencar	25
2.4.2 Perhitungan Daya Dukung Philipponant.....	27
2.4.3 Perhitungan Daya Dukung Schmertman	29

BAB III METHODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Wilayah Studi	31
3.2 Data Umum	31
3.3 Data Teknis	33
3.4 Metode Pengolahan Data.....	33

BAB IV ANALISA DAN PERHITUNGAN

4.1 Pendahuluan	35
4.2 Data Sondir (CPT).....	35
4.3 Hasil Hitungan Daya Dukung Izin	42
4.3.1 Hasil Hitungan Metode Philipponant.....	42

4.3.2 Hasil Hitungan Metode Aoki dan De Alencar.....42

4.4 Analisa Hasil Perhitungan..... 154

4.4.1 Perhitungan Sondir Titik 1 (S1) Pada Kedalaman 18 Meter .. 154

4.4.2 Perhitungan Sondir Titik 5 (S5) Pada Kedalaman 12 Meter .. 154

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan 177

5.2 Saran 179

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 – Peta Lokasi Studi	2
Gambar 1.2 - Bagan Alir Sistematika Penulisan Skripsi	5
Gambar 2.1 - Diagram Fase Tanah.....	15
Gambar 2.2 - Skema Alat Sondir (<i>Cone Penetration Test</i>) 2,5 Ton.....	20
Gambar 2.3 - Posisi Bikonus Pada Pengoprasian.....	20
Gambar 3.1 - Peta Lokasi Proyek	32
Gambar 3.2 - Lokasi Proyek.....	32
Gambar 3.3 - Bagan Alir Metode Penelitian.....	34

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 - Hubungan Angka Penetrasi Standar Dengan Sudut Geser Dalam dan Kepadatan Relatif Pada Tanah Pasir.....	23
Tabel 2.2 - Hubungan Antara N Dengan Berat Isi Tanah.....	23
Tabel 2.3 - Faktor Empirik Fb dan Fs.....	26
Tabel 2.4 - Nilai Empirik Untuk Tipe Tanah	27
Tabel 2.5 - Harga Koefisien α_p	28
Tabel 3.1 - Hasil Pengujian Sondir	33
Tabel 4.1 - Data Sondir S1	35
Tabel 4.2 - Data Sondir S5	39
Tabel 4.3 - Sondir S1 Tiang Pancang D30 Philipponant	42
Tabel 4.4 - Sondir S1 Tiang Pancang D35 Philipponant	45
Tabel 4.5 - Sondir S1 Tiang Pancang D40 Philipponant	47
Tabel 4.6 - Sondir S1 Tiang Pancang D45 Philipponant	51
Tabel 4.7 - Sondir S1 Tiang Pancang D50 Philipponant	54
Tabel 4.8 - Sondir S5 Tiang Pancang D30 Philipponant	58
Tabel 4.9 - Sondir S5 Tiang Pancang D35 Philipponant	62
Tabel 4.10 - Sondir S5 Tiang Pancang D40 Philipponant	66
Tabel 4.11 - Sondir S5 Tiang Pancang D45 Philipponant	70

Tabel 4.12 - Sondir S5 Tiang Pancang D50 Philipponant	74
Tabel 4.13 - Sondir S1 Tiang Pancang D30 Aoki dan De Alencar	78
Tabel 4.14 - Sondir S1 Tiang Pancang D35 Aoki dan De Alencar	81
Tabel 4.15 - Sondir S1 Tiang Pancang D40 Aoki dan De Alencar	84
Tabel 4.16 - Sondir S1 Tiang Pancang D45 Aoki dan De Alencar	88
Tabel 4.17 - Sondir S1 Tiang Pancang D50 Aoki dan De Alencar	92
Tabel 4.18 - Sondir S5 Tiang Pancang D30 Aoki dan De Alencar	95
Tabel 4.19 - Sondir S5 Tiang Pancang D35 Aoki dan De Alencar	99
Tabel 4.20 - Sondir S5 Tiang Pancang D40 Aoki dan De Alencar	103
Tabel 4.21 - Sondir S5 Tiang Pancang D45 Aoki dan De Alencar	107
Tabel 4.22 - Sondir S5 Tiang Pancang D50 Aoki dan De Alencar	111
Tabel 4.23 - Titik Sondir S1 Tiang Pancang D30	116
Tabel 4.24 - Titik Sondir S1 Tiang Pancang D35	119
Tabel 4.25 - Titik Sondir S1 Tiang Pancang D40	123
Tabel 4.26 - Titik Sondir S1 Tiang Pancang D45	126
Tabel 4.27 - Titik Sondir S1 Tiang Pancang D50	130
Tabel 4.28 - Titik Sondir S5 Tiang Pancang D30	133
Tabel 4.29 - Titik Sondir S5 Tiang Pancang D35	137
Tabel 4.30 - Titik Sondir S5 Tiang Pancang D40	142

Tabel 4.31 - Titik Sondir S5 Tiang Pancang D45	146
Tabel 4.32 - Titik Sondir S5 Tiang Pancang D50	150
Tabel 4.33 - Perbandingan Qi S1 Kedalaman 18 m	176
Tabel 4.34 - Perbandingan Qi S5 Kedalaman 12 m	176

DAFTAR NOTASI

Q_u	= Daya dukung ultimit
Q_i	= Daya dukung izin
Q_b	= Kapasitas tahanan di ujung tiang
Q_s	= Daya dukung Selimut
q_b	= Perlawanan ujung sondir
q_p	= Daya dukung ujung tiang pancang
A_b	= Luas di ujung tiang
f	= Satuan tahanan kulit persatuan luas
A_s	= Luas kulit tiang pancang
q_{ca} (base)	= Perlawanan konus rata-rata 1,5D diatas ujung tiang, 1,5D dibawah ujung tiang
q_c (side)	= Perlawanan konus rata-rata pada masing lapis sepanjang tiang
F_s	= Faktor empiric tahanan kulit yang tergantung pada tipe tiang
F_b	= Faktor empiric tahan ujung tiang yang tergantung pada tipe tiang
RP	= Nilai konus rata-rata sepanjang 3B di atas tiang dan 3B di bawah tiang
α_p	= Koefisien jenis tanah
B	= Diameter tiang

DAFTAR PUSTAKA

1. Bowels, Joseph E. 1991. *Analisis Dan Desain Pondasi*, Jilid 1. Jakarta. Erlangga.
2. Bowels, Joseph E. 1991. *Analisis Dan Desain Pondasi*, Jilid 2. Jakarta. Erlangga.
3. Agil Faruha, Drs. H. Machfud Ridwan, M.T. 2020. *Analisa Perhitungan Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Dibandingkan Dengan daya Dukung Hydraulic Jacking System dan Pile Driving Analyzer (PDA) Tst Pada Proyek Pembangunan Gedung Perpustakaan Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri Kediri*, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.
4. Nadya Savira, Dra. Hj. Nur Andajani, M.T. 2020. *Analisa Daya Dukung tiang Pancang Data Laboratorium Dibandingkan Dengan Data Sondir Dan Data Standart Penetration Test (SPT) Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Kriyan-Legundi-Bunder-Manyar (KLBM)*, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.
5. Winda Widia, Hikmad Lukman, Budiono. 2017. *Evaluasi Daya Dukung Pondasi Bore Pile Terhadap Uji Pembebanan Langsung Pada Proyek Pembangunan Aeon Mall Mixed Use Sentul City Bogor*, Universitas Pakuan, Bogor.
6. Husnah. 2020. *Analisa Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Pada Proyek Pembangunan Pondasi Tissue Blok 5 & 6*, Universitas Abdurrab, Riau
7. Ahmad Rivaldi Novril. 2015. *Analisis Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Menggunakan Metode Sondir, SPT, Dan Metode Elemen Hingga Pada Proyek Pembangunan Hotel Medan – Siantar, Sinaksak, Pematang Siantar*, Universitas Sumatera Utara, Medan.
8. Hydrowansi Siregar. 2018. *Analisis Optimasi Jembatan Gantung Pejalan Kaki Dengan Judesa*, Universitas Sumatera Utara, Medan.

9. Hary Christady Hardiyatmo. 2006. *Mekanika Tanah 1*. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press.
10. Darlina Tanjung, Ahmad Bima Nusa. 2018. *Pengaruh Daya Dukung Tiang Pancang Pada Proyek Pembangunan GIS (Gas Insulated Switch Gear) Di Kecamatan Payung Sekaki Pekanbaru*. Medan. Universitas Islam Sumatera Utara.
11. Ahmad Fidel Rifky. 2020. *Analisa Faktor Keamanan Tiang Pancang Pada Pembangunan Dermaga Simanindo Kabupaten Samosir*. Medan. Universitas Islam Sumatera Utara.
12. Hary Christady Hardiyatmo. 2005. *Teknik Fondasi 2*. Yogyakarta. Beta Offset.