

TUGAS AKHIR

**ANALISIS DAYA DUKUNG TIANG PANCANG
MENGUNAKAN DATA CPT DAN SPT**

**PADA PROYEK PEMBANGUNAN APARTEMEN 6 LANTAI,
DI JAKARTA SELATAN**

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Program Studi Teknik Sipil S1



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA JAKARTA
2023**



**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 : Analisis Daya Dukung Tiang Pancang Menggunakan Data CPT dan SPT Pada Proyek Pembangunan Apartemen 6 Lantai Di Jakarta Selatan

Disusun oleh :

Nama : Rizal Abdullah
NIM : 41118310031
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan LULUS sidang sarjana pada tanggal 31 Maret 2023

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

Ketua Penguji

Desiana Vidayanti, Ir., M.T.

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

Sekretaris Program Studi Teknik Sipil

Novika Chandra F, S.T., M.T.

LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rizal Abdullah
NIM : 41118310031
Program Studi : Teknik Sipil

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 dipertanggungjawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 17 Februari 2023

Yang memberikan pernyataan



Rizal Abdullah

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan pada Allah Subhanahu Wata'ala yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik

Tugas akhir ini merupakan syarat untuk mencapai gelar sarjana Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercubuana, dengan judul “ Analisa Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Menggunakan Data CPT dan SPT pada Proyek Pembangunan Gedung 6 Lantai, di Jakarta Selatan”.

Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian tugas akhir ini tidak terlepas dari dukungan, bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini kami ingin mengucapkan banyak terima kasih pada pihak-pihak yang telah berpartisipasi membantu kami terutama kepada :

1. Allah Subhanahu Wa ta'ala karena dengan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik.
2. Kedua orang tua, yang senantiasa mendoakan, mendidik, membimbing dan memberi motivasi dalam melaksanakan dan menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Ibu Sylvia Indriany, S.t., M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercubuana
4. Ibu Novika Candra Fertilia, ST.,MT. Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercubuana Kranggan.

5. Ibu Desiana Vidayanti, Ir., M.T. selaku Dosen Pembimbing skripsi yang selalu memberikan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Seluruh dosen yang mengajar kami terutama program studi teknik sipil Universitas Mercubuana yang telah membagikan banyak ilmu, sehingga bermanfaat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Bapak Sugeng dan Ibu Okta selaku dokumen kontrol proyek Arumaya Residence yang bersedia membantu memberikan data – data pendukung dalam skripsi ini.
8. Seluruh teman-teman mahasiswa yang saling mendukung dan memberi motivasi dalam menjalankan dan menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.
9. Semua pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran yang bersifat membangun dalam penyempurnaan tugas akhir ini.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dan semoga tugas akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi pembaca

Jakarta, 31 Maret 2023

Penulis



(Rizal Abdullah)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	ivv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR NOTASI	xvi
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Identifikasi Masalah.....	I-2
1.3 Rumusan Masalah.....	I-2
1.4 Maksud dan Tujuan	I-3
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-3
1.6 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah	I-3

1.7	Sistematika Penulisan	I-4
BAB II	TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1	Pendahuluan	II-1
2.2	Macam - Macam Tiang Pancang	II-3
2.3	Penyelidikan Tanah (<i>Soil Investigation</i>).....	II-17
2.3.1	<i>Cone Penetration Test</i> (Sondering Test)	II-19
2.3.2	<i>Boring</i>	II-22
2.3.3	<i>Standar Penetration Test</i> (SPT)	II-25
2.4	<i>PDA Test</i> dan Analisa CAPWAP.....	II-28
2.5	Analisis Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang	II-32
2.5.1	Analisis Daya Dukung Tiang Pancang dari Hasil Uji CPT	II-32
2.5.2	Analisis Daya Dukung Tiang Pancang dari Hasil SPT	II-36
2.5.3	Analisa Daya Dukung Tiang Pancang dari hasil tes PDA.....	II-40
2.6	Penelitian Terdahulu.....	II-46
BAB III	METODE PENELITIAN.....	III-1
3.1	Data Umum Proyek	III-1
3.2	Data Teknis Tiang Pancang	III-2
3.3	Matode Pengumpulan Data	III-2
3.4	Bagan Alur Penelitian.....	III-4
BAB IV	ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	IV-1
4.1	Pendahuluan	IV-1

4.2	Profil Lapisan Tanah.....	IV-1
4.3	Parameter Tanah.....	IV-7
4.4	Lokasi Tiang Pancang dan PDA <i>Test</i>	IV-8
4.5	Perhitungan Daya Dukung Berdasarkan Data CPT.....	IV-11
4.5.1	Metode Schmertmann – Nottingham.....	IV-11
4.5.2	Metode Bagemann.....	IV-21
4.6	Analisa Perhitungan Daya Dukung Berdasarkan Data SPT	IV-23
4.6.1	Metode Mayerhof.....	IV-23
4.6.2	Metode Luciano de Court	IV-27
4.7	Analisa Perhitungan Daya Dukung Berdasarkan Data PDA	IV-32
4.7.1	Metode Davisson.....	IV-32
4.7.2	Metode Marzurkiewich.....	IV-37
4.8	Pembahasan.....	IV-39
BAB V	KESIMPULAN & SARAN	V-1
5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran	V-1
DAFTAR PUSTAKA	PUSTAKA-1	
LAMPIRAN	LAMPIRAN-1	

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi tiang beton pracetak.....	II-8
Tabel 2. 2 Dimensi tiang	II-9
Tabel 2. 3 Harga – Harga Empiris ϕ dan Dr Pasir dan Lumpur Kasar Berdasarkan CPT	II-22
Tabel 2. 4 Hubungan antara angka penetrasi standar dengan sudut geser dalam dan kepadatan relatif pada tanah pasir	II-27
Tabel 2. 5 Hubungan antara N dengan berat isi tanah	II-27
Tabel 2. 6 Data dan parameter pengujian PDA.....	II-29
Tabel 2. 7 Nilai Koefisien karakteristik tanah.....	II-39
Tabel 4. 1 Parameter Lapisan Tanah	IV-8
Tabel 4. 2 Korelasi nilai N-SPT terhadap q_c	IV-12
Tabel 4. 3 Perhitungan Daya Dukung Selimut S2.....	IV-13
Tabel 4. 4 Perhitungan Daya Dukung Selimut S4.....	IV-19
Tabel 4. 5 Hasil perhitungan daya dukung tiang tunggal berdasarkan data CPT	IV-23
Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan Tahanan Selimut DB-3 Metode Mayerhof.....	IV-25
Tabel 4. 7 Hasil perhitungan tahanan selimut DB-3 Metode Luciano de Court	IV-29
Tabel 4. 8 Hasil perhitungan tahanan selimut DB-4 Metode Luciano de Court	IV-30
Tabel 4. 9 Hasil perhitungan daya dukung berdasarkan data N-SPT	IV-31

Tabel 4. 10 Hasil perhitungan metode CPT, SPT, & PDA test.....IV-39

Tabel 4. 11 Analisa perbandingan dengan penelitian terdahuluIV-41

Tabel 4. 12 Selisih perhitungan berdasarkan data CPT dan SPT terhadap hasil PDA testIV-41

Tabel 4. 13 Selisih Q_{ult} dari perhitungan beberapa metode dengan penelitian terdahulu.....IV-42



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tiang Pancang Kayu.....	II-6
Gambar 2. 2 Tiang Pancang Kayu.....	II-7
Gambar 2. 3 Precast Reinforced Concrete Pile	II-10
Gambar 2. 4 Pondasi Tiang Baja.....	II-12
Gambar 2. 5 Konus pada pengujian CPT berdasarkan SNI 2827:2008.....	II-20
Gambar 2. 6 Cara Pelaporan Hasil Uji CPT (Paulus P.Rahardjo, 2013).....	II-22
Gambar 2. 7 Alat Percobaan Penetrasi Standard.....	II-26
Gambar 2. 8 Perhitungan Daya Dukung ujung	II-34
Gambar 2. 9 Grafik Ks dan Kc.....	II-35
Gambar 2. 10Kuat Geser Undrained, Cu (kN/m ²).....	II-38
Gambar 2. 11 Interpretasi Beban Ultimit (Metode Davisson M.T).....	II-44
Gambar 2. 12 interpretasi beban ultimit (Metode Mazurkiewich).....	II-45
Gambar 3. 1 Lokasi Proyek pembangunan Apartemen Arumaya Residence	III-1
Gambar 3. 2 Lokasi Titik CPT dan SPT	III-2
Gambar 3. 3 Gambar diagram Alur Penelitian	III-5
Gambar 4. 1 Lokasi CPT dan SPT	IV-2
Gambar 4. 2 Denah tiang pancang.....	IV-9
Gambar 4. 3 Profil tanah di titik DB4, DB2, DB1	IV-3
Gambar 4. 4 Profil tanah di titik DB3, DB5.....	IV-4
Gambar 4. 5 profil tanah data CPT S4 dan SPT DB4	IV-9
Gambar 4. 6 Profil tanah data SPT DB3 dan CPT S2	IV-10

GAMBAR 4. 7 Lapisan tanah hasil CPT di titik SP 27.....	IV-11
GAMBAR 4. 8 Lapisan tanah hasil CPT di titik SP 39.....	IV-17
GAMBAR 4. 9 Korelasi faktor adhesi terhadap cu berdasarkan API (.....	IV-24
GAMBAR 4. 10 Lapisan tanah hasil SPT di titik SP 94	IV-24
GAMBAR 4. 11 Lapisan tanah hasil SPT di titik SP 94	IV-26
GAMBAR 4. 12 Metode Davisson SP27.....	IV-33
GAMBAR 4. 13 Metode Davisson SP 39.....	IV-35
GAMBAR 4. 14 Metode Davisson SP94.....	IV-37
GAMBAR 4. 15 Metode Marzurkiewich SP 27	IV-38
GAMBAR 4. 16 Metode Marzurkiewich SP 39	IV-38
GAMBAR 4. 17 Metode Marzurkiewich SP 94	IV-39



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A 1 : Gambar As Build Drawing Denah Tiang Pancang	Lampiran-2
Lampiran A 2 : Gambar Detail Tiang Pancang	Lampiran-6
Lampiran A 3 : Grafik Data hasil CPT titik S.2	Lampiran-7
Lampiran A 4 : Data Hasil CPT Pada Titik S2	Lampiran-8
Lampiran A 5 : Grafik Data hasil CPT titik S.4	Lampiran-12
Lampiran A 6 : Parameter tanah Pada Titik DB-1, DB-2, & DB-4	Lampiran-16
Lampiran A 7 : Parameter tanah Pada Titik DB-3 & DB-5	Lampiran-17
Lampiran A 8 : Data N-SPT vs Lapisan Tanah	Lampiran-18
Lampiran A 9 : Data Hasil CAPWAP Pile SP 27	Lampiran-19
Lampiran A 10 : Data Hasil CAPWAP Pile SP 39	Lampiran-20
Lampiran A 11 : Data Hasil CAPWAP Pile SP 94	Lampiran-21



DAFTAR NOTASI

A	= Interval pembacaan (setiap kedalaman 20 cm)
A_b	= Luas penampang ujung tiang pancang (cm^2)
A_p	= Luas penampang ujung tiang pancang (cm^2)
A_s	= Luas kulit tiang pancang (cm^2)
B	= Luas konus / luas torak
c	= Kohesi tanah (kN/m^2)
c_u	= Kohesi Undrained (kN/m^2)
D	= Diameter tiang
D_r	= Relative Density
FS	= Factor Safety
f_s	= Tahanan gesek dinding tiang (kg/cm^2)
HL	= Hambatan Lekat (kg/m)
i	= Kedalaman lapisan tanah yang ditinjau (m)
JHL	= Jumlah hambatan lekat sepanjang tiang (kg/m)
JP	= Jumlah perlawanan, perlawanan ujung konus + selimut (kg/cm^2)
K	= Keliling tiang (cm)
L_i	= Panjang lapisan tanah (m)
P	= Keliling tiang (m)
PK	= Perlawanan penetrasi konus, q_c (kg/cm^2)
Qb	= Tahanan ujung ultimit tiang (ton)
Q_{ijin}	= Kapasitas daya dukung ijin tiang (ton)
Q_p	= Tahanan Ujung Ultimate (ton)

- Q_s = Tahanan gesek ultimit dinding tiang (ton)
- Q_u = Kapasitas daya dukung maksimal/akhir (ton)
- q_b = Kapasitas dukung ujung per satuan luas (kg/cm^2)
- q_c = Tahanan konus pada ujung tiang (kg/cm^2)
- α = Koefisien adhesi antara tanah dan tiang
- ϕ = Sudut geser tanah

