

No. 08/TA/D3-KS/2025

TUGAS AKHIR

**DESAIN TIANG PANCANG MENGGUNAKAN DATA CPT
PADA PROYEK DEPO LANGSA NANGGROE ACEH
DARUSSALAM**



**Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-III
Politeknik Negeri Jakarta**

Disusun Oleh :

Fadhilah Muhammad

NIM. 2201321038

Pembimbing :

Andikanoza Pradiptiya, S.T., M.Eng.

NIP. 198212312012121003

**PROGRAM STUDI D-III KONSTRUKSI SIPIL
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2025



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul :

**DESAIN TIANG PANCANG BETON PRECAST
MENGUNAKAN DATA CPT PADA PROYEK DEPO LANGSA NAD**

yang disusun oleh :

Fadhilah Muhammad (2201321038)

telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan
dalam Sidang Tugas Akhir

Pembimbing,

Andikanoza Pradiptiya, S.T., M.Eng.

NIP. 198212312012121003



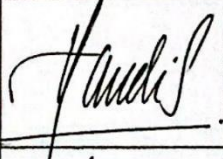
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

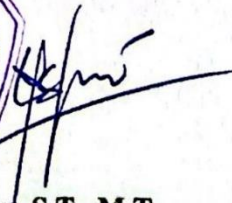
Tugas Akhir berjudul :
**DESAIN TIANG PANCANG
MENGUNAKAN DATA CPT PADA PROYEK DEPO LANGSA
NANGGROE ACEH DARUSSALAM**

yang disusun oleh :
Fadhilah Muhammad (2201321038)
telah dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir di depan Tim Penguji
pada hari Selasa tanggal 03 Juni 2025

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Handi Sudardja, S.T., M.Eng. NIP. 196304111988031001	
Anggota	Yelvi, S.T., M.T. NIP. 197207231997022002	

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta




Istiatun, S.T., M.T.
NIP. 196605181990102001



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Fadhilah Muhammad
NIM : 2201321038
Prodi : D3 – Konstruksi Sipil
Alamat Email : fadhilah.muhammad.ts22@mhswn.pnj.ac.id
Judul Naskah : DESAIN TIANG PANCANG MENGGUNAKAN DATA
CPT PADA PROYEK DEPO LANGSA NANGGROE ACEH
DARUSSALAM

Dengan ini menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Tugas Akhir Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2024/2025 adalah benar-benar hasil karya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutkan dalam segala bentuk akademis.

Apabila dikemudian hari ternyata tulisan/naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan/naskah saya dianggap gugur dan bersedia menerima sanksi yang ada. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, Juni 2025

Penulis,

Fadhilah Muhammad



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, penulis mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul " Desain Tiang Pancang Menggunakan Data CPT."

Penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan dukungan dalam proses penyelesaiannya. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah membantu, terutama kepada:

1. Allah SWT atas limpahan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
2. Kedua orang tua dan keluarga tercinta atas doa, semangat, serta dukungan moral dan materiil yang tiada henti.
3. Ibu Istiatun, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta atas bimbingan dan arahnya.
4. Bapak Andikanoza Pradiptiya, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan banyak masukan dan arahan selama proses pengerjaan Tugas Akhir.
5. Bapak Putera Agung Maha Agung, Ph.D., dan seluruh dosen serta staf Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta atas ilmu, pengalaman, dan bantuan yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
6. Rekan-rekan Keluarga Besar Konstruksi Sipil 2 angkatan 2022 atas dukungan, kebersamaan, dan semangat kekeluargaan yang sangat berarti selama menempuh studi.
7. Nadya Kania yang sangat membantu selama proses pengerjaan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk melengkapi setiap kekurangan dan keterbatasan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Depok, Mei 2025

Penulis,

Fadhilah Muhammad



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	1
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Sistematika Penulisan	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Analisis Data Tanah	3
2.1.1 Klasifikasi Tanah	3
2.1.2 Parameter Tanah	5
2.2 Fondasi Tiang Pancang	7
2.3 Safety Factor	9
2.4 Daya Dukung Aksial Tiang Pancang	9
2.4.1 Metode Schmertmann – Nottingham (1975)	10
2.4.2 Metode Meyerhof (1956)	12
2.4.3 Metode LCPC (Bustamante dan Gianeselli 1982)	12
2.5 Daya Dukung Lateral Tiang Pancang	13



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.6	Jumlah Tiang Fondasi	15
2.7	Efisiensi Daya Dukung Tiang Grup	16
2.7.1	Metode Los – Angeles	16
2.7.2	Metode Seiler – keeney	16
2.7.3	Metode Converse-Labarre.....	16
2.8	Daya Dukung Tiang Grup	17
2.8.1	Metode Meyerhof.....	17
2.9	Beban maksimum pada kelompok tiang	18
2.10	Penurunan Tiang Pancang.....	19
2.11	Penurunan tiang pancang tunggal	19
2.12	Penurunan Tiang Kelompok.....	22
BAB III METODOLOGI.....		23
3.1	Lokasi Penelitian	23
3.2	Tahap Penelitian.....	23
3.3	Diagram Alir Penyusunan Tugas Akhir.....	24
BAB IV PEMBAHASAN.....		25
4.1	Data Tanah	25
4.1.1	Pengambilan Data Tanah	25
4.1.2	Pengolahan Data Tanah.....	25
4.1.3	Analisis Parameter Tanah	27
4.2	Data Tiang Pancang Yang Digunakan	29
4.3	Reaksi Perletakan Pada Struktur Atas.....	30
4.4	Perhitungan Daya Dukung Aksial Tiang Tunggal	31
4.5	Perhitungan Daya Dukung Lateral Tinggal Tunggal	35
4.6	Perhitungan Jumlah Tiang Pancang	37
4.7	Perhitungan Efisiensi Daya Dukung Tiang Grup.....	39
4.8	Perhitungan Daya Dukung Aksial Tiang Grup	41



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.9	Perhitungan Stabilitas Daya Dukung Aksial	42
4.10	Perhitungan Stabilitas Daya Dukung Lateral	46
4.11	Kontrol daya dukung grup tiang pancang	51
4.12	Perhitungan Penurunan Elastis Tiang Tunggal	54
4.13	Perhitungan Penurunan Elastis Tiang Grup	57
BAB V KESIMPULAN & SARAN		59
5.1	Kesimpulan.....	59
5.2	Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA		61
LAMPIRAN		62

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Hubungan Nilai Tahanan Konus Terhadap Konsistensi Tanah dalam tanah lempung.....	4
Tabel 2. 2 Hubungan Kerapatan Relatif dan Sudut Geser Dalam dan Penyelidikan di Lapangan dalam tanah.....	5
Tabel 2. 3 Koefisien Permeabilitas	6
Tabel 2. 4 Nilai Perkiraan Modulus Elastisitas Tanah.....	6
Tabel 2. 5 Hubungan Antara Jenis Tanah dan Angka Poisson	7
Tabel 2. 6 Sudut Geser Dalam	7
Tabel 2. 7 Safety Factor Tiang Pancang Disarankan Reese Dan O'Neill.....	9
Tabel 2. 8 Modulus subgrade K_h untuk lempung kaku terkonsolidasi berlebih.....	14
Tabel 2. 9 Kriteria Tiang Kaku dan Tidak Kaku Untuk Tiang Ujung Bebas	14
Tabel 2. 10 Perkiraan Modulus Elastisitas Tanah (E_s)	21
Tabel 2. 11 Perkiraan Angka Poisson Ratio.....	21
Tabel 4. 1 Klasifikasi dan Konsistensi Tanah Titik Penyelidikan Tanah S - 2.....	26
Tabel 4. 2 Berat Isi Tanah (γ) Tiap Lapisan Tanah.....	27
Tabel 4. 3 Koefisien Permeabilitas Tiap Lapisan Tanah	27
Tabel 4. 4 Modulus Elastisitas Tanah Tiap Lapisan Tanah	28
Tabel 4. 5 Angka Poisson Tiap Lapisan Tanah	28
Tabel 4. 6 Sudut Geser Dalam Tiap Lapisan Tanah	28
Tabel 4. 7 Parameter Tanah	29
Tabel 4. 8 Data Teknis WIKA Square Pile Ukuran 300x300, 350x350, 400x400 mm	29
Tabel 4. 9 Nilai Reaksi Perletakan Struktur Atas	30
Tabel 4. 10 Distribusi Reaksi Perletakan Terhadap Beban Aksial (P) (Dalam Satuan kg)	31
Tabel 4. 11 Tabel Daya Dukung Aksial Tiang Pancang Tunggal.....	34
Tabel 4. 12 Penentuan Kriteria Tiang	35
Tabel 4. 13 Daya Dukung Lateral Pada Kedalaman 12 meter	37
Tabel 4. 14 Jumlah Tiang Pancang Menggunakan Diameter 30 x 30 cm.....	38
Tabel 4. 15 Jumlah Tiang Pancang Menggunakan Diameter 35 x 35 cm.....	38
Tabel 4. 16 Jumlah Tiang Pancang Menggunakan Diameter 40 x 40 cm.....	39
Tabel 4. 17 Efisiensi Daya Dukung Tiang Grup Susunan 2 Tiang Kedalaman 12 m Dengan Jarak 3D	40



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4. 18 Efisiensi Daya Dukung Tiang Grup Susunan 2 Tiang Kedalaman 12 m Dengan Jarak 2,5D	40
Tabel 4. 19 Efisiensi Daya Dukung Tiang Grup Susunan 2 Tiang Kedalaman 12 m Dengan Jarak 2D	40
Tabel 4. 20 Daya Dukung Aksial Grup Pada Kedalaman 12 m Dengan Jarak 3D	41
Tabel 4. 21 Daya Dukung Aksial Grup Pada Kedalaman 12 m Dengan Jarak 2,5D.	41
Tabel 4. 22 Daya Dukung Aksial Grup Pada Kedalaman 12 m Dengan Jarak 2D	41
Tabel 4. 23 Stabilitas Daya Dukung Aksial Tiang Tunggal Diameter 30x30 cm, 2 Tiang, Jarak 3D, Kedalaman 12 m	44
Tabel 4. 24 Stabilitas Daya Dukung Aksial Tiang Tunggal Diameter 35x35 cm, 2 Tiang, Jarak 3D, Kedalaman 12 m	44
Tabel 4. 25 Stabilitas Daya Dukung Aksial Tiang Tunggal Diameter 40x40 cm, 2 Tiang, Jarak 3D, Kedalaman 12 m	44
Tabel 4. 26 Stabilitas Daya Dukung Aksial Tiang Tunggal Diameter 30x30 cm, 2 Tiang, Jarak 2,5D, Kedalaman 12 m	45
Tabel 4. 27 Stabilitas Daya Dukung Aksial Tiang Tunggal Diameter 35x35 cm, 2 Tiang, Jarak 2,5D, Kedalaman 12 m	45
Tabel 4. 28 Stabilitas Daya Dukung Aksial Tiang Tunggal Diameter 40x40 cm, 2 Tiang, Jarak 2,5D, Kedalaman 12 m	45
Tabel 4. 29 Stabilitas Daya Dukung Aksial Tiang Tunggal Diameter 30x30 cm, 2 Tiang, Jarak 2D, Kedalaman 12 m	45
Tabel 4. 30 Stabilitas Daya Dukung Aksial Tiang Tunggal Diameter 35x35 cm, 2 Tiang, Jarak 2D, Kedalaman 12 m	46
Tabel 4. 31 Stabilitas Daya Dukung Aksial Tiang Tunggal Diameter 40x40 cm, 2 Tiang, Jarak 2D, Kedalaman 12 m	46
Tabel 4. 32 Stabilitas Daya Dukung Lateral Tiang Tunggal Diameter 30x30 cm, 2 Tiang, Jarak 3D, Kedalaman 12 m	49
Tabel 4. 33 Stabilitas Daya Dukung Lateral Tiang Tunggal Diameter 35x35 cm, 2 Tiang, Jarak 3D, Kedalaman 12 m	49
Tabel 4. 34 Stabilitas Daya Dukung Lateral Tiang Tunggal Diameter 40x40 cm, 2 Tiang, Jarak 3D, Kedalaman 12 m	49
Tabel 4. 35 Stabilitas Daya Dukung Lateral Tiang Tunggal Diameter 30x30 cm, 2 Tiang, Jarak 2,5D, Kedalaman 12 m	49



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4. 36 Stabilitas Daya Dukung Lateral Tiang Tunggal Diameter 35x35 cm, 2 Tiang, Jarak 2,5D, Kedalaman 12 m.....	50
Tabel 4. 37 Stabilitas Daya Dukung Lateral Tiang Tunggal Diameter 40x40 cm, 2 Tiang, Jarak 2,5D, Kedalaman 12 m.....	50
Tabel 4. 38 Stabilitas Daya Dukung Lateral Tiang Tunggal Diameter 30x30 cm, 2 Tiang, Jarak 2D, Kedalaman 12 m.....	50
Tabel 4. 39 Stabilitas Daya Dukung Lateral Tiang Tunggal Diameter 35x35 cm, 2 Tiang, Jarak 2D, Kedalaman 12 m.....	51
Tabel 4. 40 Stabilitas Daya Dukung Lateral Tiang Tunggal Diameter 40x40 cm, 2 Tiang, Jarak 2D, Kedalaman 12 m.....	51
Tabel 4. 41 Daya Dukung Grup Tiang Pancang Diameter 30x30 cm, 2 Tiang, Jarak 3D, Kedalaman 12 m.....	52
Tabel 4. 42 Daya Dukung Grup Tiang Pancang Diameter 35x35 cm, 2 Tiang, Jarak 3D, Kedalaman 12 m.....	52
Tabel 4. 43 Daya Dukung Grup Tiang Pancang Diameter 40x40 cm, 2 Tiang, Jarak 3D, Kedalaman 12 m.....	52
Tabel 4. 44 Daya Dukung Grup Tiang Pancang Diameter 30x30 cm, 2 Tiang, Jarak 2,5D, Kedalaman 12 m.....	53
Tabel 4. 45 Daya Dukung Grup Tiang Pancang Diameter 35x35 cm, 2 Tiang, Jarak 2,5D, Kedalaman 12 m.....	53
Tabel 4. 46 Daya Dukung Grup Tiang Pancang Diameter 40x40 cm, 2 Tiang, Jarak 2,5D, Kedalaman 12 m.....	53
Tabel 4. 47 Daya Dukung Grup Tiang Pancang Diameter 30x30 cm, 2 Tiang, Jarak 2D, Kedalaman 12 m.....	53
Tabel 4. 48 Daya Dukung Grup Tiang Pancang Diameter 35x35 cm, 2 Tiang, Jarak 2D, Kedalaman 12 m.....	54
Tabel 4. 49 Daya Dukung Grup Tiang Pancang Diameter 40x40 cm, 2 Tiang, Jarak 2D, Kedalaman 12 m.....	54
Tabel 4. 50 Penurunan Elastis Tiang Tunggal	56
Tabel 4. 51 Penurunan Elastis Tiang Grup Akibat Beban Statis	57



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Klasifikasi Tanah Berdasarkan Data Sondir Menurut Robertson dan Campanella (1983).....	4
Gambar 2. 2 Fondasi Dalam Tipe End Bearing Pile dan Friction Pile	8
Gambar 2. 3 Jenis-Jenis Utama Tiang.....	8
Gambar 2. 4 Perhitungan Daya Dukung Tiang.....	11
Gambar 2. 5 Faktor Koreksi (α) Untuk Clay	11
Gambar 2. 6 Faktor Koreksi (α) Untuk Sand.....	11
Gambar 2. 7 Faktor Daya Dukung, K_c	12
Gambar 2. 8 Prosedur Perhitungan q_{ca}	13
Gambar 2. 9 Koefisien Gesek, α_{LCPC}	13
Gambar 2. 10 Solusi Broms untuk menentukan tahanan lateral ultimit untuk tiang panjang (long pile) pada lapisan lempung	15
Gambar 2. 11 Sketsa Tiang Pancang Grup	17
Gambar 2. 12 Beban yang Bekerja Pada Pile Cap	18
Gambar 2. 13 Variasi Tipe dari Tahanan Gesek Sepanjang Tiang.....	20
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penyusunan Tugas Akhir.....	24
Gambar 4. 1 Denah Titik Penyelidikan Tanah.....	25
Gambar 4. 2 Grafik Hubungan q_c atau f_s dan Kedalaman Tanah $S - 2$	26
Gambar 4. 3 Grafik Solusi Broms untuk nilai daya dukung ultimit pada lapisan lempung.....	37



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Tanah Sondir 2	63
Lampiran 2 Perhitungan Daya Dukung Aksial Tiang Tunggal	64
Lampiran 3 Perhitungan Daya Dukung Lateral Tunggal.....	64
Lampiran 4 Perhitungan Daya Dukung Tiang Pancang Grup	65
Lampiran 5 Data Sondir S-1	66
Lampiran 6 Data Sondir S-2	67
Lampiran 7 Data Sondir S-3	68
Lampiran 8 Data Sondir S-4	69
Lampiran 9 Data Sondir S-5	70
Lampiran 10 Data Sondir S-6	71
Lampiran 11 Data Sondir S-7	72
Lampiran 12 WIKA	73
Lampiran 13 Layout Titik Perletakan	74
Lampiran 14 Lembar Persetujuan Pembimbing.....	74
Lampiran 15 Lembar Asistensi Pembimbing.....	74

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fondasi adalah elemen penting dari bangunan yang mendukung beban struktural dan dapat mentransfer beban ke tanah. Kecuali jika struktur mengambang di udara atau di atas air, setiap beban yang diterima oleh struktur, terlepas dari ukuran, bentuk, jenis, atau fungsi, harus ditransfer ke tanah atau batu. Bagian struktural yang membantu mentransfer beban ke tanah disebut fondasi. Dalam setiap proyek yang memerlukan desain dan pembangunan fondasi, pertanyaan utama yang harus dijawab adalah apakah fondasi dangkal atau fondasi dalam yang diperlukan. Seperti yang terlihat dari namanya, fondasi dangkal mentransfer beban ke tanah pada kedalaman yang relatif sedikit, sedangkan fondasi dalam berfungsi untuk mentransfer beban pada kedalaman yang lebih besar (Das, 2011).

Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa analisis tiang pancang yang didasarkan pada data CPT dapat menghasilkan estimasi yang lebih akurat dibandingkan dengan metode lain. Misalnya, sebuah studi yang dilakukan pada proyek Apartemen Maqna Residence di Jakarta menggunakan data CPT untuk menerapkan metode Schmertmann & Nottingham, Meyerhof serta Metode LCPC (Bustamante dan Ganeselli 1982) dalam perhitungan kapasitas tiang pancang.

Dalam desain fondasi, pemilihan metode pengujian tanah yang tepat sangat krusial untuk memastikan keamanan dan kestabilan bangunan. Salah satu metode yang banyak digunakan adalah *Cone Penetration Test* (CPT), yang memberikan informasi mengenai sifat fisik dan mekanik tanah secara langsung. Meskipun CPT telah terbukti efektif dalam memberikan data yang akurat, masih terdapat tantangan dalam menginterpretasikan hasilnya untuk desain fondasi tiang pancang, terutama dalam kondisi tanah yang bervariasi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan merancang fondasi tiang pancang berdasarkan data CPT, sehingga dapat memberikan panduan yang lebih baik dalam praktik rekayasa sipil.

1.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana cara menginterpretasikan data CPT untuk desain tiang pancang ?
2. Berapa besar daya dukung statis (tunggal dan grup) dan penurunan (aksial dan lateral) yang terjadi pada tiang pancang ?



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.3 Batasan Masalah

1. Penelitian membahas daya dukung statis (tunggal dan grup) dan penurunan (aksial dan lateral)
2. Pembahasan struktur atas dan RAB tidak dianalisis.

1.4 Tujuan

1. Untuk menginterpretasikan data *Cone Penetration Test* (CPT) dalam menentukan tiang pancang.
2. Penelitian menganalisis daya dukung statis (tunggal dan grup) dan penurunan (aksial dan lateral) berdasarkan data CPT.

1.5 Sistematika Penulisan

Secara garis besar sistematika Tugas Akhir ini terdiri dari 5 bab, diantaranya:

BAB I Pendahuluan

Pada bab ini berisi tentang latar belakang Tugas Akhir yang berjudul “Desain Tiang Pancang Menggunakan Data CPT”, perumusan masalah, pembahasan masalah, tujuan penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini berisi tentang dasar-dasar teori yang berhubungan dengan judul yang diambil dan berkaitan dengan desain tiang pancang.

BAB III Metode Pembahasan

Bab ini mencakup deskripsi lokasi penelitian dan proses mengumpulkan data dalam pembuatan proyek akhir ini.

Bab IV Data dan Pembahasan

Bab ini mencakup data umum, data teknis, kapasitas untuk membawa beban tiang tunggal, kapasitas untuk membawa beban tiang grup, dan pengurangan tiang elastis.

Bab V Penutup

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil penelitian.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN & SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan dalam perencanaan ini, kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Data *Cone Penetration Test* (CPT) diinterpretasikan dengan mengidentifikasi profil dan parameter tanah, yang kemudian digunakan dalam metode Schmertmann-Nottingham, Meyerhof, LCPC, dan Broms untuk menganalisis dan menghitung kapasitas daya dukung aksial serta lateral tiang pancang secara komprehensif.
2. Hasil analisis menunjukkan bahwa desain tiang pancang terpilih (penampang 40x40 cm, kedalaman 12 meter) menghasilkan penurunan aksial tiang tunggal sebesar 7,24 mm dan tiang grup 10,85 mm, serta pergeseran lateral tiang grup terkontrol pada 1 cm; semua nilai deformasi ini memenuhi batas toleransi stabil yang ditetapkan standar geoteknik.

5.2 Saran

Beberapa saran untuk perhitungan fondasi dengan metode perencanaan ini adalah sebagai berikut:

1. Pada kedalaman 12 meter, stabilitas daya dukung lateral di lokasi B4, D6, E1, E3, dan E9 menggunakan tiang berdiameter 40x40 cm dan jarak 3 kali diameter ($s = 3D$) tiang menunjukkan kondisi yang tidak memenuhi standar keselamatan. Oleh karena itu, disarankan untuk menambah jumlah tiang pada lokasi-lokasi tersebut agar memenuhi standar keselamatan yang diharapkan.
2. Untuk memperkuat keandalan hasil, disarankan melakukan pengujian tambahan seperti uji beban statis atau dynamic load test (PDA test) agar daya dukung aktual dapat divalidasi terhadap hasil perhitungan berbasis CPT.
3. Dalam penelitian selanjutnya, perhitungan penurunan dapat dikembangkan lebih lanjut dengan mempertimbangkan faktor waktu (konsolidasi) serta pengaruh air tanah untuk memperkirakan settlement jangka panjang.
4. Sebaiknya dilakukan analisis sensitivitas terhadap perubahan parameter tanah (misalnya variasi nilai q_c) untuk mengetahui seberapa besar pengaruhnya terhadap kapasitas daya dukung dan penurunan fondasi.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5. Diharapkan penggunaan perangkat lunak seperti Plaxis, GROUP, atau LPILE dapat digunakan sebagai alat bantu untuk menganalisis respons tiang terhadap pembebanan kompleks, termasuk distribusi tegangan dan deformasi tanah.
6. Meskipun data CPT sangat berguna, kombinasi dengan hasil laboratorium (seperti uji triaxial atau konsolidasi) akan memberikan hasil parameter tanah yang lebih lengkap dan akurat untuk desain geoteknik yang kompleks.





DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standar Nasional. 2008. *SNI 2827-2008 Cara Uji Penetrasi Lapangan dengan alat sondir*. Jakarta: Badan Standar Nasional
- Das, B. M. 2011. *Geotechnical Engineering Hanbook*. U.S.A: J. Ross Publishing., Inc
- Hardiyatmo, H. C. 2002. *Mekanika Tanah I*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Hardiyatmo, H. C. 2006. *Teknik Fondasi 2 Edisi ke-4*. Yogyakarta: Beta Offset
- Hakam, A. 2008. *Rekayasa Fondasi untuk Mahasiswa dan Praktisi*. Padang: Bintang Grafika.
- Mina, E., Kusuma, R. I., Gultom, L.R. 2018. Analisa Daya Dukung Fondasi Tiang Pancang Berdasarkan Data Uji Standard Penetration Test (Spt) Dan Data Uji Cone Penetration Test (Cpt). *Fondasi : Jurnal Teknik Sipil*, 7(2): 21-30, e-ISSN: 2503-1511.
- Pamungkas, A. dan Harianti, E., 2013, *Desain Fondasi Tahan Gempa*, Yogyakarta: C.V Andi Offset.
- Pratiwi, M., Fahriani, F., Hambali, R. 2021. Pemetaan Konsistensi Tanah Menggunakan Sistem Informasi Geografis Berdasarkan Nilai Uji Penetrasi Kerucut (CPT). *Fondasi : Jurnal Teknik Sipil*, 10 (1):33-41,
- Tanuwijaya, E., Kawanda, A., & Wijaya, D. H. 2019. STUDI KORELASI NILAI TAHANAN KONUS SONDIR TERHADAP PARAMETER TANAH PADA PROYEK DI JAKARTA BARAT. Dalam *Jurnal Mitra Teknik Sipil* (Vol. 2, Nomor 4).
- Wesley, L. D. 2012. *Mekanika Tanah, untuk Tanah Endapan Dan Residu*. Yogyakarta: ANDI.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta