



**ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG
BERDASARKAN DATA PENGUJIAN *CONE PENETRATION
TEST (CPT)***

**(Studi Kasus : Bangunan *Equipment Room* Stasiun Tanah
Abang Proyek Pekerjaan Peningkatan Sistem Persinyalan dan
Telekomunikasi Perkeetaapian Pada Lintas Jatinegara – Bogor
dan Manggarai – Jakartakota)**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

Ailia Octaviani

41122120084

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**



**ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG BERDASARKAN
DATA PENGUJIAN *CONE PENETRATION TEST* (CPT)**

(Studi Kasus : Bangunan *Equipment Room* Stasiun Tanah Abang Proyek
Pekerjaan Peningkatan Sistem Persinyalan dan Telekomunikasi Perkeetaapian
Pada Lintas Jatinegara – Bogor Dan Manggarai – Jakartakota)

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

Nama : Ailia Octaviani

NIM : 41122120084

Pembimbing : Ir. Kukuh Mahi Sudrajat, AMd., S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.,
APEC Eng.

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2024

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Ailia Octaviani
Nomor Induk Mahasiswa : 41122120084
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG BERDASARKAN DATA PENGUJIAN CONE PENETRATION TEST (CPT)
(Studi Kasus : Bangunan Equipment Room Stasiun Tanah Abang Proyek Pekerjaan Peningkatan Sistem Persinyalan dan Telekomunikasi Perkeetaapian Pada Lintas Jatinegara – Bogor Dan Manggarai – Jakartakota)

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan Oleh :

Pembimbing	: Ir. Kukuh Mahi Sudrajat, AMd., S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng., APEC Eng.	Tanda Tangan	
NIDN	: 0308099001		
Ketua Penguji	: Desiana Vidayanti, Dr. Ir. M.T.		
NIDN	: 0316126801		
Penguji	: Det Komerdevi, S.T., M.T.		
NIDN	: 0322038302		

Jakarta, 24 Agustus 2024

Jakarta, 24 Agustus 2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil

Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.

NIDN : 0307037202

Sylvia Indriany, S.T.,M.T.

NIDN: 0302087103

LEMBAR PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ailia Octaviani
Nomor Induk Mahasiswa : 41122120084
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG BERDASARKAN DATA PENGUJIAN CONE PENETRATION TEST (CPT)
(Studi Kasus : Bangunan Equipment Room Stasiun Tanah Abang Proyek Pekerjaan Peningkatan Sistem Persinyalan dan Telekomunikasi Perkeetaapian Pada Lintas Jatinegara – Bogor Dan Manggarai – Jakartakota)

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 24 Agustus 2024

Yang memberikan pernyataan



Ailia Octaviani

ABSTRAK

Judul : Analisis Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Berdasarkan Data Pengujian Cone Penetration Test (CPT) (Studi Kasus : Bangunan Equipment Room Stasiun Tanah Abang Proyek Pekerjaan Peningkatan Sistem Persinyalan Dan Telekomunikasi Perkeetaapian Pada Lintas Jatinegara – Bogor Dan Manggarai – Jakarta Kota), Nama : Ailia Octaviani, NIM : 41122120084, Dosen Pembimbing : Ir. Kukuh Mahi Sudrajat, AMd., S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng., APEC Eng., 2024.

Pondasi merupakan struktur bagian bawah bangunan yang berhubungan langsung dengan tanah atau bagian bangunan yang terletak dibawah permukaan tanah dengan fungsi untuk memikul beban (bangunan) diatasnya. Analisa daya dukung tanah pondasi tiang pancang dilaksanakan Pada Bangunan Equipment Room Stasiun Tanah Abang Proyek Pekerjaan Peningkatan Sistem Persinyalan Dan Telekomunikasi Perkeetaapian Pada Lintas Jatinegara – Bogor dan Manggarai – Jakarta Kota menggunakan data sondir pada 1 titik uji yang menyatakan kedalaman tanah keras pada kedalaman 27,2 m dengan perlawanan konus 250 kg/cm². Tujuan dari studi ini untuk menghitung analisis perhitungan penurunan (settlement) tanah dan analisis daya dukung pondasi tiang pancang yang mencakup analisa daya dukung tiang tunggal dan tiang kelompok menggunakan 5 (lima) metode, yaitu : metode Aoki De Alencar, metode Philipponat, metode Langsung, metode Price and Wardle, dan metode Tumay & Fakhroo. Dari hasil analisis penurunan tanah, daya dukung tiang tunggal, dan tiang kelompok (n=2) dengan dimensi tiang pancang 0,6 m dengan kedalaman tiang 28 m dinyatakan aman pada titik uji tersebut.

Kata kunci : daya dukung pondasi, penurunan tanah, tiang pancang

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRACT

Title : Analysis Bearing Capacity of Pile Foundation Based on Cone Penetration Test (CPT) Testing Data (Case Study: Tanah Abang Station Equipment Room Building Project for Improvement of Signaling and Telecommunication System Transmission on the Jatinegara – Bogor and Manggarai – Jakarta Crossing Lines), Name : Ailia Octaviani, NIM : 41122120084, Supervisor : Ir. Kukuh Mahi Sudrajat, AMd., S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng., APEC Eng., 2024.

The foundation is the structure of the bottom of the building that is directly related to the ground or the part of the building located below the ground level with the function of bearing the load (building) on it. Analysis of the bearing capacity of pile foundation soil was carried out in the Equipment Room Building of Tanah Abang Station Project to Improve Signaling and Telecommunication Systems for Transmission on the Jatinegara – Bogor and Manggarai – Jakarta City Crossing using sondir data at 1 test point which stated that the depth of hard soil was at a depth of 27.2 m with a conus resistance of 250 kg/cm². The purpose of this study is to calculate the analysis of soil settlement calculation and pile foundation bearing capacity analysis which includes the analysis of the bearing capacity of single piles and group piles using 5 (five) methods, namely: Aoki De Alencar method, Philipponat method, Direct method, Price and Wardle method, and Tumay & Fakhroo method. From the results of the settlement analysis, the carrying capacity of single piles, and group piles (n=2) with pile dimensions of 0.6 m with a pile depth of 28 m were declared safe at the test point.

Keywords: foundation bearing capacity, settlement, piles

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Yang Maha Kuasa, karena atas Rahmat, hidayat, dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG BERDASARKAN DATA PENGUJIAN CONE PENETRATION TEST (CPT) (Studi Kasus : Bangunan Equipment Room Stasiun Tanah Abang Proyek Pekerjaan Peningkatan Sistem Persinyalan dan Telekomunikasi Perkeetaapian Pada Lintas Jatinegara – Bogor Dan Manggarai – Jakartakota)** ini sesuai batas yang telah ditentukan tanpa suatu halangan dan hambatan apapun. Tugas akhir ini dalam rangka untuk memenuhi salah satu syarat mencapai studi strata satu (S-1) jurusan teknik sipil fakultas teknik.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan motivasi sehingga dapat membantu atas terselesaikannya laporan tugas akhir ini khususnya kepada :

1. Orang tua dan keluarga yang selalu mendukung dan memberikan doa setiap Langkah yang penulis tempuh.
2. Suami saya RB Doni Putra Okten Pratama dan anak saya Dovi Juno Armando yang memberikan selalu memberikan dukungan dan doa.
3. Ibu Ir. Sylvia Indriany, M.T. selaku Ketua Jurusan Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Ir. Kukuh Mahi Sudrajat, AMd., S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng., APEC Eng. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan selama pengerjaan laporan tugas akhir ini.
5. Bapak Ibu Ir. Desiana Vidayanti, Dr., Ir., M.T. dan Bapak Det Komerdevi, S.T., M.T. selaku dosen penguji yang telah menguji dan memberikan arahan.
6. Para dosen program studi teknik sipil yang telah membekali ilmu selama menempuh Pendidikan di Universitas Mercu Buana.
7. Teman-teman mahasiswa/i Teknik Sipil Reguler-2 angkatan 2022 Universitas Mercu Buana yang telah menempuh pendidikan dan belajar bersama.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini penulis menyadari masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca sehingga dapat menyempurnakan laporan yang penulis susun. Akhir kata, semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan sumbangsih dalam dunia pendidikan khususnya bagi dunia teknik sipil.

Jakarta, 22 Maret 2024

Penulis



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ailia Octaviani
NIM : 41122120084
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG BERDASARKAN DATA PENGUJIAN CONE PENETRATION TEST (CPT) (Studi Kasus : Bangunan Equipment Room Stasiun Tanah Abang Proyek Pekerjaan Peningkatan Sistem Persinyalan dan Telekomunikasi Perkeetaapian Pada Lintas Jatinegara – Bogor Dan Manggarai – Jakartakota)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty – Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (Jika Diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan Laporan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilih Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 20 September 2024

Yang Menyatakan,



Ailia Octaviani

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Identifikasi Masalah	I-3
1.3. Rumusan Masalah	I-3
1.4. Maksud dan Tujuan Penelitian.....	I-3
1.5. Manfaat Penelitian	I-4
1.6. Batasan Penelitian	I-4
1.7. Sistematika Penulisan.....	I-5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
2.1. Tanah	II-1
2.2. Pola Keruntuhan Tanah	II-3
2.3. Penurunan Tanah	II-4
2.3.1. Penurunan Pondasi Tiang Tunggal.....	II-5
2.3.2. Penurunan Pondasi Tiang Kelompok	II-6
2.4. <i>Cone Penetration Test (CPT)</i>	II-6
2.4.1. Tujuan <i>Cone Penetration Test (CPT)</i>	II-6
2.4.2. Metode Pengujian <i>Cone Penetration Test (CPT)</i>	II-7
2.5. Analisis Daya Dukung Pondasi.....	II-16
2.5.1. Metode Aoki De Alencar	II-16
2.5.2. Metode Philipponat	II-18
2.5.3. Metode Langsung.....	II-19

2.5.4.	Metode Price & Wardle	II-20
2.5.5.	Metode Tumay & Fakhroo.....	II-21
2.5.6.	Analisis Daya Dukung Tanah Tiang Kelompok.....	II-22
2.6.	Perencanaan Pondasi	II-24
2.6.1.	Pondasi Tiang Pancang.....	II-24
2.6.2.	Beban Yang Bekerja Pada Pondasi.....	II-25
2.7.	Penelitian Terdahulu	II-28
2.8.	Research Gap	II-31
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	III-1
3.1	Metode Penelitian.....	III-1
3.2	Alur Penelitian Tugas Akhir	III-2
3.3	Instrumen Penelitian.....	III-2
BAB IV	HASIL DAN ANALISIS	IV-1
4.1	Data Proyek.....	IV-1
4.1.1	Lokasi Proyek	IV-1
4.1.2	Data Umum Proyek	IV-1
4.2	Data Karakteristik Tanah	IV-3
4.3	Analisis Kapasitas Daya Dukung Tanah Tiang Tunggal	IV-7
4.3.1.	Metode Aoki De Alencar.....	IV-7
4.3.2.	Metode Philipponat.....	IV-9
4.3.3.	Metode Langsung	IV-11
4.3.4.	Metode Price & Wardle	IV-13
4.3.5.	Metode Tumay & Fakhroo	IV-15
4.4	Analisis Kapasitas Daya Dukung Tanah Tiang Kelompok.....	IV-18
4.4.1.	Metode Aoki De Alencar.....	IV-18
4.4.2.	Metode Philipponat.....	IV-18
4.4.3.	Metode Langsung	IV-19
4.4.4.	Metode Price and Wardle	IV-19
4.4.5.	Metode Tumay & Fakhroo	IV-19
4.5	Analisis Penurunan Tanah.....	IV-20
4.5.1.	Penurunan Tiang Tunggal (s).....	IV-20
4.5.2.	Penurunan Tiang Kelompok (Sg)	IV-21
BAB V	PENUTUP.....	V-1

5.1. Kesimpulan	V-1
5.2. Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA	PUSTAKA-1
LAMPIRAN.....	LAMPIRAN-1



U N I V E R S I T A S
M E R C U B U A N A

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Pembacaan Nilai Pada Pengujian CPT	11
Tabel 2.2	Tabel Hubungan Kuat Dukung Tanah dengan Data Sondir	12
Tabel 2.3	Faktor Empiric F_b dan F_s	17
Tabel 2.4	Nilai Faktor Empiric untuk Tipe Tanah	17
Tabel 2.5	Faktor koefisien jenis tanah (K_b).....	18
Tabel 2.6	Faktor Empirik F_s	19
Tabel 2.7	Variasi nilai k_s	20
Tabel 2.8	Variasi nilai k_b	21
Tabel 2.9	Penelitian Terdahulu	28
Tabel 2.10	Research Gap	31
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Sondir.....	7
Tabel 4.2	Data Hasil Pengujian Sondir	10
Tabel 4.3	Data Hasil Pengujian Sondir	12
Tabel 4.4	Data Hasil Pengujian Sondir	15
Tabel 4.5	Rekapitulasi Perhitungan Daya Dukung Tanah Tiang Tunggal.....	17
Tabel 4.6	Rekapitulasi Perhitungan Daya Dukung Tanah Tiang Kelompok	20
Tabel 5.1	Rekapitulasi Perhitungan Daya Dukung Tanah Tiang Tunggal.....	1
Tabel 5.2	Rekapitulasi Perhitungan Daya Dukung Tanah Tiang Tunggal.....	1



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Gambar Pelaksanaan Pengujian Sondir Stasiun Tanah Abang	9
Gambar 2.2	Defleksi Samping	12
Gambar 2.3	Grafik hubungan qc dan Fr menurut Robertson dan Campanella (Bowles, 1997). 13	
Gambar 2.4	Flow Chart mekanisme uji cone penetration test atau sondir	15
Gambar 2.5	Susunan kelompok tiang pancang	23
Gambar 3.1	Diagram Alur Penelitian Tugas Akhir.....	2
Gambar 4.1	Lokasi Proyek Pembangunan Equipment Room Stasiun Tanah Abang	1
Gambar 4.2	Denah Lantai Dasar	2
Gambar 4.3	Potongan Bangunan	3
Gambar 4.4	Grafik CPT.....	6
Gambar 4.5	Gambar Rencana Pondasi Tiang Kelompok	21



UNIVERSITAS
MERCU BUANA