

# **TUGAS AKHIR**

**ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG  
BERDASARKAN METODE STATIS DAN DINAMIS PADA  
PROYEK GEDUNG RUMAH SAKIT MATA MASYARAKAT  
JAWA TIMUR (RSMM JATIM)**



**Disusun Oleh :**

**MUHAMMAD IZUL ROMADHONI**

**1431900148**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2025**

# **TUGAS AKHIR**

**ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG  
BERDASARKAN METODE STATIS DAN DINAMIS PADA  
PROYEK GEDUNG RUMAH SAKIT MATA MASYARAKAT  
JAWA TIMUR (RSMM JATIM)**



**Disusun Oleh :**

**MUHAMMAD IZUL ROMADHONI**  
**1431900148**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2025**

**TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG**  
**BERDASARKAN METODE STATIS DAN DINAMIS PADA**  
**PROYEK GEDUNG RUMAH SAKIT MATA MASYARAKAT**  
**JAWA TIMUR (RSMM JATIM)**

Disusun Sebagai Syarat Meraih Gelar Sarjana Teknik (ST)  
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya



**Disusun oleh:**

**MUHAMMAD IZUL ROMADHONI**

**1431900148**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2025**

**FINAL PROJECT**  
**ANALYSIS OF PILE FOUNDATION BEARING CAPACITY**  
**BASED ON STATIC AND DYNAMIC METHODS IN THE EAST**  
**JAVA COMMUNITY EYE HOSPITAL BUILDING PROJECT**  
**(RSMM JATIM)**

*Prepared as a Requirement to Obtain a Bachelor of Engineering Degree (ST) at the  
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya*



*Prepared by:*

**MUHAMMAD IZUL ROMADHONI**

**1431900148**

**CIVIL ENGINEERING**  
**FACULTY OF ENGINEERING**  
**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**  
**2025**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

---

---

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

Nama : Muhammad Izul Romadhoni  
NBI : 1431900148  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Skripsi : Analisis Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Berdasarkan Metode Statis dan Dinamis Pada Proyek Gedung Rumah Sakit Mata Masyarakat Jawa Timur (RSMM JATIM)

Disetujui Oleh,

**Dosen Pembimbing,**



**Ir. Laily Endah Fatmawati, ST., MT**  
**NPP. 20430.17.0762**

Mengetahui,

Dekan  
Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya



**Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes., IPU., ASEAN Eng.**  
**NPP. 20410.90.0197**

Ketua  
Program Studi Teknik Sipil  
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya



**Ir. Faradlillah Saves, ST., MT**  
**NPP. 20430.15.0674**

## SURAT PERNYATAAN ORIGINAL

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Izul Romadhoni  
NBI : 1431900148  
Alamat : Dusun Kutil, RT.03, RW.01, Gempol Kurung,  
Menganti, Gresik  
Telepon/HP : 085607025477

Menyatakan bahwa **“TUGAS AKHIR”** yang saya buat untuk memenuhi persyaratan kelulusan Strata 1 (S1) Teknik Sipil – Program Sarjana – Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dengan judul :

**“ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG  
BERDASARKAN METODE STATIS DAN DINAMIS PADA PROYEK  
GEDUNG RUMAH SAKIT MATA MASYARAKAT JAWA TIMUR (RSMM  
JATIM)”**

Adapun hasil karya sendiri dan bukan duplikasi dari karya orang lain. Selanjutnya apabila dikemudian hari klaim dari pihak lain bukan tanggung jawab pembimbing dan atau pengelola program, tetapi menjadi tanggung jawab saya sendiri.

Atas hal tersebut saya bersedia menerima sanksi, sesuai dengan hukum atau aturan yang berlaku di Indonesia

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa paksaan siapapun.

Surabaya, ..... 2025

Yang menyertakan,



Muhammad Izul Romadhoni



UNIVERSITAS  
17 AGUSTUS 1945  
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN  
JL. SEMOLOWARU 45 SURABAYA  
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)  
e-mail : [perpus@untag-sby.ac.id](mailto:perpus@untag-sby.ac.id)

## SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Izul Romadhoni  
NBI : 1431900148  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil  
Jenis Karya : Skripsi

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Hak Bebas Royalti (*Nonexclusive Royalty-Free Right*), atas karya saya yang berjudul:

**“ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG  
BERDASARKAN METODE STATIS DAN DINAMIS PADA PROYEK  
GEDUNG RUMAH SAKIT MATA MASYARAKAT JAWA TIMUR (RSM  
JATIM)”**

Dengan Hak Bebas Royalti (*Nonexclusive Royalty-Free Right*), Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945  
Pada tanggal : 15 Juli 2025

Surabaya, ..... 2025



Muhammad Izul Romadhoni  
1431900148

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil`alamin, Segala Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan berkat dan hidayah-Nya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul "Analisis Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Berdasarkan Metode Statis dan Dinamis Pada Proyek Gedung Rumah Sakit Mata Masyarakat Jawa Timur (RSMM Jatim)".

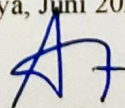
Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua orang yang telah membantu dalam pembuatan tugas akhir ini dengan dukungan moral dan materi. Dengan rendah hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua yang telah mendidik dan memberikan dukungan secara moril dan materil yang tak terhingga nilainya.
2. Ibu Ir.Laily Endah Fatmawati, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing dalam penulisan tugas akhir ini.
3. Ibu Ir.Faradillah Saves, S.T., M.T. selaku ketua program Studi Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Bapak Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes.,IPU.,ASEAN Eng. selaku Dekan fakultas teknik Universitas 17 Agustus Surabaya.
5. Bapak Prof. Dr. Mulyanto Nugroho, MM. CMA., CPA selaku Rektor Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
6. Semua Bapak dan Ibu Dosen pengajar Program Studi Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
7. Terima kasih yang mendalam saya sampaikan kepada Tariza Dwi Amelya, yang telah menjadi sumber semangat, penghibur di saat lelah, dan pendukung setia selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas kesabaran, doa, dan pengertian yang tak ternilai selama masa-masa sulit.

Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini bukan hanya pencapaian, itu adalah awal dari kehidupan baru dan tanggung jawab yang harus dipenuhi. Oleh karena itu, diharapkan bantuan dan doa agar tulisan ini bermanfaat.

Penulisan ini masih memiliki banyak kekurangan. Diharapkan pembaca memberikan kritik dan saran yang bermanfaat untuk membuat tugas akhir ini lebih baik. Semoga juga bermanfaat bagi mahasiswa Teknik Sipil pada khususnya dan para pembaca pada umumnya.

Surabaya, Juni 2024



Penulis

# ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG BERDASARKAN METODE STATIS DAN DINAMIS PADA PROYEK GEDUNG RUMAH SAKIT MATA MASYARAKAT JAWA TIMUR (RSMM JATIM)

Nama : Muhammad Izul Romadhoni  
NIM : 1431900148  
Program Studi : Teknik Sipil  
Dosen Pembimbing : Ir. Laily Endah Fatmawati, ST., MT

## ABSTRAK

Pondasi tiang pancang merupakan salah satu jenis pondasi yang sering digunakan dengan tujuan untuk mendukung beban struktur pada tanah yang memiliki daya dukung rendah pada permukaan. Menentukan daya dukung pondasi tiang pancang yang akurat sangat penting untuk menjamin kestabilan dan keamanan bangunan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan daya dukung pondasi tiang pancang menggunakan dua pendekatan metode, yaitu metode Meyerhof dan metode G. Sanglerat di Rumah Sakit Mata Masyarakat Jawa Timur (RSMM Jatim). Hasil perbandingan menunjukkan adanya perbedaan nilai daya dukung yang signifikan.

Data statis menggunakan data *Cone Penetration Test (CPT)* dan *Standart Penetration Test (SPT)*, sedangkan data dinamis menggunakan uji *Pile Driving Analyzer (PDA)*. Langkah-langkah dan prosedur dalam penelitian ini meliputi studi literatur serta pengumpulan data, yang mencakup data primer dan data sekunder. Data primer terdiri atas observasi, pengukuran secara langsung, dokumentasi dan studi literatur. Sedangkan data sekunder terdiri atas gambar kerja, data CPT, SPT, dan PDA.

Meskipun proyek sudah selesai, ada beberapa alasan mengapa analisis daya dukung pondasi tiang pancang tetap perlu dilakukan setelah proyek selesai yaitu bermanfaat untuk membantu memastikan bangunan tetap aman dan apabila terdapat indikasi masalah maka analisis lanjutan dapat memberikan dasar untuk tindakan pemeliharaan. Penelitian ini berfungsi sebagai bentuk verifikasi teknik terhadap metode perhitungan sebelumnya yang menggunakan metode G. Sanglerat untuk pembelajaran dan acuan pada proyek serupa di masa mendatang.

**Kata Kunci:** Pondasi, daya dukung, penurunan, statis, dinamis

# **ANALYSIS OF PILE FOUNDATION BEARING CAPACITY BASED ON STATIC AND DYNAMIC METHODS IN THE EAST JAVA COMMUNITY EYE HOSPITAL BUILDING PROJECT (RSMM JATIM)**

*Name of Student* : Muhammad Izul Romadhoni  
*Number of Student* : 1431900148  
*Study Program* : Civil Engineering  
*Supervisor* : Ir. Laily Endah Fatmawati, ST., MT

## **ABSTRACT**

*The pile foundation is one type of foundation that is commonly used to support structural loads on soil with low bearing capacity at the surface. Accurately determining the bearing capacity of pile foundations is crucial to ensure the stability and safety of buildings. This study aims to analyze and compare the bearing capacity of pile foundations using two methodological approaches, namely the Meyerhof method and the G. Sanglerat method at the East Java Community Eye Hospital (RSMM Jatim). The comparison results show a significant difference in bearing capacity values.*

*The static data uses Cone Penetration Test (CPT) and Standard Penetration Test (SPT), while the dynamic data uses the Pile Driving Analyzer (PDA) test. The steps and procedures in this study include literature review and data collection, which encompass both primary and secondary data. Primary data consists of observations, direct measurements, documentation, and literature studies. Meanwhile, secondary data consists of working drawings, CPT data, SPT, and PDA.*

*Although the project has been completed, there are several reasons why the analysis of the load-bearing capacity of the pile foundation still needs to be conducted after the project is finished, namely to help ensure the safety of the building and if there are indications of problems, further analysis can provide a basis for maintenance actions. This research serves as a form of technical verification of the previous calculation method using the G. Sanglerat method for learning and as a reference for similar projects in the future.*

**Keywords:** *Foundation, bearing capacity, settlement, static, dynamic*

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
SURAT PERNYATAAN ORIGINAL .....	iv
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Batasan masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1 Penelitian Terdahulu .....	7
2.2 Tanah .....	11
2.3 Pondasi Tiang Pancang.....	12
2.3.1 Material Tiang Pancang.....	13
2.4 Penyelidikan Tanah.....	15
2.4.1 <i>Cone Penetration Test (CPT)</i> .....	15
2.4.2 <i>Standart Penetration Test (SPT)</i> .....	15
2.4.3 <i>Pile Driving Analyzer (PDA)</i> .....	16
2.5 Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang .....	16

2.5.1 Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Metode Statis Meyerhof.....	17
2.6.1 Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Metode Dinamis Meyerhof.....	25
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>29</b>
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	29
3.2 Metode Penelitian.....	29
3.3 Objek Penelitian.....	31
3.4 Subjek Penelitian.....	31
3.5 Tahapan dan Prosedur.....	32
3.5.1 Studi Literatur.....	32
3.5.2 Pengumpulan data.....	32
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>33</b>
4.1 Pengolahan Data Hasil Uji Lapangan.....	33
4.1.1 Data <i>Cone Penetration Test (CPT)</i> .....	33
4.1.2 Data Standard Penetration Test (SPT).....	36
4.2 Pengolahan Data Hasil Uji Laboratorium.....	39
4.3 Kapasitas Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Menggunakan Metode Statis Pada Proyek Gedung RSMM Jawa Timur.....	43
4.4 Kapasitas Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Menggunakan Metode Dinamis Pada Proyek gedung RSMM Jawa Timur.....	49
4.5 Penurunan Pondasi Tiang Pancang Menggunakan Metode Statis Pada Proyek Gedung RSMM Jawa Timur.....	51
4.6 Penurunan Pondasi Tiang Pancang Menggunakan Metode Dinamis Pada Proyek Gedung RSMM Jawa Timur.....	54
4.7 Hasil Perhitungan Analisis Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Dengan Menggunakan Metode G.Sanglerat (Metode Sebelumnya).....	57
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>61</b>
5.1 Kesimpulan.....	61
5.2 Saran.....	61
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>63</b>
<b>BIODATA PENULIS.....</b>	<b>67</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>69</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Variasi Korelasi N-SPT dengan $C_u$ Tanah Lempung.....	18
Tabel 2. 2 Hubungan Antara Parameter Tanah Untuk Tanah Pasir .....	18
Tabel 2. 3 Daya Dukung $N_c$ , $N_q$ , $N_y$ .....	20
Tabel 2. 4 Nilai Koefisien $C_p$ .....	23
Tabel 2.5 Angka Poisson ( $\mu$ ).....	23
Tabel 2.6 Modulus elastis tanah ( $E_s$ ).....	24
Tabel 4. 1 Hasil Pengolahan Data CPT .....	35
Tabel 4. 2a. Data N-SPT .....	36
Tabel 4. 3 Korelasi N-SPT .....	39
Tabel 4. 4 Hasil $P_{ultimate}$ ( $P_u$ ) dan $P_{allowable}$ ( $P_a$ ).....	51
Tabel 4. 5 Perbandingan Hasil Metode Meyerhof & G.Sanglerat .....	59
Tabel 4. 6 Biodata Penulis.....	67

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Material Tiang Pancang .....	14
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian .....	29
Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian Rumah Sakit Mata Masyarakat Jawa Timur .....	31
Gambar 4. 1 <i>Friction Ratio Cone Penetration Test</i> .....	34
Gambar 4. 2 Pengolahan Data <i>Cone Resistance (qc)</i> .....	36
Gambar 4. 3 Grafik Gabungan N-SPT DB-1 dan DB-2 .....	38
Gambar 4. 4 $\gamma_t$ DB-1 dan DB-2 .....	40
Gambar 4. 5 $C_u$ ( <i>undrained shear strength</i> ) DB-1 dan DB-2 .....	41
Gambar 4. 6 Lapisan Tanah .....	42
Gambar 4. 7 Detail Pondasi Tiang Pancang .....	42

## DAFTAR LAMPIRAN

L 1 Analisa Daya Dukung Ijin Tekan Tiang .....	69
L 2 Analisa Daya Dukung Ijin Tarik Tiang Tunggal.....	79
L 3 Analisa Daya Dukung Ijin Lateral Tiang Tunggal .....	83
L 4 Profil Tanah .....	97
L 5 Peta Posisi Titik-Titik Insitu Testing .....	98
L 6 Hasil <i>Test Lapangan</i> .....	99
L 7 Hasil <i>Test Laboratorium</i> .....	123
L 8 <i>Location of Testing Point</i> .....	156
L 9 <i>Results of Pile Driving Analyzer</i> .....	157
L 10 <i>Field Data PDA Test</i> .....	170
L 11 Pengerjaan Pondasi.....	171
L 12 Pengerjaan Galian.....	171
L 13 Pengerjaan Struktur Beton .....	172
L 14 Pengerjaan Struktur Pondasi .....	172
L 15 Pengeboran Sondir S1.....	173
L 16 Pengeboran Sondir S2.....	173
L 17 Pengeboran Sondir S3.....	174
L 18 Pengeboran Sondir S4.....	174
L 19 Pengeboran Sondir S5.....	175
L 20 Pengerjaan Borlog BH-1.....	175
L 21 Pengerjaan Borlog BH-2.....	176
L 22 Lembar Persetujuan Tugas Akhir.....	177
L 23 Lembar Asistensi .....	178
L 24 Lembar Asistensi (Lanjutan).....	179
L 25 Lembar Revisi 1 .....	180
L 26 Lembar Revisi 2.....	181
L 27 Lembar Revisi 3.....	182
L 28 Hasil Turnitin.....	183