

**ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI BORED PILE
PADA PROYEK PEMBANGUNAN APARTEMEN KLASKA
RESIDENCE TOWER 1 (THE JAGIR APARTMENT) SURABAYA**

Laporan Tugas Akhir
Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :
Felicia Rininta Putri Sitohang
17 02 17124



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
2021**

**ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI BORED PILE
PADA PROYEK PEMBANGUNAN APARTEMEN KLASKA
RESIDENCE TOWER 1 (THE JAGIR APARTMENT) SURABAYA**

Laporan Tugas Akhir
Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :
Felicia Rininta Putri Sitohang
17 02 17124



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

2021

PERNYATAAN


Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI BORED PILE PADA PROYEK PEMBANGUNAN APARTEMEN KLASKA RESIDENCE TOWER 1 (THE JAGIR APARTMENT) SURABAYA

Adalah sungguh – sungguh sebuah hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Baik ide, data hasil penelitian maupun kutipan, yang secara langsung maupun tidak langsung yang bersumber pada tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis pada Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, Agustus 2021

Yang membuat pernyataan,



(Felicia Rininta Putri Sitohang)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI BORED PILE PADA PROYEK PEMBANGUNAN APARTEMEN KLASKA RESIDENCE TOWER 1 (THE JAGIR APARTMENT) SURABAYA

Oleh :

FELICIA RININTA PUTRI SITOANG

NPM : 17 02 17124

Telah disetujui oleh Pembimbing
Yogyakarta,

Pembimbing



(Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M. Eng)

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



(Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D.)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI BORED PILE PADA PROYEK PEMBANGUNAN APARTEMEN KLASKA RESIDENCE TOWER 1 (THE JAGIR APARTMENT) SURABAYA



Oleh :
FELICIA RININTA PUTRI SITOANG
NPM : 17 02 17124

Telah diuji dan disetujui oleh :

Nama

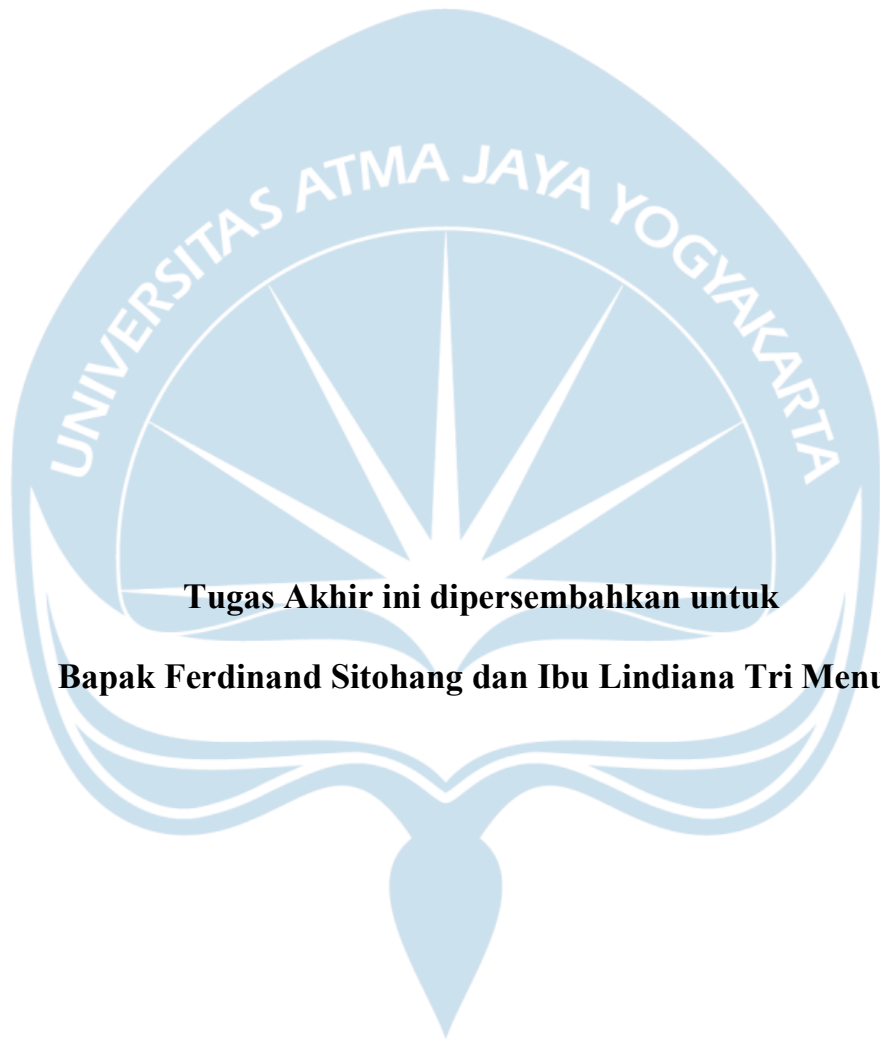
Tanda Tangan Tanggal

Ketua : Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M. Eng

Anggota : J. Tri Hatmoko, Ir., M.Sc.

Anggota : AM. Ade Lisantono, Ir., M.Eng., Dr., Prof.

.....
.....
.....
09/08/2021



**Tugas Akhir ini dipersembahkan untuk
Bapak Ferdinand Sitohang dan Ibu Lindiana Tri Menur**

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan Yesus Kristus karena atas berkat dan karunia-Nya saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penyusunan Tugas Akhir ini dengan judul “Analisa Daya Dukung Pondasi Bored Pile Pada Proyek Pembangunan Apartemen Klaska Residence Tower 1 (The Jagir Apartment) Surabaya” ini disusun guna melengkapi syarat untuk menyelesaikan jenjang pendidikan Program Strata satu (S1) di Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak memperoleh bantuan dan saran dari berbagai pihak, maka dalam kesempatan ini penulis ingin sampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

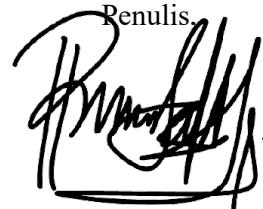
1. Bapak Harijanto Setiawan AY., Ir., M.Eng., Ph.D., sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M. Eng, selaku dosen pembimbing utama yang telah membimbing penulis dalam penulisan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dinar Gumilang Jati, S.T., M.Eng, selaku koordinator Tugas Akhir, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mengajarkan ilmu pengetahuan dalam bidang teknik sipil.
5. Orang tua tercinta Ir. Ferdinand Sitohang dan Lindiana Tri Menur yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan cinta selama proses pengerjaan Tugas Akhir sehingga dapat berjalan dengan lancar.
6. Adik-adik tersayang Felipe Sitohang dan Felix Sitohang atas dukungannya.

7. Sahabat terkasih saya Firman Darmawan, A.Md.T. selaku rekan seperjuangan atas dukungannya yang selama ini senantiasa membantu dan menemani dalam proses pengerjaan Tugas Akhir sehingga dapat selesai.
8. Sahabat-sahabat terbaik saya antara lain Karina Octavia, Skolastika Gadis, Dominika Rosa, Amelia Pertiwi, Dimas Prasasti, Adrian Murti, Kevin Oktaviano, Richo Surya, Kiren Maulina, dan Himawan Bayu yang selalu hadir memberi semangat dan menjadi tempat keluh kesah selama perkuliahan dan pengerjaan Tugas Akhir di masa pandemi.
9. Terima kasih juga kepada rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung sampai tersusunnya Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini kemungkinan belum sempurna, untuk itu penulis dengan tulus dan terbuka menerima kritikan dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan Tugas Akhir ini. Akhir kata, saya mengharapkan sekali lagi saran-saran dari semua pihak guna penyempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi yang memerlukannya.

Yogyakarta, Agustus 2021

Penulis



Felicia Rininta Putri Sitohang

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGESAHAN PENGUJI.....	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
INTISARI.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	4
1.3 Manfaat.....	4
1.4 Rumusan Masalah.....	4
1.5 Pembatasan Masalah.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	7
BAB III LANDASAN TEORI.....	10
3.1 Umum.....	10
3.2 Tanah Sebagai Penopang Pondasi.....	10
3.2.1 Klasifikasi Tanah.....	10
3.2.2 Penyelidikan Tanah.....	11
3.3 Struktur Bawah.....	14
3.3.1 Pengertian Pondasi.....	14
3.3.2 Macam-Macam Pondasi.....	15
3.3.3 Menentukan Jenis Struktur Bawah (Pondasi).....	23
3.4 Pondasi Tiang Bor (<i>Bored Pile</i>).....	25

3.5 Metode Pelaksanaan Pondasi (<i>Bored Pile</i>).....	36
3.6 Kapasitas Daya Dukung <i>Bored Pile</i> Berdasarkan Data SPT	41
3.7 Kapasitas Daya Dukung <i>Bored Pile</i> Berdasarkan Data CPT	43
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	47
4.1 Umum	47
4.2 Studi Literatur	48
4.3 Pengumpulan Data	49
4.4 Penentuan Metode Perhitungan	49
BAB V PEMBAHASAN.....	51
5.1 Data Umum.....	51
5.1.1 Data Umum Proyek Apartment Klaska Residence Tower 1	51
5.1.2 Data Teknis Proyek.....	51
5.1.3 Data-data Desain	51
5.1.4 Peta Lokasi Proyek.....	52
5.2 Tinjauan Daya Dukung Pondasi <i>Bored Pile</i>	53
5.2.1 Analisa Daya Dukung Pondasi <i>Bored Pile</i> Berdasarkan Data SPT	53
5.2.2 Analisa Daya Dukung Pondasi <i>Bored Pile</i> Berdasarkan Data CPT	56
5.3 Hasil Perhitungan Daya Dukung Pondasi <i>Bored Pile</i> Dari Data SPT	60
5.4 Hasil Perhitungan Daya Dukung Pondasi <i>Bored Pile</i> Dari Data CPT.....	60
5.5 Pembahasan Analisis Daya Dukung Pondasi <i>Bored Pile</i> Pada Lokasi Yang Saling Berdekatan	61
5.5.1 Perbandingan Daya Dukung Tiang Pada BH-1, S-1 & S-2	61
5.5.2 Perbandingan Daya Dukung Tiang Pada BH-6, S-11 & S-12 ..	65
5.6 Pembahasan Analisis Daya Dukung Berdasarkan Data SPT & CPT Pada Kedalaman Maksimal	68
BAB IV PENUTUP	
6.1 Kesimpulan	69
6.2 Saran	70
DAFTAR PUSTAKA.....	71
LAMPIRAN	72

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Metode Terdahulu untuk menentukan Daya Dukung Tanah Pondasi	9
Tabel 3.1 Faktor Kapasitas Daya Dukung Ujung	44
Tabel 3.2 Batas Acuan Friksi Kulit dari nilai CPT	45
Tabel 5.1 Data Tanah Pada BH-1 (diameter 80 cm).....	53
Tabel 5.2 Data Tanah Pada S-1	56
Tabel 5.3 Hasil Perhitungan Daya Dukung Pondasi <i>Bored Pile</i> dari Data SPT	60
Tabel 5.4 Hasil Perhitungan Daya Dukung Pondasi <i>Bored Pile</i> dari Data CPT ...	61
Tabel 5.5 Hasil Perhitungan Daya Dukung Ijin Pada Pondasi <i>Bored Pile</i> Pada Kedalaman Maksimal.....	68



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Jenis-jenis Pondasi Telapak	17
Gambar 3.2 Tiang Kayu	19
Gambar 3.3 Tiang Pancang Baja	20
Gambar 3.4 Tiang Pracetak dengan tulangan biasa	21
Gambar 3.5 Pondasi Kaison	22
Gambar 3.6 Jenis-jenis <i>Bored Pile</i>	27
Gambar 3.7 <i>Bored Pile</i> Mini Crane	28
Gambar 3.8 <i>Bored Pile</i> Gawangan	28
Gambar 3.9 <i>Bored Pile</i> Manual/ <i>Strauss Pile</i>	29
Gambar 3.10 <i>Rotary Drill Rig</i>	30
Gambar 3.11 Pekerjaan Metode Kering (<i>Dry Method</i>)	31
Gambar 3.12 Pekerjaan Metode Acuan (<i>Casing</i>)	32
Gambar 3.13 Pekerjaan Metode Adonan (<i>Washed Boring</i>)	32
Gambar 3.14 Pekerjaan dengan Metode Kering/ <i>Dry Method</i>	34
Gambar 3.15 Pekerjaan <i>Bored Pile</i> dengan Metode Adonan/ <i>Washed Boring</i>	34
Gambar 3.16 Langkah-langkah Pelaksanaan Pondasi <i>Bored Pile</i>	39
Gambar 3.17 Bagian-bagian dalam pelaksanaan pengeboran	39
Gambar 3.18 Pekerjaan Pengeboran.....	40
Gambar 3.19 Instalasi Pipa.....	40
Gambar 3.20 Kerangka Tulangan.....	40
Gambar 3.21 Pengecoran dengan <i>Ready Mix Concrete</i>	40
Gambar 4.1 Bagan Alir Penelitian Tugas Akhir	47
Gambar 5.1 Denah Lokasi Proyek.....	52
Gambar 5.2 Titik Pengeboran & Sondir	52
Gambar 5.3 Grafik Perbandingan Daya Dukung Ijin BH1, S1, S2 Diameter 80cm.....	61
Gambar 5.4 Grafik Perbandingan Daya Dukung Ijin BH1, S1, S2 Diameter 100cm....	62
Gambar 5.5 Grafik Perbandingan Daya Dukung Ijin BH1, S1, S2 Diameter 120cm....	62
Gambar 5.6 Grafik Perbandingan Daya Dukung Ijin BH1, S1, S2 Diameter 80cm.....	65
Gambar 5.7 Grafik Perbandingan Daya Dukung Ijin BH1, S1, S2 Diameter 100cm....	65
Gambar 5.8 Grafik Perbandingan Daya Dukung Ijin BH1, S1, S2 Diameter 120cm....	66

DAFTAR LAMPIRAN

Boring Log.....	72
Dutch CPT	76
Perhitungan Daya Dukung Pondasi <i>Bored Pile</i> Berdasarkan Data SPT	80
Perhitungan Daya Dukung Pondasi <i>Bored Pile</i> Berdasarkan Data CPT	86



INTISARI

ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI BORED PILE PADA PROYEK PEMBANGUNAN APARTEMEN KLASKA RESIDENCE TOWER 1 (THE JAGIR APARTMENT) SURABAYA, Felicia Rininta Putri Sitohang, NPM 170217124, Tahun 2021, Bidang Peminatan Geoteknik, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Proyek Pembangunan Apartemen Klaska Residence Tower 1 (The Jagir Apartment) Surabaya merupakan pembangunan dengan jenis struktur bangunan beton dan memiliki kondisi tanah lempung. Pondasi merupakan suatu struktur bawah yang berhubungan dengan tanah dan berfungsi dalam memikul beban struktur atas. Secara umum pondasi terbagi menjadi dua jenis, yaitu pondasi dangkal dan pondasi dalam. Untuk mendukung pembebanan berat maka pada pembangunan Apartemen Klaska Residence Tower 1 Surabaya digunakan pondasi dalam yaitu pondasi *bored pile*.

Penelitian tugas akhir ini bertujuan untuk menganalisis perbandingan perhitungan dari daya dukung tanah pondasi *bored pile* berdasarkan dua data, yaitu data SPT (Standard Penetration Test) serta CPT (Cone Penetration Test). Dengan berdasarkan kedua data tersebut dilakukan perhitungan daya dukung tanah pondasi *bored pile* pada dua titik bor serta empat titik sondir dengan masing-masing menggunakan tiga jenis diameter *bored pile* (80 cm, 100 cm dan 120cm). Perhitungan daya dukung pondasi berdasarkan data SPT menggunakan metode O'Neil & Reese, sedangkan berdasarkan CPT menggunakan metode Frank & Magnan. Pada penulisan tugas akhir ini digunakan metode studi literatur serta konsultasi dengan beberapa pihak terkait. Dalam perhitungan daya dukung pondasi *bored pile* dilakukan secara manual dengan menggunakan software Microsoft Excel. Hasil akhir dari perhitungan pada setiap diameter berdasarkan data SPT dan CPT yaitu berupa grafik dan tabel.

Proyek pembangunan Apartemen Klaska Residence Tower 1 Surabaya menggunakan pondasi *bored pile*. Berdasarkan hasil perhitungan dengan analisis perbandingan daya dukung ijin pada kedalaman yang mendekati berdasarkan data sondir dan N-SPT didapatkan bahwa daya dukung ijin berdasarkan data sondir lebih besar dan optimis dibandingkan dari data N-SPT. Selain dipengaruhi oleh interval data terkait yang berbeda, juga dipengaruhi oleh metode yang digunakan serta sumber data.

Kata kunci : *bored pile*, daya dukung tanah pondasi, SPT, CPT.