

# **SKRIPSI**

## **ANALISA DAYA DUKUNG PONDASI APARTEMEN EMERALD BINTARO TOWER B MENGUNAKAN NILAI SPT (Standard Penetration Test) DENGAN METODE ANALITIS**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada Jurusan Teknik Sipil  
Jakarta Global University



Disusun oleh :

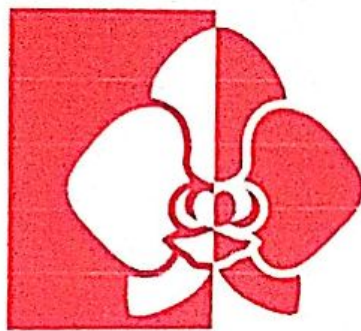
**AFRISAL ROBIADES**

**NPM: 171130022**

**JAKARTA GLOBAL UNIVERSITY  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
2021**

# LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

## ANALISA DAYA DUKUNG PONDASI APARTEMENT EMERALD BINTARO TOWER B MENGUNAKAN NILAI SPT (Standard Penetration Test) DENGAN METODE ANALITIS



**JGU**  
Jakarta Global  
University

Disusun oleh :

**AFRISAL ROBIADES**

**NPM: 171130022**

Skripsi ini telah disetujui oleh dosen pembimbing

Disetujui  
Dosen Pembimbing 1

Jakarta, , 2021  
Dosen Pembimbing 2

(Ir. Soekotjo, M.Eng.)

(R. Nawang Sari, ST , MT)

Ketua Program Studi

( R. Nawang Sari, ST , MT )

## **PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI**

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Jakarta, 20 Agustus 2021

Mahasiswa,



Afrisal Robiades

NPM. 171130017

## **HALAMAN PENGESAHAN**

Nama : Afrisal Robiades  
NPM : 171130022  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Skripsi : Analisa Daya Dukung Pondasi Apartement Emerald  
Bintaro Tower B Menggunakan Nilai Spt (Standard  
Penetration Test) Dengan Metode Analitis

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik & Ilmu Komputer, Universitas Global Jakarta.

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

(Ir. Soekotjo, M.Eng.)

(R. Nawang Sari, ST , MT)

Ketua Program Studi

( R. Nawang Sari, ST , MT )

Ditetapkan di : Jakarta Global University (JGU)

Tanggal : 20 Agustus 2021

## **HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI**

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Afrisal Robiades  
NPM : 171130022  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Skripsi : Analisa Daya Dukung Pondasi Apartement Emerald  
Bintaro Tower B Menggunakan Nilai Spt (Standard  
Penetration Test) Dengan Metode Analitis

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik & Ilmu Komputer, Universitas Global Jakarta.

### **DEWAN PENGUJI**

Penguji 1 : Ir. Prasetio, MEM ( )  
Penguji 2 : Ir. Sumudi, Sp1 ( )  
Penguji 3 : Aan Sugeng Ananto, ST., M.T. ( )

Ditetapkan di : Jakarta Global University (JGU)

Tanggal : 5 Agustus 2021

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh,

Puji Syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kesehatan serta memberikan kekuatan dengan segala kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah limpahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW., teladan umat manusia sepanjang masa. terselesaikannya Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bimbingan, semangat dan dorongan dari berbagai pihak.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk mengerjakan Tugas Akhir pada program Strata-1 Program Studi Teknik Sipil di Universitas Global Jakarta dengan judul “ Analisa Daya Dukung Pondasi Apartement Emerald Bintaro Tower B Menggunakan Nilai Spt (Standard Penetration Test) Dengan Metode Analitis. “

Penulis menyadari bahwa dalam peulisan Tugas Akhir ini telah banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT. Yang telah memberikan kesehatan dan kesempatan pada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ketua Program Studi Teknik Sipil Ibu Ribut Nawang Sari ST, MT. Yang telah memberikan bimbingan serta waktunya dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
3. Dosen Pembimbing 1 Bapak Ir. Soektjo, M.Eng. dan Dosen Pembimbing 2 Ibu Ribut Nawang Sari ST, MT. Yang telah memberikan arahan serta bimbingan dan waktunya dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

4. Orang Tua tercinta yang senantiasa memberikan dorong baik secara materil maupun secara moril yang selalu membangkitkan semangat penulis.
5. Teman – teman dari pihak konsultan pengawas PT. Promaco Cipta Bersama yang memberikan dukungan dan fasilitas untuk melakukan penelitian di proyek Apartemen Emerald Bintaro.
6. Teman – teman Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Global Jakarta yang telah membantu penulis selama kuliah.
7. Pihak –pihak lain yang telah banyak membantu, yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu.

Semoga Allah SWT, membalas setiap kebaikan dengan berlipat ganda yang telah ikhlas membantu selama proses penyusunan Tugas Akhir. Tugas Akhir ini disusun dengan segenap usaha, perjuangan, kemampuan dan kerja keras penulis. Kesempurnaan milik-Nya dan kekurangan terletak pada makhluk-Nya. Demikia halnya dengan Tugas Akhir ini pun memiliki kekurangan. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak demi kesempurnaan dimasa yang akan datang dalam rangka membangun ilmu pengetahuan.

Jakarta, 20 Agustus 2021



**Afrisal Robiades**

## **PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Global Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Afrisal Robiades  
NPM : 171130022  
Program Studi : Teknik Sipil  
Jenis Karya Ilmiah : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Global Jakarta Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (None- exclusive Royalty Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**Analisa Daya Dukung Pondasi Apartement Emerald Bintaro Tower B Menggunakan Nilai Spt (Standard Penetration Test) Dengan Metode Analitis**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Global Jakarta berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 5 Agustus 2021

Yang menyatakan



Afrisal Robiades

## ABSTRAK

Perhitungan daya dukung pondasi tiang bor menggunakan beberapa metode, yaitu untuk perhitungan daya dukung ujung tiang tanah kohesif, daya dukung selimut tiang tanah kohesif dan non kohesif menggunakan metode Meyerhof (1976), metode Reese and Wright (1977), dan metode O'neil dan Reese (1989), Alpha, dan metode Coyle dan Castello.

Hasil perhitungan daya dukung tiang tunggal ( $Q_{all}$ ) berdasarkan data NSPT dengan menggunakan beberapa metode pada keadaan tanah B1 Tower B secara berurutan menurut yaitu metode Meyerhof (1976) didapat ( $Q_p$ ) 1,382.86 kN, ( $Q_s$ ) 10,232.38 kN metode Reese & Wright (1977) didapat ( $Q_p$ ) 1,125.37 kN, ( $Q_s$ ) 9,087.56 kN dan menurut metode O'neil dan Reese (1989) didapat ( $Q_p$ ) 1,324.21 kN, ( $Q_s$ ) 7,785.81 kN.

Untuk perhitungan pada tanah B1 menunjukan hasil sebagai berikut : perhitungan metode Meyerhof (1976) di dapat ( $Q_p$ ) 1,358.62 kN, ( $Q_s$ ) 5,853.00 kN metode Reese & Wright (1977) didapat ( $Q_p$ ) 1,758.40 kN, ( $Q_s$ ) 3,937.87 kN sedangkan untuk metode O'neil dan Reese (1989) didapat ( $Q_p$ ) 2,069.08 kN, ( $Q_s$ ) 3,525.95 kN..

Dalam keadaan tiang kelompok, pada tanah yang sama dengan perhitungan pada tiang P3 dengan beban rencana sebesar 5758 ton (hasil perhitungan SAP 2000) didapat hasil perhitungan dengan masing-masing metode yaitu Meyerhof (1976) sebesar 1245,848 ton, Reese & wright (1977) sebesar 1612,450 ton, serta O'neil dan Reese sebesar 1897,347 ton.

Hasil rata-rata dari beberapa metode tersebut bisa disimpulkan bahwa *settlement* menggunakan metode Vesic (1977) tiang tunggal yaitu : 1,245 cm dan 1,26 cm, tiang kelompok yaitu 2,33 cm dan 2,5 cm, memenuhi persyaratan yang telah ditentukan yaitu  $\leq 2,5$  cm.

**Kata Kunci :** Metode, Daya dukung ujung, Daya dukung selimut tiang, *Settlement*, Meyerhof (1976), Reese and Wright (1977), O'neil dan Reese (1989), Alpha, Coyle dan Castello.

## DAFTAR ISI

|                                                                                     |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| JUDUL                                                                               |       |
| LEMBAR PENGESAHAN .....                                                             | ii    |
| LEMBAR PERSYARATAN KEASLIAN KARYA.....                                              | iii   |
| LEMBAR PERNYATAAN.....                                                              | iv    |
| ABSTRAK.....                                                                        | v     |
| KATA PENGANTAR.....                                                                 | vi    |
| DAFTAR ISI.....                                                                     | vii   |
| DAFTAR TABEL.....                                                                   | viii  |
| DAFTAR GAMBAR.....                                                                  | ix    |
| <b>BAB I     PENDAHULUAN</b>                                                        |       |
| 1.1.     Latar Belakang .....                                                       | I-1   |
| 1.2.     Identifikasi Masalah .....                                                 | I-3   |
| 1.3.     Rumusan Masalah .....                                                      | I-4   |
| 1.4.     Maksud dan Tujuan Penelitian.....                                          | I-4   |
| 1.5.     Manfaat Penelitian.....                                                    | I-4   |
| 1.6.     Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah.....                                  | I-5   |
| 1.7.     Sistematika Penulisan .....                                                | I-5   |
| <b>BAB II     TINJAUAN PUSTAKA</b>                                                  |       |
| 2.1.     Pondasi.....                                                               | II-1  |
| 2.2.     Metode Pelaksanaan Tiang Bor .....                                         | II-2  |
| 2.3.     Karakteristik Tanah .....                                                  | II-4  |
| 2.4.     Penentuan Parameter Tanah.....                                             | II-5  |
| 2.4.1. Daya Dukung Pondasi Dalam .....                                              | II-5  |
| 2.4.2. Faktor Keamanan.....                                                         | II-8  |
| 2.5.     Kapasitas Daya Dukung Pondasi Bored Pile dari Hasil ( <i>N-SPT</i> ) ..... | II-9  |
| 1. Metode Mayerhoff.....                                                            | II-10 |
| 2. Metode Reese & Wright (1977).....                                                | II-11 |
| 3. Metode O'Neil dan Reese (1989).....                                              | II-14 |
| 4. Metode Alpha.....                                                                | II-15 |
| 5. Metode Coyle dan Castello.....                                                   | II-15 |
| 2.6.     Pondasi Tiang Kelompok (Pile Group) .....                                  | II-16 |
| 2.7.     Penurunan Elastik Tiang.....                                               | II-16 |
| 2.7.1. Menentukan S1 .....                                                          | II-17 |
| 2.7.2. Menentukan S2.....                                                           | II-17 |
| 2.7.3. Menentukan S3.....                                                           | II-18 |
| 2.8.     Penurunan Elastik Tiang Kelompok.....                                      | II-18 |

|                |                                                                            |        |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------|--------|
| 2.9.           | Teknik Pengumpulan Data.....                                               | II-18  |
| 2.10.          | Kerangka Berfikir.....                                                     | II-19  |
| 2.11.          | Penelitian Sebelumnya.....                                                 | II-19  |
| <b>BAB III</b> | <b>METODE PENELITIAN</b>                                                   |        |
| 3.1.           | Metode Penelitian.....                                                     | III-1  |
|                | 3.1.1. Identifikasi Masalah.....                                           | III-3  |
|                | 3.1.2. Studi Pustaka .....                                                 | III-3  |
|                | 3.1.3. Pengumpulan Data.....                                               | III-3  |
|                | 3.1.4. Analisa Data .....                                                  | III-5  |
|                | 1. Pondasi <i>Bored pile</i> Berdasarkan Data lapangan.....                | III-5  |
|                | 2. Pondasi <i>Bored pile</i> Berdasarkan Data Laboratorium .....           | III-5  |
|                | 3. Kapasitas Daya Dukung Pondasi <i>Bored pile</i> Dari Loading Test ..... | III-9  |
| 3.2.           | Penurunan Pondasi <i>Bored Pile</i> .....                                  | III-10 |
| 3.3.           | Data Umum.....                                                             | III-11 |
|                | 3.3.1. Data Bangunan.....                                                  | III-11 |
|                | 3.3.2. Data Teknis Proyek.....                                             | III-11 |
|                | 3.3.3. Batas-Batas Lokasi Proyek.....                                      | III-11 |
|                | 3.3.4. Beban-Beban Yang Diperhitungkan.....                                | III-12 |
| <b>BAB IV</b>  | <b>HASIL DAN ANALISIS</b>                                                  |        |
| 4.1.           | Analisis .....                                                             | IV-1   |
|                | 4.1.1. Data-Data Gedung .....                                              | IV-1   |
|                | 4.1.2. Standart Peraturan dan Referensi yang Digunakan .....               | IV-2   |
|                | 4.1.3. Pembebanan.....                                                     | IV-2   |
|                | 1. Beban Mati (Dead Load) .....                                            | IV-2   |
|                | 2. Beban Hidup (Live Load).....                                            | IV-3   |
|                | 3. Beban Dinding Per m' Pada Balok.....                                    | IV-3   |
|                | 4. Perhitungan Beban Area.....                                             | IV-4   |
| 4.2.           | 4.2.1. Sistem Grid Struktur .....                                          | IV-5   |
|                | 4.2.2. Pemodelan Struktur Menggunakan SAP 2000 V14 .....                   | IV-7   |
|                | 4.2.2.1. Membuat Grid Line.....                                            | IV-7   |
|                | 4.2.2.2. Membuat Material Struktur (Material Properties).....              | IV-8   |
|                | 4.2.2.3. Membuat Dimensi Elemen Struktur .....                             | IV-9   |
|                | 1. Pembuatan Balok B1 (400 x 500) .....                                    | IV-10  |
|                | 2. Pembuatan Kolom K1 (650 x 800).....                                     | IV-12  |
|                | 3. Pembuatan Elemen Plat Lantai (S1).....                                  | IV-14  |
|                | 4.2.2.4. Penggambaran Model Elemen Struktur .....                          | IV-16  |
|                | 1. Penggambaran Elemen Balok .....                                         | IV-16  |

|      |                                                                 |       |
|------|-----------------------------------------------------------------|-------|
|      | 2. Penggambaran Elemen Kolom.....                               | IV-17 |
|      | 3. Penggambaran Elemen Plat Lantai.....                         | IV-18 |
|      | 4. Pemodelan Perletakan Kolom.....                              | IV-19 |
|      | 5. Pemodelan Rigid Offset.....                                  | IV-20 |
|      | 4.2.2.5. Menentukan Proporsi Gaya Geser Dasar Pada Frame .....  | IV-21 |
|      | 1. Membuat Respon Spectrum Function .....                       | IV-21 |
|      | 2. Menentukan Define Mass Source.....                           | IV-22 |
|      | 3. Running Program.....                                         | IV-22 |
|      | 4.2.2.6. Menghitung Gaya Dalam Pada Elemen Struktur.....        | IV-23 |
|      | 1. Membuat Static Load Pattern.....                             | IV-24 |
|      | 2. Membuat Load Combination .....                               | IV-25 |
|      | 3. Input Beban Mati Tambahan.....                               | IV-28 |
|      | 4. Input Beban Hidup .....                                      | IV-30 |
|      | 5. Running Program.....                                         | IV-31 |
| 4.3. | Lapisan Tanah, Jenis Tanah dan Pondasi Tiang Bor.....           | IV-33 |
|      | 4.3.1. Stratigrafi Lapisan Tanah Stratigrafi B1 .....           | IV-34 |
|      | 4.3.2. Stratigrafi Lapisan Tanah Stratigrafi B3 .....           | IV-37 |
|      | 4.3.3. Hasil korelasi parameter tanah terhadap N-SPT.....       | IV-42 |
| 4.4. | 4.4.1. Perhitungan daya dukung ujung tiang tunggal .....        | IV-44 |
|      | 4.4.1.1. Metode Meyerhof (1976).....                            | IV-44 |
|      | 4.4.1.2. Metode Reese & Wright (1977).....                      | IV-44 |
|      | 4.4.1.3. Metode O'neil dan Reese (1989).....                    | IV-45 |
|      | 4.4.2. Perhitungan daya dukung selimut tiang tunggal.....       | IV-46 |
|      | 4.4.2.1. Metode Meyerhof (1976) pada tanah kohesif.....         | IV-46 |
|      | 4.4.2.2. Metode Meyerhof (1976) pada tanah non kohesif.....     | IV-46 |
|      | 4.4.2.3. Metode Reese & Wright (1977) pada tanah kohesif .....  | IV-47 |
|      | 4.4.2.4. Metode Reese & Wright (1977) pada tanah non kohesif..  | IV-47 |
|      | 4.4.2.5. Metode Alpha untuk tanah kohesif.....                  | IV-48 |
|      | 4.4.2.6. Metode Coyle and Castello untuk tanah non kohesif..... | IV-48 |
| 4.5. | 4.5.1. Perhitungan daya dukung ujung tiang tunggal .....        | IV-56 |
|      | 4.5.1.1. Metode Meyerhof (1976).....                            | IV-56 |
|      | 4.5.1.2. Metode Reese & Wright (1977).....                      | IV-56 |
|      | 4.5.1.3. Metode O'neil dan Reese (1989).....                    | IV-57 |
|      | 4.5.2. Perhitungan daya dukung selimut tiang tunggal.....       | IV-58 |
|      | 4.5.2.1. Metode Meyerhof (1976) pada tanah kohesif.....         | IV-58 |
|      | 4.5.2.2. Metode Meyerhof (1976) pada tanah non kohesif.....     | IV-58 |
|      | 4.5.2.3. Metode Reese & Wright (1977) pada tanah kohesif .....  | IV-58 |
|      | 4.5.2.4. Metode Reese & Wright (1977) pada tanah non kohesif..  | IV-59 |
|      | 4.5.2.5. Metode Alpha untuk tanah kohesif.....                  | IV-59 |

|      |                                                                  |        |
|------|------------------------------------------------------------------|--------|
|      | 4.5.2.6. Metode Coyle and Castello untuk tanah non kohesif.....  | IV-60  |
| 4.6. | Kapasitas daya dukung kelompok tiang pondasi bored pile NSPT.... | IV-69  |
|      | 4.6.1. Perhitungan Daya Dukung Ujung Tiang Kelompok.....         | IV-69  |
|      | 4.6.1.1. Metode Meyerhof (1976).....                             | IV-69  |
|      | 4.6.1.2. Metode Reese & Wright (1977).....                       | IV-69  |
|      | 4.6.1.3. Metode O'neil dan Reese (1989).....                     | IV-69  |
|      | 4.6.2. Perhitungan daya dukung selimut tiang kelompok.....       | IV-70  |
|      | 4.6.2.1. Metode Meyerhof (1976) pada tanah kohesif.....          | IV-70  |
|      | 4.6.2.2. Metode Meyerhof (1976) pada tanah non kohesif.....      | IV-70  |
|      | 4.6.2.3. Metode Reese & Wright (1977) pada tanah kohesif.....    | IV-70  |
|      | 4.6.2.4. Metode Reese & Wright (1977) pada tanah non kohesif..   | IV-71  |
|      | 4.6.2.5. Metode Alpha untuk tanah kohesif.....                   | IV-71  |
|      | 4.6.2.6. Metode Coyle and Castello untuk tanah non kohesif.....  | IV-72  |
| 4.7. | Kapasitas daya dukung kelompok tiang pondasi bored pile NSPT.... | IV-83  |
|      | 4.7.1. Perhitungan Daya Dukung Ujung Tiang Kelompok.....         | IV-83  |
|      | 4.7.1.1. Metode Meyerhof (1976).....                             | IV-83  |
|      | 4.7.1.2. Metode Reese & Wright (1977).....                       | IV-83  |
|      | 4.7.1.3. Metode O'neil dan Reese (1989).....                     | IV-83  |
|      | 4.7.2. Perhitungan daya dukung selimut tiang kelompok.....       | IV-84  |
|      | 4.7.2.1. Metode Meyerhof (1976) pada tanah kohesif.....          | IV-84  |
|      | 4.7.2.2. Metode Meyerhof (1976) pada tanah non kohesif.....      | IV-85  |
|      | 4.7.2.3. Metode Reese & Wright (1977) pada tanah kohesif.....    | IV-85  |
|      | 4.7.2.4. Metode Reese & Wright (1977) pada tanah non kohesif..   | IV-85  |
|      | 4.7.2.5. Metode Alpha untuk tanah kohesif.....                   | IV-86  |
|      | 4.7.2.6. Metode Coyle and Castello untuk tanah non kohesif.....  | IV-86  |
| 4.8. | Efisiensi kelompok tiang pondasi bored pile .....                | IV-94  |
|      | 4.8.1. Efisiensi kelompok tiang tanah B1 .....                   | IV-94  |
|      | 4.8.2. Efisiensi kelompok tiang tanah B3 .....                   | IV-94  |
| 4.9  | Penurunan Elastik Tiang.....                                     | IV-94  |
|      | 4.9.1. Penurunan elastik tiang tunggal B1.....                   | IV-94  |
|      | 4.9.1.1. Penurunan elastik tiang tunggal B1 .....                | IV-95  |
|      | 4.9.1.2. Penurunan elastik tiang kelompok B1 .....               | IV-96  |
|      | 4.9.2. Penurunan elastik tiang tunggal B3.....                   | IV-96  |
|      | 4.9.2.1. Penurunan elastik tiang tunggal B3 .....                | IV-96  |
|      | 4.9.2.2. Penurunan elastik tiang kelompok B3 .....               | IV-98  |
| 4.10 | Kapasitas Daya Dukung Pondasi Bored Pile Dari Loading Test ..... | IV-98  |
|      | 4.10.1. Metode Chin.....                                         | IV-100 |
|      | 4.10.2. Metode Decourt.....                                      | IV-101 |

|              |                             |     |
|--------------|-----------------------------|-----|
| <b>BAB V</b> | <b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> |     |
| <b>5.1.</b>  | Kesimpulan .....            | V-1 |
| <b>5.2</b>   | Saran .....                 | V-3 |

DAFTAR PUSTAKA

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Perkembangan sarana infrastruktur dalam dunia teknik sipil mengalami perkembangan yang cukup pesat, meningkatnya populasi manusia dan terbatasnya lahan merangsang peningkatan pembangunan konstruksi gedung bertingkat (*high rise building*) sebagai cara untuk memanfaatkan lahan yang minim dengan cakupan kapasitas area kegiatan yang lebih banyak.

Pondasi merupakan bagian dari sistem struktur bawah (*sub structure*) yang memegang peranan sangat penting dengan mempertahankan bebannya sendiri dan memindahkan beban dari struktur atas (*upper structure*) ke lapisan tanah dan batuan di bawahnya. Secara umum, pondasi dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu pondasi dangkal (*shallow foundation*) dan pondasi dalam (*deep foundation*). Jenis pondasi biasanya dipilih dengan mempertimbangkan jenis tanah dan beban yang menopang pondasi tersebut.

Jika beban tanah pada pondasi tidak melebihi kekuatan tanah yang bersangkutan, maka perencanaan pondasi dianggap benar. Jika tanah tidak cukup kuat untuk menopang beban di atasnya, maka akan terjadi penurunan tanah yang berlebihan dan keruntuhan tanah. Keduanya akan menyebabkan kerusakan struktur di atas pondasi.

Apartemen Emerald Bintaro merupakan bangunan yang dibangun di lokasi yang dekat dengan kawasan penduduk. Apartment Emerald ini direncanakan akan dibangun sebanyak 7 tower yang masing-masing tower terdiri dari 24 lantai.

Apartemen tersebut merupakan bangunan kategori tinggi, sehingga pondasi dalam yang tepat untuk digunakan adalah pondasi tiang bor (*bored pile*). Pemilihan pondasi tersebut dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa hal, antara lain :

1. Kemudahan dalam mobilisasi dan pengoprasian alat.
2. Penggunaan tiang bor (*bored pile*) sebagai pondasi akan mengurangi gangguan kepada bangunan sekitar akibat getaran yang timbul jika menggunakan tiang pancang.
3. Dominasi lapisan tanah yang berada di lokasi proyek berupa tanah merah lempung berpasir, sehingga untuk penggunaan tiang pancang akan sulit untuk dilaksanakan, karena lapisan pasir pada tanah yang dipancang akan semakin padat. Kepadatan tersebut akan mempengaruhi struktur tanah di sekitarnya.

Pada tugas akhir ini pembahasan akan di fokuskan pada pondasi di salah satu tower apartmen Emerald yaitu tower B, yang pada struktur pondasinya menggunakan jenis pondasi dalam, yaitu pondasi tiang bor (*bored pile*).

Pondasi tiang bor (*bored pile*) merupakan pondasi yang dibuat dengan cara melubangi tanah sampai kedalaman tertentu kemudian dilakukan pengecoran pada lubang tanah tersebut yang sebelumnya sudah dipasang besi tulangan. Pondasi tiang bor sangat cocok diaplikasikan pada kondisi dimana lapisan tanah keras berada pada kedalaman lebih dari 15 m serta lokasi yang disekitarnya sudah padat penduduk.

Daya dukung pondasi tiang bor (*bored pile*) meliputi daya dukung ujung (*end bearing capacity*) yang diperoleh dari tekanan ujung tiang pondasi dan gaya gesek pada selimut tiang pondasi (*skin friction capacity*) yang diperoleh dari gesekan antara dinding pondasi tiang dengan tanah sekitarnya. Daya dukung tanah yang mampu menahan beban-beban di atasnya dihasilkan oleh interaksi antara pondasi tiang bor (*bored pile*) dengan tanah, oleh karena itu untuk memperoleh keakuratan daya dukung tanah dalam perencanaan pondasi tiang perlu dilakukan penyelelidikan tanah (*soil investigation*). Metode penyelidikan tanah untuk mendapatkan kapasitas daya dukung secara umum dibagi menjadi 2, yaitu statis dan dinamis.

Penyelidikan tanah dengan metode statis pada proyek ini di lakukan oleh PT Sofoco dengan melakukan beberapa tes, yaitu tes Sondir, *Standart Penetration Test (SPT)*, pengambilan contoh tanah tidak terganggu dan melakukan uji *Downhole Seismic*, yang setelah itu di lakukan pengujian di labolatorium berdasarkan pada standar pengujian ASTM (*American Standard Testing and*

*Material*) untuk mengetahui daya dukung tanah untuk kebutuhan perencanaan pondasi.

Setelah mengetahui jenis tanah dan daya dukung tanah, proses pelaksanaan pekerjaan pondasi pun tidak selalu berjalan dengan mulus dikarenakan beberapa faktor seperti perubahan mutu beton, keutuhan beton, dan kondisi tanah pada bagian dasar pengeboran yang tidak dapat diamati sebelumnya. Persoalan ini melahirkan tahapan evaluasi untuk menguji kelayakan pondasi tersebut. Evaluasi tersebut dapat dilakukan melalui pengujian *PDA*, *Loading Test* dan *Lateral Test*. Cakupan rangkaian kegiatan yang dilakukan dalam perencanaan pondasi tersebut dilakukan untuk menjamin hasil akhir suatu konstruksi yang kuat, aman dan ekonomis.

### 1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar masalah diatas, diidentifikasi beberapa masalah yang akan dijadikan bahan penelitian selanjutnya. Mengingat permasalahan yang menyangkut perhitungan struktur suatu gedung adalah sangat kompleks, serta kemampuan yang terbatas dari penulis, maka pada tugas akhir ini perhitungan struktur dibatasi sebagai berikut:

1. Mengetahui daya dukung pondasi tiang bor (*bored pile*) dengan SPT (*Standard Penetration Test*).
2. Tinjauan utama dalam perhitungan adalah evaluasi perhitungan struktur bawah pondasi hasil data uji SPT (*Standard Penetration Test*) dengan perhitungan analitis.
3. Mengetahui perbandingan penurunan tanah dari hasil perhitungan analitis dengan hasil uji pembebanan (*loading test*).
4. Evaluasi perhitungan hasil uji pembebanan (*Loading Test*) dengan hasil perhitungan analisa.

### 1. 3. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang dipaparkan diambil permasalahan sebagai berikut:

1. Berapakah kapasitas daya dukung pondasi tiang tersebut jika dihitung dengan data SPT (*Standard Penetration Test*), dan parameter tanah hasil uji laboratorium atau metode statis?
2. Berapakah kapasitas daya dukung tiang bor tunggal dan kelompok jika dihitung dengan Metode Meyerhof (1976), Reese and Wright (1977) dan O'Neil dan Reese (1989)?
3. Berapakan nilai perbedaan penurunan hasil analitis dengan data tes pembebanan (*loading test*)?

### 1. 4. Maksud dan Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui daya dukung tiang bor (*bored pile*) tunggal dan kelompok tiang berdasarkan data hasil uji SPT (*Standard Penetration Test*), dan parameter kuat geser tanah hasil uji laboratorium atau metode klasik.
2. Mengetahui keakuratan perhitungan model analitis mengenai kapasitas daya dukung tanah dengan cara perbandingan hasil.
3. Mengetahui perbedaan nilai penurunan antara hasil uji analitis dan hasil uji lapangan.
4. Membandingkan daya dukung tiang bor tunggal berdasarkan SPT (*Standard Penetration Test*) dan hasil uji laboratorium dengan *Loading test* dan *Lateral test* untuk mengevaluasi kelayakan dan keamanan pondasi.

### 1. 5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini:

1. Penelitian pada laporan tugas akhir ini dapat digunakan sebagai sarana peningkatan pemahaman dalam perencanaan dan perhitungan daya dukung pondasi tiang tunggal dan kelompok tiang bagi mahasiswa atau siapa saja yang memerlukannya, khususnya bagi penulis.

2. Penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi bagi siapa saja khususnya bagi mahasiswa yang menghadapi masalah serupa yang berkaitan dengan pengujian kapasitas daya dukung pondasi.
3. Mengetahui keakuratan antara metode perhitungan daya dukung pondasi secara analitis dengan hasil uji laboratorium atau metode statis.

#### 1.6. Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah

Dalam penyusunan tugas akhir ini permasalahan akan dibatasi sampai dengan batasan-batasan sebagai berikut :

1. Tidak meninjau segi arsitekturalnya.
2. Tidak memperhitungkan rencana anggaran biaya gedung.
3. Tidak memperhitungkan gaya horisonta (lateral) tiang pondasi.
4. Perhitungan menggunakan data asli perencanaan.
5. Panjang tiang pondasi dan diameter pondasi mengikuti data perencanaan.
6. Jumlah pondasi dan perletakkannya mengikuti data perencanaan.

#### 1.7. Sistematika Penulisan

Penulisan laporan Tugas Akhir ini akan terdiri dari 5 bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

##### Bab I : PENDAHULUAN

Bab ini menyajikan latar belakang, identifikasi masalah, perumusan masalah, maksud dan tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian. Bab ini memberikan penjelasan secara garis besar mengenai penyusunan Tugas Akhir yang didalamnya memuat uraian singkat mengenai latar belakang pemilihan masalah yang menjelaskan permasalahan yang mendasari penulisan Tugas Akhir, perumusan masalah yang menjelaskan permasalahan yang akan dicari solusinya, tujuan penelitian yang ingin dicapai, batasan penelitian yang membatasi ruang lingkup penelitian agar masalah yang diteliti tidak terlalu luas dan diakhir bagian akan diberi ulasan singkat mengenai sistematika penulisan Tugas Akhir yang menunjukkan kerangka berpikir penulis pada Tugas Akhir ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standart Nasional 2012. SNI 1726 : 2019. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Ketahanan Bangunan Gedung.*
- Badan Standart Nasional. 2013. SNI 2847 : 2019. *Persyaratan beton struktural untuk Bangunan gedung*
- ASCE 7-10 ISBN 978-0-7844-1085-1 : 2010. *Minimum Design Load for Building and Other Structure. American Society of Civilengineers.*
- Badan Standart Nasional. 2013. SNI 2847:2019. *Persyaratan beton struktural untuk Bangunan gedung.*
- Bowles J.E. : *Foundation Analysis and Design*, 4th ed., Mc-Graw-Hill, New York 1988
- Das, B.M.: *Principeles of Foundation Engineering*, PWS Publisher, Boston, 1984.
- Meyerhof G.G : *Bearing capacity and settlemen of pile foundation, journal of the Geotechnical Engineering Division, ASCE, Vol 102, No GT3, pp. 197-228, 1976*
- Vesic, A.S.: *Experiment with instrumented pile groups in sand, American Society for Testing and Material; Special Technical Publication, No. 444, pp. 177-222, 1969*
- Vesic, A.S.: *Test on instrumented piles-ogeeche River site, Journal of the soil Mechanic and foundation Devision, ASCE, Vol.96, No. SM2, pp. 561-584,1970*
- Vesic, A.S.: *Design of Pile Foundation, ational Cooperative Hightway Reserch Program Sythetis of Prattice No.42, Trasportation Research Board, Washington, D,C.1977.*
- Simatupang, Pintor Tua : *Rekaayasa Pondasi II.*