

**ANALISIS PERBANDINGAN KAPASITAS DUKUNG FONDASI TIANG
BOR BERDASARKAN PENGUJIAN SPT DAN PENURUNAN FONDASI
TIANG BOR DENGAN GEOSTUDIO 2021 R2**

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

Oleh:
KIREN MAULINA H.M. SIRINGO-RINGO
NPM : 17 02 17100



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

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir saya dengan judul :

ANALISIS PERBANDINGAN KAPASITAS DUKUNG FONDASI TIANG BOR BERDASARKAN PENGUJIAN SPT DAN PENURUNAN FONDASI TIANG BOR DENGAN GEOSTUDIO 2021 R2

Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apa bila terbukti kemudian 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



(Kiren Maulina H.M. Siringo-Ringo)

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

ANALISIS PERBANDINGAN KAPASITAS DUKUNG FONDASI TIANG BOR BERDASARKAN PENGUJIAN SPT DAN PENURUNAN FONDASI TIANG BOR DENGAN "GEOSTUDIO 2021 R2"

Oleh:

Kiren Maulina H.M. Siringo-Ringo

NPM : 17 02 17100

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 PENGUJI

Laporan Tugas Akhir

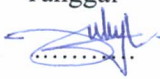

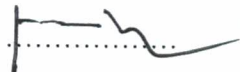
ANALISIS PERBANDINGAN KAPASITAS DUKUNG FONDASI TIANG
BOR BERDASARKAN PENGUJIAN SPT DAN PENURUNAN FONDASI
TIANG BOR DENGAN "GEOSTUDIO 2021 R2"



Oleh :

Kiren Maulina H.M. Siringo-Ringo
NPM : 17 02 17100

Telah disetujui oleh:

| | Nama | Tanggal | TandaTangan |
|------------|---|------------|---|
| Ketua | : Dr.Eng. Luky Handoko, S.T., M.Eng. | 09/08/2021 |  |
| Sekretaris | : Ir. J. Tri Hatmoko, M.Sc. | |  |
| Anggota | : Prof. Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng. | |  |

*Tuhan dekat pada setiap orang
yang berseru kepada-Nya,
pada setiap orang yang berseru
kepada-Nya dalam kesetiaan*

Mazmur 145:18

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, sebab kasih dan karunia-Nya penulisan laporan tugas akhir dengan judul Analisis Perbandingan Kapasitas Dukung Fondasi Tiang Bor Berdasarkan Pengujian SPT dan Penurunan Fondasi Tiang Bor Dengan Geostudio 2021 R2 dapat diselesaikan. Laporan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam menyelesaikan Pendidikan Tingkat Sarjana Program Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dalam kesempatan ini penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Luky Handoko, ST., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta dan dosen pembimbing yang telah memberikan waktu, ilmu dan pendampingan dalam proses pengerjaan dan penyelesaian Laporan Tugas Akhir
2. Bapak Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta
3. Bapak Dinar Gumilang Jati, S.T., M.Eng, selaku Koordinator Tugas Akhir
4. Bapak Ir. J. Tri Hatmoko, M.Sc. dan Bapak Ph. D. Dr. Ir. Ade Lisantono, M.Eng. selaku Dosen Penguji yang bersedia memberikan pengarahan dan saran dalam proses penyusunan Laporan ini

5. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, yang telah berbagi ilmu kepada penulis hingga kini
6. Papa dan mama yang telah memberikan dukungan baik finansial maupun mental serta doa sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini
7. Monica M. Sitompul yang selalu ada dimasa sulit maupun senang penulis
8. Rr, Ata, Cathrine dan Kathy yang telah berjuang dan tak bosan menjalani masa kuliahnya bersama penulis dari tahun pertama hingga saat ini
9. Para wanita “Hujatrrs” yang telah mendukung dan memberi dorongan semangat kepada penulis
10. Randy, Waterius, Nando, Aping, Himawan, Abel, Miga dan teman sejawat yang telah membantu dan memberi banyak masukan serta menyemangati penulis selama proses penulisan Tugas Akhir
11. Jose, Tendri, dan Angger yang menemani hari-hari tanpa tidur dan selalu memotivasi penulis agar menyelesaikan Tugas Akhir ini

Yogyakarta, Agustus 2021

Penyusun

Kiren Maulina H.M. Siringo-Ringo

NPM: 17 02 17100

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERNYATAAN..... | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iii |
| HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI | iv |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | iv |
| KATA PENGANTAR..... | vi |
| DAFTAR ISI..... | viii |
| DAFTAR GAMBAR..... | x |
| DAFTAR TABEL | xi |
| INTISARI | xii |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 13 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 13 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 15 |
| 1.3 Batasan Masalah | 15 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 16 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 16 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA..... | 17 |
| 2.1 Penelitian Terdahulu..... | 17 |
| 2.2 Keaslian Penulisan..... | 19 |
| BAB 3 LANDASAN TEORI | 21 |
| 3.1. Fondasi..... | 21 |
| 3.1.1 Klasifikasi fondasi | 23 |
| 3.2. Kapasitas Daya Dukung Fondasi Tiang Bor | 26 |
| 3.2.1 Daya Dukung Ujung Tiang | 29 |
| 3.2.2 Daya Dukung Selimut Tiang..... | 34 |
| 3.2.3 Daya Dukung Ultimit Tiang..... | 35 |
| 3.3. Daya Dukung Ijin Fondasi Tiang Bor | 36 |
| 3.4. Penurunan Fondasi Tiang Bor | 36 |
| 3.5. Analisis dengan Software Geostudio 2021 R2 | 38 |

| | |
|--|-----------|
| BAB 4 METODOLOGI PENELITIAN | 40 |
| 4.1 Studi Pustaka | 40 |
| 4.2 Pengumpulan Data..... | 40 |
| 4.3 Analisis Kapasitas Daya Dukung Tiang Bor | 40 |
| 4.4 Analisis Penurunan Tiang Bor..... | 41 |
| 4.5 Analisis Penurunan Tiang Bor Dengan Geostudio 2021 R2 | 41 |
| 4.6 Bagan Alir Pelaksanaan Tugas Akhir..... | 43 |
| BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN | 44 |
| 5.1. Data Karakteristik Tanah | 44 |
| 5.2. Pemodelan Fondasi Tiang Bor..... | 45 |
| 5.3. Analisis Daya Dukung Tiang Bor Dengan Data Uji SPT..... | 46 |
| 5.3.1 Analisis Daya Dukung Ujung Tiang Bor | 46 |
| 5.3.2 Analisis Daya Dukung Selimut Tiang Bor | 50 |
| 5.3.3 Analisis Daya Dukung Ijin Tiang Bor..... | 53 |
| 5.4. Analisis Penurunan Fondasi Tiang Bor Dengan Metode Analitik | 55 |
| 5.5. Analisis Penurunan Fondasi Tiang Bor Dengan Software Geostudio 2021 R258 | |
| 5.6. Perbandingan Penurunan Fondasi Tiang Secara Statik Dengan <i>Software Geostudio 2021 R2</i> | 61 |
| BAB 6 KESIMPULAN | 62 |
| 6.1 Kesimpulan..... | 62 |
| 6.2 Saran | 64 |
| DAFTAR PUSTAKA | 65 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 3. 1 Macam-macam bentuk fondasi tiang bor | 26 |
| Gambar 3. 2 Interpolasi Nilai $N\sigma^*$ | 32 |
| Gambar 3. 3 Grafik Hubungan Nq^* dan L/D | 33 |
| Gambar 4. 1 Pemodelan Fondasi Tiang Bor..... | 42 |
| Gambar 4. 2 Bagan Alir Penelitian..... | 43 |
| Gambar 5. 1 Pemodelan Fondasi Tiang Bor..... | 45 |
| Gambar 5. 2 Grafik Pebandingan Qall | 55 |
| Gambar 5. 3 Perbandingan Penurunan Fondasi Secara Statik Dengan Numerik | 61 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka | 19 |
| Tabel 3. 1 Faktor Koreksi untuk Efisiensi Palu..... | 27 |
| Tabel 3. 2 Faktor Koreksi untuk Diameter Borehole | 27 |
| Tabel 3. 3 Faktor Koreksi untuk Sampel..... | 27 |
| Tabel 3. 4 Faktor Koreksi untuk Panjang Batang..... | 27 |
| Tabel 3. 5 Interpolasi Nilai N_q^* | 31 |
| Tabel 5. 1 Kedalaman dan Jenis Tanah Titik Core Drill BH-1 | 44 |
| Tabel 5. 2 Hasil Laboratorium BH-1..... | 45 |
| Tabel 5. 3 Hasil Rekapitulasi Perhitungan Q_p Dengan Metode Meyerhof..... | 48 |
| Tabel 5. 4 Hasil Rekapitulasi Perhitungan Q_p Dengan Metode Vesic | 49 |
| Tabel 5. 5 Hasil Rekapitulasi Perhitungan Q_p Dengan Metode Coyle and Castello | 49 |
| Tabel 5. 6 Hasil Rekapitulasi Perhitungan Q_s Dengan Metode Meyerhof | 51 |
| Tabel 5. 7 Hasil Rekapitulasi Perhitungan Q_s Dengan Metode Vesic..... | 52 |
| Tabel 5. 8 Hasil Rekapitulasi Perhitungan Q_s Dengan Metode Coyle and Castello | 53 |
| Tabel 5. 9 Hasil Rekapitulasi Perhitungan Q_{all} | 55 |
| Tabel 5. 10 Hasil Rekapitulasi Perhitungan Penurunan Fondasi Tiang Bor | 58 |
| Tabel 5. 11 Hasil Rekapitulasi Perbandingan Penurunan Geostudio | 60 |

INTISARI

Analisis Perbandingan Daya Dukung Fondasi Tiang Bor Berdasarkan Pengujian SPT dan Penurunan Fondasi Tiang Bor Dengan Geostudio 2021 R2,
Kiren Maulina H.M. Siringo-Ringo, NPM 170217100, Bidang Peminatan Geoteknik, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Konstruksi bangunan secara umum dibagi menjadi 2 bagian yaitu, struktur bagian atas dan struktur bagian bawah. Struktur bagian atas merupakan bagian yang menjadi tujuan atau fungsi utama konstruksi tersebut dibangun. Struktur bagian atas kemudian menyalurkan beban mati juga beban hidup ke struktur bagian bawah atau fondasi. Fondasi merupakan landasan penting dalam keberhasilan suatu konstruksi dengan menahan dan menyalurkan beban yang diterima. Maka dari itu diperlukan analisis yang mendalam untuk merencanakan jenis fondasi.

Fondasi sendiri memiliki nilai kapasitas dukung ultimit yang dihasilkan dari daya dukung ujung tiang dan daya dukung selimut tiang dan harus aman dari penurunannya. Perhitungan daya dukung dan penurunan tiang fondasi itu sendiri dirumuskan menggunakan beberapa metode empirik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besar nilai perbedaan kapasitas dukung tiang dengan metode *Meyerhof*, *Vesic* dan *Coyle* dan *Castello* serta besar perbandingan nilai penurunan antara perhitungan static dengan dengan *software Geostudio 2021 R2*.

Dari hasil perhitungan didapatkan hasil analisis kapasitas dukung terkecil menggunakan metode *Meyerhof* dengan nilai $Q_{all}=358,28$ kN sementara nilai daya dukung fondasi terbesar dihasilkan dengan analisis metode *Coyle* dan *Castello* dengan nilai $Q_{all} = 926,86$ kN. Sedangkan untuk hasil penurunan terkecil dihasilkan dengan analisis metode *Vesic* dengan nilai $S_e = 7,416$ mm sementara nilai daya dukung fondasi terbesar dihasilkan dengan analisis metode *Meyerhof* dengan nilai $S_e = 8,47$ mm dan untuk analisis numerik menggunakan *software Geostudio 2021 R2* menunjukkan penurunan yang lebih besar dari analisis statik.

Kata kunci: Tiang bor, kapasitas dukung tiang, *settlement*, *Geostudio 2021 R2*