

TUGAS AKHIR

**EVALUASI PERENCANAAN FONDASI *BORED PILE* PADA
PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PELAYANAN
RUMAH SAKIT JANTUNG HARAPAN KITA JAKARTA**

Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1)



Disusun Oleh :

FEBRY SRI WIBOWO

41117010024



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2021

| | | |
|---|--|---|
|  | LEMBAR PENGESAHAN SIDANG PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA |  |
|---|--|---|

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

**Judul Tugas Akhir : EVALUASI PERENCANAAN FONDASI BORED PILE
PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG
PELAYANAN RUMAH SAKIT JANTUNG HARAPAN
KITA JAKARTA**

Disusun oleh :

Nama : Febry Sri Wibowo

NIM : 41117010024

Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan **LULUS** pada sidang sarjana :

Tanggal : 3 September 2021

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
Mengetahui

Pembimbing Tugas Akhir



Dr. Ir. Pintor Tua Simatupang, M.T.Eng

Ketua Penguji



Ir. Desiana Vidayanti, M.T.

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Ir. Sylvia Indriany, M.T.

**LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Febry Sri Wibowo
Nomor Induk Mahasiswa : 41117010024
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaannya saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 31 Juli 2021

Yang memberikan pernyataan



Febry Sri Wibowo

ABSTRAK

Judul : Evaluasi Perencanaan Fondasi Bored Pile Pada Proyek Pembangunan Gedung Pelayanan Rumah Sakit Jantung Harapan Kita Jakarta, Nama : Febry Sri Wibowo, NIM : 41117010024, Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Pintor Tua Simatupang, MT.Eng., 2021

Fondasi adalah suatu bagian bangunan yang berfungsi meletakkan bangunan dan memindahkan beban bangunan ke dasar tanah yang kuat untuk menopangnya. Oleh karena itu, fondasi harus diperhatikan untuk memastikan stabilitas bangunan.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini dengan menghitung daya dukung menggunakan rumus Meyerhof (1956), Reese & O'Neill (1989), dan Reese & Wright (1977). Selanjutnya menghitung tiang kelompok dengan persamaan Converse-Labarre. Terakhir dihitung pula penurunan baik penurunan elastik maupun penurunan konsolidasi.

Hasil perhitungan didapat bahwa daya dukung ultimit terbesar diperoleh dari persamaan Meyerhof (1956), kemudian daya dukung kelompok tiang dapat menahan seluruh beban yang bekerja pada bangunan. Terdapat perbedaan besaran penurunan tiang menggunakan rumus dengan menggunakan data hasil PDA Test.

Kata kunci : *fondasi, bored pile, daya dukung, penurunan*



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRACT

Title : Evaluation of Bored Pile Foundation Planning in the Construction Project of Harapan Kita Heart Hospital Jakarta, Name : Febry Sri Wibowo, NIM : 41117010024, Supervisor : Dr. Ir. Pintor Tua Simatupang, MT.Eng., 2021

The foundation is a part of the building that serves to lay the building and transfer the load of the building to a strong soil base to support it. Therefore, the foundation must be considered to ensure the stability of the building.

The method used in this study is to calculate the carrying capacity using the formula Meyerhof (1956), Reese & O'Neill (1989), and Reese & Wright (1977). Then calculate the pile group with the Converse-Labarre equation. Finally, the decrease in both elastic decline and consolidation decrease is also calculated.

The calculation results show that the largest ultimate bearing capacity is obtained from the Meyerhof equation (1956), then the bearing capacity of the pile group can withstand all the loads acting on the building. There is a difference in the magnitude of the pile settlement using the formula using the data from the PDA Test.

Keywords : *foundation, bored pile, bearing capacity, settlement*



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Shalawat serta salam semoga tercurah kepada Nabi Muhammad SAW. teladan umat manusia sepanjang masa.

Penyusunan Tugas Akhir ini ditujukan untuk memenuhi sebagian syarat guna mendapat gelar Sarjana Teknik di Universitas Mercu Buana Jakarta dengan judul **“Evaluasi Perencanaan Fondasi *Bored Pile* Pada Proyek Pembangunan Gedung Pelayanan Rumah Sakit Jantung Harapan Kita Jakarta”**.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini dapat selesai berkat dukungan dari berbagai pihak baik itu secara moril maupun materiil. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu terselesaikannya Tugas Akhir ini, terutama kepada :

1. Allah SWT. yang telah memberikan kemudahan dan kesehatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kedua Orang tua penulis, Bapak Panut dan Ibu Sri Suwarni yang tiada henti memberikan dukungan serta doa yang tiada henti kepada penulis.
3. Kakak – kakak yang telah membantu penyelesaian Tugas Akhir ini.
4. Dr. Ir. Pintor Tua Simatupang, M.T.Eng, selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang berkenan memberikan ilmu dan solusi kepada penulis atas permasalahan yang dihadapi.
5. Ir. Sylvia Indriany, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Jakarta.
6. Seluruh Bapak/Ibu dosen Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Jakarta.

7. Seluruh Tim PT. Artefak Arkindo yang memberikan bantuan dan arahan kepada penulis.
8. Seluruh Tim Pelaksana KSO PT. Adhi Persada Gedung - PT. Pembangunan Perumahan atas segala bantuan dan kerjasamanya.
9. Teman – teman mahasiswa Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Jakarta.
10. Seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Akhir kata penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun penulis harapkan demi kesempurnaan laporan ini.



Jakarta, 3 Agustus 2021

Febry Sri Wibowo

DAFTAR ISI

| | |
|--|---------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| LEMBAR PERNYATAAN | iii |
| ABSTRAK | iv |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR TABEL | x |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xii |
| BAB I PENDAHULUAN | I - 1 |
| 1.1 Latar Belakang | I - 1 |
| 1.2 Identifikasi Masalah | I - 3 |
| 1.3 Perumusan Masalah | I - 3 |
| 1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian | I - 3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | I - 4 |
| 1.6 Pembatasan Masalah | I - 4 |
| 1.7 Sistematika Penulisan | I - 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | II - 1 |
| 2.1 Tanah | II - 1 |
| 2.1.1 Klasifikasi Tanah | II - 1 |
| 2.1.2 Penyelidikan Tanah | II - 10 |
| 2.2 Fondasi | II - 14 |
| 2.2.1 Pemilihan Jenis Fondasi | II - 15 |
| 2.2.2 Fondasi Dalam | II - 16 |
| 2.2.3 Daya dukung Fondasi Tiang Tunggal | II - 17 |
| 2.2.4 Daya Dukung Fondasi Tiang Kelompok | II - 20 |
| 2.2.5 Daya Dukung Ijin | II - 22 |
| 2.2.6 Penurunan Fondasi Tiang | II - 23 |
| 2.3 Pembebanan | II - 29 |
| 2.3.1 Perhitungan Beban Mati (<i>Dead Load</i>) | II - 30 |
| 2.3.2 Perhitungan Beban Hidup (<i>Live Load</i>) | II - 30 |
| 2.4 Penelitian Terdahulu | II - 34 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | III - 1 |
| 3.1 Metode Penelitian | III - 1 |

| | | |
|----------------------------------|--|--------------|
| 3.2 | Data Proyek | III - 2 |
| 3.3 | Diagram Alir | III - 3 |
| 3.4 | Jadwal Penelitian..... | III - 4 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... | | IV - 1 |
| 4.1 | Data Tanah | IV - 1 |
| 4.2 | Perhitungan Daya Dukung Tiang <i>Bored</i> Metode Meyerhof (1956)..... | IV - 2 |
| 4.2.1 | Perhitungan Tiang <i>Bored</i> DB 1 | IV - 3 |
| 4.2.2 | Perhitungan Tiang <i>Bored</i> DB 2 | IV - 5 |
| 4.3 | Perhitungan Daya Dukung Tiang <i>Bored</i> Metode Reese O'Neill (1989)..... | IV - 7 |
| 4.3.1 | Perhitungan Tiang <i>Bored</i> DB 1 | IV - 7 |
| 4.3.2 | Perhitungan Tiang <i>Bored</i> DB 2 | IV - 10 |
| 4.4 | Perhitungan Daya Dukung Tiang <i>Bored</i> Metode Reese & Wright (1977) | IV - 13 |
| 4.4.1 | Perhitungan Tiang <i>Bored</i> DB 1 | IV - 14 |
| 4.4.2 | Perhitungan Tiang <i>Bored</i> DB 2 | IV - 15 |
| 4.5 | Perhitungan Efisiensi dan Daya Dukung Tiang Kelompok | IV - 18 |
| 4.5.1 | Perhitungan Efisiensi dan Daya Dukung Tiang Kelompok DB 1 | IV - 18 |
| 4.5.2 | Perhitungan Efisiensi dan Daya Dukung Tiang Kelompok DB 2 | IV - 21 |
| 4.6 | Penurunan Tiang | IV - 25 |
| 4.6.1 | Penurunan Elastik Pada DB 1 | IV - 25 |
| 4.6.2 | Penurunan Elastik Pada DB 2 | IV - 27 |
| 4.6.3 | Penurunan Elastik Kelompok Tiang Pada DB 1 | IV - 28 |
| 4.6.4 | Penurunan Elastik Kelompok Tiang Pada DB 2 | IV - 28 |
| 4.6.5 | Penurunan Beda (<i>Differential Settlement</i>) | IV - 28 |
| 4.6.6 | Penurunan Elastik Berdasarkan Hasil <i>PDA Test</i> | IV - 29 |
| 4.6.7 | Penurunan Konsolidasi Pada DB 1 | IV - 31 |
| 4.6.8 | Penurunan Konsolidasi Pada DB 2..... | IV - 33 |
| 4.6.9 | Penurunan Izin (<i>Allowable Settlement</i>) | IV - 35 |
| BAB V KESIMPULAN | | V - 1 |
| 5.1 | Kesimpulan | V - 1 |
| 5.2 | Saran..... | V - 1 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | | Pustaka - 1 |
| LAMPIRAN..... | | Lampiran - 1 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|---------|
| Tabel 2.1 Batasan - Batasan Ukuran Golongan Tanah | II - 2 |
| Tabel 2.2 Ukuran Ayakan Standar di Amerika Serikat | II - 4 |
| Tabel 2.3 Rekomendasi Nilai Unit Tahanan Ujung Pada Tanah Non Kohesif..... | II - 18 |
| Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu..... | II - 34 |
| Tabel 4.5 Perhitungan Daya Dukung Selimut DB 1 Metode Meyerhof..... | IV - 4 |
| Tabel 4.6 Perhitungan Daya Dukung Selimut DB 2 Metode Meyerhof..... | IV - 6 |
| Tabel 4.7 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Daya Dukung Metode Meyerhof | IV - 7 |
| Tabel 4.8 Rekomendasi Nilai Unit Tahanan Ujung Pada Tanah Non Kohesif..... | IV - 7 |
| Tabel 4.9 Perhitungan P_o | IV - 8 |
| Tabel 4.10 Perhitungan Daya Dukung Selimut DB 1 Metode β | IV - 9 |
| Tabel 4.11 Perhitungan P_o | IV - 11 |
| Tabel 4.12 Perhitungan Daya Dukung Selimut DB 2 Metode β | IV - 11 |
| Tabel 4.13 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Daya Dukung Rumus Reese & O'Neill ... | IV - 13 |
| Tabel 4.14 Perhitungan Daya Dukung Selimut DB 1 Metode Reese & Wright..... | IV - 14 |
| Tabel 4.15 Perhitungan Daya Dukung Selimut DB 2 Metode Reese & Wright..... | IV - 16 |
| Tabel 4.16 Perbandingan Hasil Perhitungan Daya Dukung | IV - 17 |
| Tabel 4.17 Rekapitulasi Pile Cap Pada DB 1 | IV - 19 |
| Tabel 4.18 Rekapitulasi Tiang Kelompok DB 1..... | IV - 21 |
| Tabel 4.19 Rekapitulasi Pile Cap Pada DB 2 | IV - 21 |
| Tabel 4.20 Rekapitulasi Tiang Kelompok DB 2..... | IV - 23 |
| Tabel 4.21 Rekapitulasi Kebutuhan Tiang Kelompok..... | IV - 24 |
| Tabel 4.22 Nilai C_p | IV - 26 |
| Tabel 4.23 Data Tiang PDA Test..... | IV - 30 |
| Tabel 4.24 Hasil Rekapitulasi Penurunan Berdasarkan Data PDA Test..... | IV - 31 |
| Tabel 4.25 Tabel Penurunan Izin | IV - 36 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|---------|
| Gambar 2.1 Contoh Diagram Ukuran Butiran Tanah | II - 6 |
| Gambar 2.2 Batas - Batas Atterberg | II - 7 |
| Gambar 2.3 Kurva Aliran Untuk Penentuan Batas Cair Lempung Berlanau | II - 9 |
| Gambar 2.4 Metode Wash Boring | II - 11 |
| Gambar 2.5 Contoh Hasil Sondir dan Pengeboran | II - 14 |
| Gambar 2.6 Notasi Daya Dukung | II - 17 |
| Gambar 2.7 Fondasi Tiang Kelompok | II - 21 |
| Gambar 2.8 Jenis Distribusi Tahanan Kulit Sepanjang Tiang | II - 24 |
| Gambar 2.9 Parameter Elastik Tanah | II - 25 |
| Gambar 2.10 Nilai Tipikal C_p | II - 25 |
| Gambar 2.11 Nilai Tipikal C_p | II - 28 |
| Gambar 2.12 Beban Hidup Menurut SNI 1727:2013 | II - 31 |
| Gambar 2.13 Beban Hidup Menurut SNI 1727:2013 (lanjutan) | II - 32 |
| Gambar 2.14 Beban Hidup Menurut SNI 1727:2013 (lanjutan) | II - 33 |
| Gambar 2.15 Beban Hidup Menurut SNI 1727:2013 (lanjutan) | II - 34 |
| Gambar 3.1 Lokasi Proyek | III - 3 |
| Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian | III - 4 |
| Gambar 4.1 Denah Pengeboran Tanah | IV - 1 |
| Gambar 4.2 Kondisi Tanah Dasar Eksisting | IV - 2 |
| Gambar 4.3 Lapisan Tanah DB 1 | IV - 3 |
| Gambar 4.4 Lapisan Tanah DB 2 | IV - 5 |
| Gambar 4.5 Denah Pile Cap DB 1 | IV - 19 |
| Gambar 4.6 Detail Pile Cap P4 | IV - 20 |
| Gambar 4.7 Denah Pile Cap DB 2 | IV - 22 |
| Gambar 4.8 Detail Pile Cap P3 | IV - 23 |
| Gambar 4.9 Jarak Antar Pile Cap Pada DB 1 dan DB 2 | IV - 29 |
| Gambar 4.10 Penurunan Konsolidasi DB 1 | IV - 32 |
| Gambar 4.11 Penurunan Konsolidasi DB 2 | IV - 34 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|------------------------|---------------|
| Kartu Asistensi | Lampiran - 1 |
| Profil Tanah | Lampiran - 2 |
| Boring Log DB 1 | Lampiran - 3 |
| Boring Log DB 2 | Lampiran - 6 |
| Konsolidasi DB 1 | Lampiran - 9 |
| Konsolidasi DB 2 | Lampiran - 11 |

